

Philippe Frank

LANAC KOJI POVEZUJE ZNANOST S FILOZOFIJOM

1. Činjenice i pojmovi

U svojoj pjesmi *Sonet Znanosti* Edgar Allan Poe optužuje znanost na slijedeći način:

*Znanosti! ti si prava kći Starog Doba
što mijenjaš sve stvari svojim prodornim očima.
Zašto tako vrebaš pjesnikovo srce,
Lešinaru, čija su krila prozaične stvarnosti.*

* * *

*Zar nisi ti Dijanu izvukla iz njezinih kočija?
A Hamadrijadu isterjala iz njezine šume?*

* * *

Moderni znanstvenik teško će se složiti da se njegova znanost sastoji od „prozaičnih stvarnosti“. Što više proučavamo znanost, više ćemo opažati da znanost nije ni „prozaična“, niti da govori o „stvarnosti“. „Dijanine kočije“ su mnogo bliže „prozaičnoj stvarnosti“ našeg svakidašnjeg života nego što su to simboli kojima moderna znanost opisuje putanje nebeskih tijela. „Božice“ i „nimfe“ izgledaju mnogo više kao ljudi koje srećemo u našem svakidašnjem životu nego elektromagnetsko polje, energija ili entropija koji nastanjuju „nevidljivi kozmos“, koji, prema modernoj znanosti, objašnjava „prozaičnu stvarnost“ našeg izravnog osjetilnog opažanja.

Kada govorimo o znanosti, uvijek govorimo na dvije razine govora ili apstrakcije. Prva od njih je razina svakidašnjeg zdravorazumskog iskustva; npr., opažamo neku tamnu točku koja se kreće u odnosu na neke druge tamne točke. To je razina izravnog opažanja; laboratorijski izvještaji bave se tim jednostavnim činjenicama iskustva. Moglo bi se analizirati ta

jednostavna iskustva s psihološkog stanovišta, ali nećemo to ovdje učiniti; naprsto ćemo prepostaviti da svi dijelimo ta iskustva. Time ne želimo implicirati da se ta jednostavna iskustva ne mogu raspraviti na neki dublji način, već jednostavno da ta rasprava ne spada u filozofiju znanosti. Druga razina koju smo spomenuli je ona općih principa znanosti. Ona je potpuno različita od razine zdravorazumskog iskustva koju mogu dijeliti svi, dok razina općih principa upotrebljava jezik vrlo udaljen od svakidašnjeg iskustva. Znanost se u biti sastoji od tih općih principa. Skup pukih iskaza o igrajućim mrljama nije znanost. Središnji problem u filozofiji znanosti je kako od zdravorazumskih iskaza dolazimo do općih naučnih principa. Kao što smo rekli, ta zdravorazumska iskustva i iskaze svi razumiju i prihvaćaju. Ta osnova prihvaćanja je dobro prikazana u stihovima velikog američkog pjesnika Walta Whitmana:

*Logika i prodike nikada ne uvjeravaju,
Noćna vлага utiskuje dublje u moju dušu,
Ono što se svakom muškarcu i ženi pokazuje da je tako,
Ono što nitko ne poriče da je tako.*

Iskazi tog tipa su: „U ovoj sobi стоји okrugli stol. Sada je taj stol premješten iz ove sobe u susjednu sobu.“ Ili: „Na ovoj vagi kazaljka se podudara sa znakom između dva i tri; sada se položaj kazaljke mijenja i pokriva znak između tri i četiri.“ Opće slaganje je zacijelo moguće o iskazima tog tipa. Ne tvrdimo da takvi iskazi opisuju „višu stvarnost“ nego drugi iskazi; niti ne želimo reći da je opisani svijet „pravi“ svijet. Takve iskaze činimo osnovom čitave znanosti samo zato što se može postići opće slaganje među ljudima prosječnog obrazovanja o tome da li su, u nekom posebnom slučaju, takvi iskazi „istiniti“ ili nisu. Govor koji se sastoji od takvih iskaza možemo nazvati zdravorazumskim govorom, ili svakidašnjim govorom. To „je tako“ za Walta Whitmana, jer se „pokazuje svakom muškarцу i ženi“.

Ali situacija je potpuno različita ako razmotrimo opće iskaze formulirane u apstraktnoj terminologiji kao „Zakon inercije“ ili „Očuvanje energije“. Bilo da ih zovemo principima, premisama, hipotezama ili generalizacijama, jedna stvar je sigurna: o njima ne možemo postići onakvo opće razumijevanje kakvo možemo postići o zdravorazumskim iskazima. Zbog toga se, prirodno, postavlja pitanje: Zašto prihvaćamo neke opće naučne iskaze a druge ne? Koji su uzroci našeg prihvaćanja tih općih iskaza? To je djelomično psihološki i sociološki problem. Opći iskazi fizikalne znanosti nisu jednostavno empirijske činjenice. Činjenica je da ljudi iznose i prihvaćaju te opće principe. Ta činjenica, međutim, ne pripada fizici već,

recimo, psihologiji ili antropologiji. Tako vidimo da čak filozofija fizikalne znanosti nije iscrpljena samom fizikom. U fizici razabiremo neke od razloga zašto su ti opći principi prihvaćeni, ali ni u kojem slučaju sve od njih. Filozofija znanosti je dio znanosti o čovjeku, i zaista, nećemo je razumjeti ukoliko ne znamo nešto od drugih znanosti o čovjeku, kao što su psihologija, sociologija itd. Svi razlozi za prihvaćanje općih principa znanosti pripadaju filozofiji znanosti. Koji je zapravo odnos između zdravorazumskog iskustva i tih općih principa? Da li je puko zdravorazumsko iskustvo dovoljno? Jesu li opći iskazi znanosti jednoznačno određeni ili isti skup zdravorazumskih iskustava može dovesti do različitih općih iskaza? Ako je ovo drugo slučaj, kako možemo izabrati jedan od tih općih iskaza radije nego drugi? Kako dolazimo od jednog — zdravorazumskog iskustva — do drugog — općih iskaza znanosti? To je središnji problem filozofije znanosti.

Ovdje bismo mogli opisati, na preliminaran i površan način, kakav je odnos između znanosti i filozofije. Ako govorimo na običan način o lancu koji povezuje zdravorazumsko iskustvo s općim iskazima znanosti, na kraju tog lanca, kako iskazi postaju sve općenitiji, možemo smjestiti filozofiju. Vidjet ćemo da što se više ide u općenitosti, to su opći iskazi znanosti manje jednoznačno određeni izravnim opažanjima i manje su izvjesni. Za sada nećemo ulaziti dalje u distinkciju između znanosti i filozofije. To ćemo raspraviti kasnije.

2. Modeli opisa

Prikupljanjem i registriranjem velike količine zdravorazumskog iskustva na određenom području možemo napraviti duge popise očitanih stanja kazaljki ili opise igrajućih obojenih mrlja. Međutim, pukim registriranjem, koliko god ono bilo precizno i opsežno, ne dobivamo ni najblaži nagovještaj o tome kako da formuliramo teoriju ili hipotezu iz koje možemo na praktičan način izvesti registrirane rezultate. Ako si naprsto postavimo kao problem pronalaženje neke hipoteze koja bi se dobro slagala s onim što smo registrirali, ne čini se mogućim da postignemo neki nedvosmislen rezultat. Još 1891. C. S. Peirce je napisao:

Ako se hipoteze moraju iskušavati nasumce, ili jednostavno stoga što će se one slagati s određenim pojavama, svjetski matematički fizičari bit će okupirani recimo u prosjeku pola stoljeća da svaku teoriju provjere, a budući da se broj mogućih teorija

može popeti do trilijuna, od kojih samo jedna može biti istinita, imamo malo izgleda za daljnja temeljita nadopunjavanja tog predmeta u naše vrijeme.

Ako pokušamo postaviti teoriju ili hipotezu na temelju registriranih opažanja, brzo uočavamo da bez neke teorije ne znamo uopće ni što bismo opažali. Slučajna opažanja obično nisu prikladna za bilo kakvu generalizaciju. Možda je na ovom mjestu uputno pročitati odlomak iz *Cours de philosophie positive* Augusta Comtea. Comtea su smatrali ocem škole mišljenja poznate kao „pozitivizam“. Prema jednom stanovištu koje su filozofi često podržavali, on i njegova škola su veličali vrijednost opažanja a omalovažavali, ili čak odbacivali, formiranje teorija stvaralačkom imaginacijom. Međutim, on piše:

Ako, s jedne strane, svaka pozitivna teorija mora nužno biti utemeljena na opažanjima, jednak je logično, s druge strane, da naši umovi trebaju neku teoriju da bi opažali. Ako prilikom promatranja pojava ne bismo te pojave povezali određenim principima, ne bi bilo moguće te izolirane opažaje kombinirati i iz njih izvoditi neke zaključke. Štoviše, čak ih ne bismo mogli zadržati u sjećanju. Ove činjenice bi obično ostajale pred našim očima nezapažene. Dakle, ljudski um je, od svog početka, stijesnjen između nužnosti da formira stvarne teorije i jednak urgentne nužnosti da stvori neku teoriju kako bi se provela smislena opažanja. Naši umovi našli bi se zarobljenima u začaranom krugu, da nema, srećom, prirodnog izlaza kroz spontani razvoj teoloških pojmova.

Teološki pojmovi su vrlo bliski zdravorazumskom iskustvu. Oni tumače božje stvaranje svijeta kao analogno urarovom pravljenju satova. Kasnije ćemo vidjeti da je ova vrsta analogije bila osnovom svih metafizičkih interpretacija znanosti. Na ovom mjestu moramo biti potpuno syjesni činjenice da nam puko registriranje opažanja ne pribavlja ništa do „igrajućih mrlja“ i da „znanost“ ne započinje ukoliko ne podemo od ovih zdravorazumskih iskustava k jednostavnim modelima opisa, koje zovemo teorijama. Odnos između direktnih opažaja i pojmovaa koje upotrebljavamo u „naučnom opisu“ predstavlja glavni predmet interesa svake filozofije znanosti.

Uzmimo relativno jednostavan primjer, gdje je taj odnos prilično direkstan. Zamislimo da izbacujemo neko tijelo u zrak — recimo ostatak cigaretnog papira — što se s njime dešava?

Ako to uradimo mnogo puta — stotinu, tisuću, stotine tisuća puta — jednostavno ćemo ustanoviti da je kretanje svaki puta drukčije. Gomilanje svih ovih opažaja očigledno ne predstavlja znanost. I to nije način na koji postupa fizičar, osim ako se ne radi o području koje je slabo uznapredovalo, o kojem on gotovo ništa ne zna. Ako proučavamo fiziku, učimo neka pravila — za jednoliko gibanje, za ubrzano gibanje, za kombinacije jednolikih i ubrzanih gibanja. To su sheme opisa. Moramo ih izmisliti prije nego što ih možemo provjeravati, ali kako ćemo izmisliti ove sheme? Ovdje nastupa ljudska imaginacija. Pokušavamo zamisliti neku jednostavnu shemu. Ali što je jednostavno? Moramo isprobati sve takve zamišljene sheme da bismo vidjeli da li bilo koja od njih približno opisuje stvarno kretanje papira koji pada. U udžbenicima fizike može se naći iskaz da su te sheme „idealizirano kretanje“. Ovaj izraz je krajnje neprimjeren; on upućuje na metafizičko učenje koje tvrdi da za svaki empirijski predmet postoji odgovarajuća ideja o njemu. Rezultat „idealizacije“ je potpuno proizvoljan. Riječju „idealiziran“ ne kažete ništa osim da se neki empirijski predmet uspoređuje s nekom „idejom“ koju ste izmislili. Ostaje pitanje svrhe tog izmišljanja ili „idealizacije“: na primjer, za neke probleme bilo bi korisnije da se obična atmosfera idealizira kao vrlo gust medij, a za druge kao prazan prostor.

Vratimo se sada na pitanje cigaretnog papira koji pada. U današnjoj mehanici svako kretanje uspoređujemo sa shemom koja prikazuje kretanje točke mase u praznom prostoru. Smatramo da dvije vrste kretanja predstavljaju sastavne dijelove kretanja izbačenog tijela, jednoliko ubrzano gibanje nadolje i jednoliko horizontalno kretanje u ravnini. Prvo nazivamo gravitacijskim kretanjem a drugo inercijalnim kretanjem. Iz ove sheme možemo izvesti mnogo korisnih stvari, ali ne i sve. Ova analiza je približno točna za razrijeđen zrak, ali mnogo manje za medij visoke viskoznosti. Trebamo izmisliti drugu shemu ako želimo izračunati efekat gustog ili viskoznog medija.

Model pomoću kojeg opisujemo kretanje u razrijeđenom zraku je kretanje pri konstantnom „ubrzanzu“. Pojam ubrzanja je vrlo udaljen od igrajućih mrlja naših neposrednih opažaja. Ako je položaj tijela u kretanju matematički opisan nekom proizvoljnom funkcijom vremena, ubrzanje je opisano pomoću izračunavanja „druge derivacije obzirom na vrijeme“ u smislu diferencijalnog računa. Opaziti ekvivalent „druge derivacije“ u sferi zdravorazumskog iskustva značilo bi provesti veoma veliki broj krajnje preciznih očitovanja kazaljki; ne smijemo

zaboraviti da je „druga derivacija“ definirana kao granična vrijednost beskonačnog skupa veličina.

Prema tome, možemo reći da eksperimentalni znanstvenik uopće ne opaža veličine koje se javljaju u modelima naučnog opisa, u naučnim zakonima. Susanne Langer u svojoj knjizi *Filozofija u novome ključu* piše:

Ljudi po laboratorijama toliko su se udaljili od starih oblika eksperimentalnog rada... da se uopšte ne može reći da oni posmatraju stvarne objekte svog zanimanja... Čulni podaci na kojima se temelje propozicije moderne nauke uglavnom su sitne tačke i mrlje na fotografskim pločama ili mastilom izvučene krivulje na hartiji... Ono što je neposredno zapažljivo tek je znak „fizičke činjenice“, koji zahteva tumačenje da bi nam pružio naučne propozicije.¹

3. Razumijevanje pomoću analogije

Za sada ćemo razmotriti kretanje samo u vrlo razrijeđenom zraku. Da li je ljudski um zadovoljan ako zna tu shemu konstantnog ubrzanja? Ne, on pita zašto se predmet ubrzava prema dolje a zašto se horizontalno kreće jednoliko? Ako želite to objasniti učeniku (a u određenom smislu svi smo mi učenici svijeta), reći ćete da se predmet ubrzava prema dolje pod utjecajem zemljinog privlačenja. Ali ako malo razmislite uvidjet ćete da to uopće nije nikakvo objašnjenje. Što je privlačenje? U srednjem vijeku objašnjenja su uvijek bila antropomorfna i sastojala su se od usporedbe s ljudskim postupcima. Vjerovalo se da se teški predmeti žele što je više moguće približiti središtu Zemlje. Što se više približe, postaju ushićeniji i brže se kreću. Premda je danas naša spoznaja suptilnija, još se uvijek služimo pojmom privlačenja. Kada bilježimo položaje cigaretnog papira koji pada, djelujemo na razini svakidašnjeg iskustva. Ali nastojimo „razumjeti“ opći zakon njegovog kretanja uspoređujući ga direktno s privlačenjem, koje je psihološki fenomen našeg svakidašnjeg života. Nije nam dovoljno da predstavimo svakidašnje iskustvo isključivo direktnim opažanjima tijela koja padaju.

Teže je objasniti jednoliko kretanje tijela. Kažemo da je ono uzrokovano inercijom; svi znamo što to znači, jer znamo iz svakidašnjeg iskustva da smo inertni. Inercija znači tromost,

nedostatak želje za kretanjem. Na primjer, mora postojati neki vanjski poticaj da ujutro ustanemo — neka nastava koju se mora pohađati, ili očekivanje dobrog doručka. Zakon inercije izgleda nam vrlo uvjerljiv na temelju ove usporedbe. Samo se čudimo zašto je čovjeku trebalo toliko mnogo tisuća godina da ga otkrije. Međutim, ova metoda objašnjavanja uvođenjem iskustva o našoj vlastitoj tromosti je potpuno proizvoljna. Stvari nisu tako jednostavne kao što izgledaju.

Ako se nalazimo u krevetu u vlaku, ne možemo jednostavno na osnovu naše vlastite tromosti odrediti da li ćemo bez ulaganja napora ostati u krevetu ili biti izbačeni van. Ako vlak stane ili promijeni brzinu, naša „tromost“ neće nam pomoći da u krevetu ostanemo na mjestu. Ono što se stvarno dešava je da „bez napora“ zadržavamo svoju brzinu s obzirom na neke fizičke mase. U primjeru vlaka ta masa je naša Zemlja. Ali iz primjera Foucaultovog njihala ili skretanja izbačenih projektila zbog rotacije Zemlje, možemo vidjeti da je Zemlja nadomjestak za neku veću masu s obzirom na koju zadržavamo našu brzinu; na primjer, za masu naše galaksije. A vidjet ćemo kasnije da čak ni to nije potpuno ispravno. U svakom slučaju, analogija svakidašnjeg iskustva predviđa opažljive posljedice kretanja samo na vrlo neodređen način, koji je upotrebljiv samo pod vrlo posebnim okolnostima. Ono što je zaista od važnosti u fizikalnoj znanosti jeste apstraktna shema: svaka brzina će ostati konstantna s obzirom na neku specifičnu masu koja sačinjava ono što zovemo inercijalnim sistemom. Usporedba s pojmom svakidašnjeg života neće pokazati nikakvo neslaganje s tom shemom. Tromost je samo u neodređenoj analogiji s inercijom, isto kao privlačenje s gravitacijom.

Ako pronađemo jednostavnu shemu za skupinu pojava — na primjer konstantno ubrzanje za tijelo koje pada u razrijeđenom zraku — skloni smo razmišljati na slijedeći način: „Kretanje s točnim konstantnim ubrzanjem je idealizacija stvarnog pada tijela kroz razrijeđeni zrak.“ Riječ „idealizacija“ upozorava da ispuštamo slučajna odstupanja stvarnog kretanja, a zadržavamo samo „bitni dio kretanja“, jednoliko ubrzano gibanje. Pojam „bitan“ znanstveniku znači „prikladan za postizanje željenog cilja“. U odnosu na naš primjer, to znači „prikladan za najjednostavniji i najpraktičniji opis pada u razrijeđenom zraku“.

Na taj način možemo razlikovati „bitne“ i „slučajne“ komponente određenog kretanja. Postojaо je ipak neki poticaj da se postave općenitija pitanja, kao: „što su „bitna svojstva“ kretanja općenito?“ ili, „što je „bit kretanja“?“ Ako želimo

¹ Susanne K. Langer, *Filozofija u novome ključu*, Beograd, Prosveta, 1967, str. 67.

upotrijebiti pojam „bit“ na isti način kao u posebnom slučaju, pod pojmom „bitna svojstva“ nekog predmeta podrazumjevali bismo ona svojstva koja su nužna za postizanje određene svrhe. Bez navođenja svrhe, izraz „bit“ nema jasno značenje, osim ako ne postoji svrha koja se podrazumijeva i koju ne treba spominjati.

Ako je neki predmet, na primjer kuću, izgradio čovjek, jasno je da su „bitna svojstva“ kuće ona koja su važna za graditelja, ona koja čine kuću dobrom za stanovanje ili kućom koja se može prodati uz veliki dobitak. Možemo, dakle, govoriti o biti prirodnog predmeta, kamena ili životinje, ili ljudskog bića samo ako pretpostavimo da ih je njihov tvorac pravio s određenom svrhom.

Ako govorimo o „biti“ prirodnih predmeta, smatramo te predmete analognima umjetnim predmetima koje je izradio čovjek². Ta analogija je ili implicitno prepostavljena, ili je učinjena eksplicitnom upućivanjem na tvorca fizičkog svijeta. Na ovaj način govora vratit ćemo se kasnije, kada budemo raspravljali metafizičke interpretacije znanosti.

4. Aristotelova shema prirodne znanosti

Spomenuli smo (u odjeljku 1) da o znanosti moramo govoriti na dvije razine. Jednu smo nazvali razinom svakidašnjeg zdravorazumskog iskustva, odnosno, razinom direktnog opažanja. Druga je razina općih principa znanosti. Nije pretjerano reći da je do većine nesporazuma u filozofskoj interpretaciji znanosti došlo zbog toga što se nisu jasno shvatili razlika između te dvije razine i način na koji su one povezane. Ove dvije razine neposrednog iskustva i apstraktnih rečenica igrale su veliku ulogu u povijesti filozofije. Profesor F. S. C. Northrop bavio se ovom razlikom u svojoj dobro pozнатој knjizi *The Meeting of East and West*. On razmatra razliku između Istočne filozofije (indijske, kineske) i Zapadne filozofije (engleske, francuske, njemačke) i zaključuje:

Orijentalni dio svijeta je usmjerio svoju pažnju na prirodu svih stvari u njihovoј emocionalnoj i estetskoj, čisto empirijskoj i pozitivističkoj neposrednosti. Težio je da kao ukupnost prirode stvari obuhvati tu sveukupnost neposredno shvaćene činjenice koja je u ovom tekstu bila nazvana diferenciranim estetskim

² Sv. Toma Akvinski, *Summa Theologica*, dio I, pitanje XVI, O istini, prvi članak.

kontinuumom. Dok je tradicionalni Zapad započeo s tim kontinuumom i još se vraća njegovim lokalnim dijelovima da bi potvrdio svoje statistički formulirane, postulatski propisane teorije struktura i predmeta, u odnosu na koje su elementi složenog estetskog kontinuma puki korelati ili znakovi, Istok nastoji koncentrirati svoju pažnju na taj diferencirani estetski kontinuum po sebi i za sebe, radi njega samoga³.

Govoreći malo jednostavnije: diferencirani estetski kontinuum je središnji predmet Istočne filozofije. Zapadna filozofija time počinje i postavlja teorije; ako želi provjeriti teoriju, vraća se diferenciranom estetskom kontinuumu. Glavni predmet Zapadne filozofije nije taj diferencirani estetski kontinuum, već apstraktna pravila kao održanje mase, energije itd. Ne znam da li je to razlikovanje između Istočne i Zapadne filozofije ispravno ili nije. Što god da je, ipak, istinito o Iстоку i Zapadu, jedno je sigurno — da postoje ta dva pristupa, neposredno osjetilno iskustvo i pojmovne strukture.

Da bismo dali jasan i jednostavan prikaz onog „Zapadnog“ pristupa znanosti i filozofiji, možemo početi od Aristotela, čiji radovi predstavljaju najstariji pokušaj sistematskog pristupa znanosti i filozofiji. U svojoj knjizi o fizici (i fizika i filozofija fizike bile su uključene u taj drevni rad), on opisuje „prirodni put istraživanja“. Aristotel kaže:

Prirodni put istraživanja počinje od onog što je lakše spoznatljivo i što nam je očiglednije, i ide dalje k onome što je još očiglednije i suštinski razumljivije... jedno je da nam je nešto spoznatljivo a sasvim je drugo da je nešto objektivno razumljivo. Propisana metoda se sastoji u slijedećem: napredovati od onog što nam je jasnije, premda je suštinski nejasnije, prema onom što je suštinski jasnije i razumljivije⁴.

Za ilustraciju tog puta istraživanja možemo upotrijebiti primjer koji smo već spomenuli: rezultati naših opažanja papira koji pada su nam izravno spoznatljivi, jer ih vidimo vlastitim očima, ali su suštinski nejasni, jer nisu u skladu s nekim uvjernjivim zakonom. S druge strane, zakon inercije, uzroč-

³ F. S. C. Northrop, *The Meeting of East and West*, New York, The Macmillan Company, 1946, pogl. 10.

⁴ Aristotel, *Physics*, iz *The Works of Aristotle*, izdao W. D. Ross, London, Oxford University Press.

nosti i slični su razumljivi i uvjerljivi jer odražavaju neku analogiju s našim vrlo uobičajenim iskustvima. Aristotel je želio reći da je jedna od temeljnih karakteristika naučne metode napredovanje od onog što nam je izravno spoznatiljivo ka onom što je razumljivo.

5. Od „zbrkanih skupina“ do „razumljivih principa“

U starovjekovnoj i srednjovjekovnoj nauci znanost i filozofija su bile dio jednog misaonog lanca i nisu se međusobno razlikovale. Jedan kraj tog lanca doticao je zemlju — izravno spoznatiljiva opažanja. Lanac ih je povezao s drugim, uzvišenijim krajem — razumljivim principima. Način na koji je to Aristotel izrazio danas se s pravom može kritizirati, ali njegova formulacija čak i danas ostaje praktični referencijalni okvir koji je koristan za sve diskusije o odnosu između filozofije i znanosti. Aristotel je rekao: „Ono što je jasno i očigledno u početku su prilično zbrkane skupine, čije elemente i principe kasnije spoznajemo analizom.⁵“ Takva zbrkana skupina bilo je naše opažanje padanja cigaretnog papira. Kada smo analizirali tu zbrkanu skupinu, dobili smo princip inercije, pojam točke mase itd. Ovi posljednji su razumljivi pojmovi. To je opis koji se na određeni način odnosi na svako naučno istraživanje. Čak i najpraktičnije nastrojeni inženjeri moraju priznati da postoje dvije vrste iskaza: s jedne strane, iskazi koji se odnose na izravna opažanja i grubo empirijska pravila koja inženjeri zovu „praktična pravila“, a s druge strane razumljivi principi poput zakona inercije. Nitko ne može poreći da te dvije razine postoje. Jedna od najočiglednijih razlika između tih dviju razina je slijedeća: inženjer će lako promijeniti svoja praktična pravila pod utjecajem novih opažanja, ali on neće lako priznati da je pogrešan neki tako općenit princip kao zakon inercije. Ako bude morao izabrati, on će obično pretpostaviti da su njegova opažanja bila pogrešna a ne zakon inercije.

Lanac će biti korisna slika za razumijevanje razlike između znanosti i filozofije. Ova razlika nije uvek postojala. U vrijeme starog i srednjeg vijeka, cijeli lanac od promatranih činjenica do razumljivih principa nazivan je naukom a također i filozofijom. Ako danas promatramo tradicionalni način učenja znanosti i filozofije na univerzitetima, nalazimo da se oni uče na različitim odjelima. Među njima postoji malo suradnje. Znanstvenici često vjeruju da su filozofi samo prič-

ljivci, i da, k tome, ono o čemu pričaju predstavlja besmislicu. Filozof kaže da je znanstvenik čovjek s vrlo ograničenim umom, koji razumije samo vrlo usko područje dok je predmet filozofa svijet kao cjelina. Često se iznosi objašnjenje da je znanost postala toliko specijalizirana da čovjek više nije u mogućnosti da zna, kao što je Aristotel znao, etiku, politiku, fiziku, poetiku, retoriku itd. Tvrdi se da danas nitko ne može postići univerzalno znanje i razumijevanje. Svatko je suviše zaposlen upoznavanjem usko specijaliziranog predmeta. Postoji izreka: „Znanstvenik zna mnogo o malo stvari; filozof zna malo o mnogo stvari.“ Govorenje o sve većoj specijalizaciji u znanosti nam ipak ne kazuje cijelu priču. Na neki način, znanost je danas manje specijalizirana nego što je bila prije 50 godina: ima mnogo više unakrsnih veza. Razmotrimo, na primer, fiziku i kemiju; prije pedeset godina bile su smatrane vrlo različitim područjima. Studenti jednog od tih predmeta su bili odvraćani od „gubljenja vremena“ u nastavi posvećenoj onom drugom predmetu. Filozofi su čak pružili jedan „razumljiv“ razlog zašto će fizika i kemija uvek biti odvojene jedna od druge: fizika se bavi kvantitetom, a kemija kvalitetom. Zatim se razvilo područje fizikalne kemije, a kasnije područje kemijске fizike. Danas bi teško bilo reći u čemu je razlika između fizike i kemije, a razlika postoji samo ako se opisuju najelementarnija iskustva na najnižoj razini apstrakcije; što je viša razina apstrakcije, manja je razlika. Fizičari su znali podcjenjivati kemiju, jer je bila grubo empirijsko znanje, nešto kao „kuhanje“, ali sada su zakoni kemije izvedeni iz fizike, iz termodinamike, elektrodinamike i iz kvantne mehanike. Prema tome, sada je fizičarima mnogo lakše da nauče i razumiju kemiju, i slično, kemičarima da nauče fiziku. Ista ovisnost postoji između fizike i biologije, ili između ekonomije i antropologije. Sve donedavno, ove posljednje su bile smatrane potpuno nepovezanim. Ekonomisti su bili ljudi koji su mogli izračunati trendove u razmjeni robe; antropolozi su proučavali divlja plemena. Danas moramo razumjeti ekonomiju kao plemenski običaj, a plemenske običaje sa stanovišta ekonomije.

Dakle, ne možemo sa sigurnošću reći da danas čovjek ne može postići razumijevanje različitih područja znanosti. Nestajanje starog jedinstva između znanosti i filozofije teško se može pripisati sve većoj specijalizaciji u znanosti.

6. „Znanost“ i „filozofija“ kao dva kraja jednog lanca

Raspravili smo Aristotelov opis „prirodnog puta istraživanja“, koji „počinje od onog što je lakše spoznatiljivo i što nam je očiglednije, i ide dalje k onome što je još očiglednije i

⁵ Ibid.

suštinski razumljivije...“ Cijela ova ideja zasnovana je na činjenici da postoje takvi opći principi koji su nam jasni i razumljivi iako su udaljeni od našeg neposrednog iskustva. Ako pogledamo svijet oko sebe, opažamo različite vrste fizikalnih fenomena: kretanje planeta oko sunca, gibanje čestica u elektromagnetskom polju itd. Nejasno je zašto se ti fenomeni zbivaju i zašto slijede posebne zakone. Uloga općih principa je da nam učine uvjerljivim to zašto se ti fenomeni zbijaju na ovaj, a ne na neki drugi način. Ako razmotrimo lanac koji povezuje iskaze o našem izravnom iskustvu s općim iskazima znanosti, možemo upitati koja je uloga ovog lanca u ljudskom životu. Tu ulogu možemo opisati tako da opišemo oba kraja lanca.

Počinjemo od kraja lanca koji odgovara izravno opaženim činjenicama, koje su opisane u jeziku svakidašnjeg života. Pokušavamo postaviti principe iz kojih možemo izvesti te opažljive činjenice. U nekim slučajevima možemo iz jednog principa izvesti neizmjeran broj opažljivih činjenica. Iz Newtonovih zakona možemo izvesti činjenice koje se odnose na kretanje nebeskih tijela; iz elektromagnetske teorije možemo izvesti činjenice koje se tiču svih električnih i magnetskih pojava; iz mendelovskih zakona možemo izvesti obrasce nasljeđivanja itd. Ovi principi omogućuju orientaciju u svijetu činjenica. Oni nam pomažu u praktičnim primjenama naših opažanja. Taj kraj lanca možemo kratko zvati eksperimentalnim ili tehničkim krajem. Ta upotreba lanca — postavljanje principa iz kojih možemo izvesti opažljive činjenice i njihove primjene — jeste ono što danas zovemo „znanost“. „Znanost“ se puno ne zanima za pitanje da li su ti principi uvjerljivi ili nisu. Ovo posljednje mnogo ne zanima znanstvenika kao znanstvenika. U mnogim udžbenicima nalazimo iskaz da uopće nije važno jesu li ti principi uvjerljivi ili nisu. U stvari, ti udžbenici kažu, principi znanosti dvadesetog stoljeća kao teorija relativnosti ili kvantna teorija, uopće nisu uvjerljivi, već paradoksalni i zbunjujući. Stoga ovaj „eksperimentalni i tehnički kraj“ možemo također zvati i „naučnim krajem“ lanca.

U starovjekovnoj znanosti, međutim, ljudi su također zahvaljivali da zakon inercije, na primjer, bude moguće izvesti iz uvjerljivih i razumljivih principa, kao što je princip dovoljnog razloga (ništa se ne može dogoditi bez nekog uzroka) ili zakon vječnosti supstancije (sva materija je vječna; ona ne može biti uništena ni stvorena). Ovaj kraj lanca u kojem su zakoni fizike izvedeni iz razumljivih i očiglednih principa može se nazvati „filozofskim“ krajem lanca. Zakoni srednje općenitosti, fizikalni zakoni, sami se svode na zakone više općenitosti

koji su neposredno razumljivi. Svatko će razumjeti zašto trebamo naučni kraj, ali zašto nam je potreban taj filozofska kraj lanca? Nema sumnje da je, za praktične svrhe, ljudskom rodu uvek bio potreban taj filozofska kraj. Činjenica je da je tako bilo stoljećima, i da je tako još i danas. Kada su principi relativnosti i kvantne mehanike bili razvijeni, neki ljudi su rekli: „Možda iz tih principa možete izvesti korisne rezultate, ali oni (principi) su nejasni, čak paradoksalni. Oni služe određenoj praktičnoj svrsi, ali nisu ‘razumljivi’. Mi ne ‘razumijemo’, te teorije kao što smo razumjeli newtonovsku mehaniku.“ Postoje, naravno, vrlo različiti nazori o točnim uvjetima pod kojima neki princip smatramo „razumljivim“. Neki ljudi kažu da su oni „izravno shvaćeni intuicijom“. Drugi ističu da je pitanje koje principa čovjek smatra „razumljivima“ ovisno o povijesnoj evoluciji. U svakom slučaju, postoji češnja za tim „razumljivim“ principima; to je psihološka činjenica. Ali koja je potreba bila stvarno zadovoljena takvim principima? To ne može biti naučna potreba, ili bi principi trebali biti jednostavno naučni principi, kao zakoni fizike, i opravdani njihovim empirijskim rezultatima.

Kroz rad znanstvenika, naučili smo da opažljive pojave, koliko god izgledale složene, mogu, u mnogo slučajeva, biti približno izvedene iz jednostavnih matematičkih formula. Položaji tijela koje pada mogu se približno opisati formulom: „Ubrzanje je konstantno.“ Položaji planeta u odnosu na Sunce mogu se približno opisati tako da se kaže da su „smješteni“ u čunjosječnici nazvanoj „elipsa“. Znanstvenik bi opisao te činjenice na slijedeći način: polazeći od opažanja položaja, znanstvenik traga za jednostavnom formulom iz koje se mogu izvesti opaženi položaji. Postupak kojim je nađena takva formula naziva se „indukcijom“. To nalaženje zahtijeva upotrebu stvaralačke imaginacije od strane znanstvenika. Ako želimo opisati to nalaženje formule našim svakidašnjim jezikom, postoje dva načina da to učinimo. Mogli bismo reći da je formula „izum“ znanstvenika, da ona nije „postojala“ prije nego što ju je znanstvenik pronašao. Uspoređujemo je s nekim izumom kao što je telefon, koji nije postojao prije nego što ga je Alexander Graham Bell „izumio“. Hipoteza ili formula je proizvod ljudske imaginacije, znanstvenikove pronalazačke sposobnosti. Ona se mora provjeriti osjetilnim iskustvom.

Međutim, isto stanje stvari može se također opisati drukčjom analogijom sa zdravorazumskim iskustvom. Mogli bismo reći da je ta formula oduvijek postojala u okviru opažljivih činjenica. Znanstvenik je „otkriva“ kao što je Kolumbo „otkrio“ Ameriku. Znanstvenik nije izumitelj; on „vidi“ for-

mulu svojim „unutarnjim okom“ promatrajući opažljive pojave svojim osjetilnim organima. Znanstvenik upotrebljava „intuisiju“ da bi otkrio formulu.

Ovaj drugi opis djelovanja znanstvenika slaže se s „velikom tradicijom“ skolastičke filozofije, dok se opis znanstvenikovog rada kao „izuma“ više slaže sa stajalištem pozitivizma i pragmatizma. Hans Reichenbach u svojoj knjizi *Rađanje naučne filozofije* pokazuje da je za starovjekovnu i srednjovjekovnu filozofiju bilo karakteristično uvjerenje da postoji „viđenje vlastitim umom“ koje je analogno viđenju vlastitim očima. Kao što vidimo oblike i boje svojim očima, tako vidimo ideje i opće zakone svojim umom. To je bila osnova osobito Platonove teorije ideja. Prema Reichenbachu, tradicionalna filozofija zaključivala je na slijedeći način:

Pošto fizički predmeti postoje, oni se mogu videti; pošto ideje postoje, one se mogu videti duhovnim okom... Po njegovu tumačenju, matematička vizija slična je čulnom opažanju⁶.

Moderni znanstvenik kaže da su hipoteze i formule rezultat imaginacije i da se provjeravaju metodom pokušaja i pogrešaka. Ali filozof „velike tradicije“ bi rekao da znanstvenik „vidi“ formulu kroz opažljive pojave sposobnošću svog intelekta. Analogiju između izravnog osjetilnog opažanja i izravne intelektualne intuicije jasno je istakao Aristotel, koji kaže da „kao što su osjetila uvijek ispravna u odnosu na njihove vlastite osjetilne predmete, tako je i intelekt u odnosu na ono što stvar jest.“ A Sveti Toma Akvinski kaže: „Stoga intelekt nije u krivu u pogledu suštine stvari, kao što ni osjetilo nije u pogledu vlastitog predmeta.“⁷

Vjerovanje u ovu analogiju objašnjava vjerovanje da naš intelekt može intuicijom „otkriti“ opće zakone prirode i da može biti siguran da su oni istiniti.

7. „Znanstveni“ i „filozofski“ kriterij istine

Možemo ovdje postaviti pitanje: na temelju čega jedne principe prihvaćamo a druge ne? Možemo razlikovati dva različita kriterija istine, ili, govoreći jezikom koji je bliži ovom zdravorazumskom, dva razloga za prihvatanje nekog principa. Povijesno je zanimljivo da je to razlikovanje vrlo staro. To je

⁶ Hans Reichenbach, *Rađanje naučne filozofije*, Beograd, Nolit, 1964, str. 49.

⁷ Sv. Toma Akvinski, *Summa Theologica*, New York, Benziger Brothers, 1974, dio I, odj. XVI, drugi članak, primj. 1.

u trinaestom stoljeću vrlo dobro formulirao Toma Akvinski, glavni predstavnik srednjovjekovne filozofije. Kriteriji koje je on razvio — i koje je opisao u svojoj *Summa Theologica* — još se danas mogu smatrati karakterističnom razlikom između dva dijela našeg lanca⁸. Jedan razlog za vjerovanje u iskaz jeste to da iz njega možemo izvesti rezultate koji se mogu kontrolirati promatranjem; drugim riječima, vjerujemo u neki iskaz zbog njegovih konzekvenci. Na primjer, vjerujemo u Newtonove zakone jer iz njih možemo proračunati kretanja nebeskih tijela. Drugi razlog za vjerovanje — a srednjovjekovna filozofija ga je smatrala višim razlogom — jest da možemo vjerovati u iskaz jer se on može logički izvesti iz razumljivih principa.

S našeg modernog znanstvenog stanovišta mi primjenjujemo samo prvi od ova dva razloga. Možemo ga zvati „znanstvenim kriterijem“ u modernom smislu. Kao što Toma Akvinski ističe, ovaj kriterij nije nikada uvjerljiv. Prosudjujući prema njemu, nalazimo, na primjer, da se zaključci izvedeni iz određenog skupa principa slažu s opažanjem. Tada možemo samo zaključiti da ti principi mogu biti točni, ali ne slijedi i to da moraju biti točni. Možda bi se isti rezultati opažanja mogli također izvesti iz nekog drugčijeg skupa principa. Tada naše opažanje ne može odlučiti između dva različita principa. Na primjer, iznenada nestane nečiji novčanik. Možemo postaviti hipotezu da ga je ukrao dječak i možemo izvesti slijedeći zaključak: ako ga je dječak ukrao, novčanik će nestati. Ali da je novčanik ukrala djevojčica, slijedio bi isti rezultat. Ako postavimo hipotezu da je neki dječak ukrao novčanik, i zatim utvrdimo da nikakav novčanik nije nestao, možemo zaključiti da je hipoteza neistinita. Ali ako je novčanik nestao, hipoteza može biti istinita, ali to nije nužno. Budući da nikada ne možemo zamisliti sve moguće hipoteze, ne možemo za određenu hipotezu reći da je ona prava. Nijedna hipoteza se ne može „dokazati“ eksperimentom. Ispravno je reći da eksperiment „potvrđuje“ određenu hipotezu. Ako neka osoba ne nađe u svom džepu novčanik, to potvrđuje hipotezu da se možda u blizini nalazi lopov, ali je ne dokazuje. Možda ga je ostavila kod kuće. Stoga opažena činjenica potvrđuje hipotezu da ga je možda

⁸ Ibid., dio I, pitanje I, *Znanje o božanskim osobama*, prvi članak, odgovor, primj. 2. Svrha u koju je Sveti Toma učinio tu distinkciju je razlikovanje dokaza egzistencije Boga, s jedne strane, i dokaza egzistencije Svetog trostva s druge. Egzistencija Boga, prema Svetom Tomi, može se izvesti ljudskim razumom, logičkim slijedom iz očiglednih principa. Ali za vjeru u Svetu trostvo može se samo pokazati da ima uvjerljive konzekvence, dok njegova „egzistencija“ ne može biti dokazana razumom, već samo božanskom objavom.

zaboravila. Svako opažanje potvrđuje mnogo hipoteza. Problem je u tome koji stupanj potvrđivanja se traži. Znanost je kao detektivska priča. Sve činjenice potvrđuju određenu hipotezu, ali na kraju ona prava može biti neka potpuno različita. Unatoč tomu, moramo reći da u znanosti osim ovog nemamo nikakav drugi kriterij istine.

U drugom slučaju, kada se radi o filozofskom kriteriju istine, hipoteza se smatra ispravnom ako se može izvesti iz očiglednih, jasnih i razumljivih principa. Ova dva kriterija djeluju na dva kraja našeg lanca. Kažemo da su principi na naučnom kraju lanca dokazani svojim očiglednim konzekvenčama. To važi za najopćenitije principe. Ali ako počnemo s principima uzročnosti, ili dovoljnog razloga, i pokušamo ih provjeriti njihovim konzekvencama pomoću eksperimenta, taj slijed je vrlo nejasan i komplikiran. Filozofski gledano, ti principi imaju tu prednost što su očigledni.

Ta „očiglednost“ je bila izvorno zasnovana na vjerovanju u analogiju između „viđenja vlastitim očima“ i „viđenja vlastitim razumom“. Kasnije ćemo doznati (u tekstu „Prekidanje lanca“, odjeljak 7) zašto je traganje za „očiglednim i razumljivim“ principima nadživjelo vjerovanje u analogiju između očiju i razuma.

Prikazali smo kriterije istine Tome Akvinskog „moderniziranim“ jezikom. Međutim, vjerojatno je korisno znati njegovu izvornu formulaciju. On je napisao:

Razum se može upotrijebiti na dva načina da bi se nešto ustanovilo: prvo, u svrhu pružanja dovoljnog dokaza za neki princip, kao u prirodnoj znanosti kada se može pružiti dovoljan razlog da bi se pokazalo da se nebo uvijek giba jednakom brzinom. Razum se primjenjuje na drugi način, ne da pruži dovoljan dokaz nekog principa nego da potvrdi neki već ustanovljen princip pokazivanjem slaganja njegovih rezultata kao što se u astrologiji teorija ekscentara i epicikala smatra ustanovljenom jer se na taj način mogu objasniti osjetilne pojave nebeskih gibanja; međutim, taj dokaz nije dovoljan, jer nebeska kretanja može objasniti i neka druga teorija⁹.

8. Praktična upotreba „filozofske istine“

Prije nego što pristupimo pitanju da li su ti principi očigledni ili nisu, i zašto ih cijenimo, upitajmo se koja je „praktična“ upotreba tih općih principa. Smatra se da oni opisuju

⁹ Ibid.

univerzum kao cjelinu, njegovu konačnu strukturu. Zašto nam je potrebno da to znamo? Ima li to bilo kakvog utjecaja na naše život? Kakav je to utjecaj? Smatramo da je ljudsko društvo, na neki način, slika univerzuma, da postupamo na prirođan način ako postupamo u skladu sa zakonima univerzuma. Kada formulira opću strukturu univerzuma čovjek vjeruje da će ljudi općenito na neki način oponašati tu strukturu u svom životu. Mnogi ljudi neće shvatiti da su se ponašali na taj način. Ako pak odemo na nastavu vjerouauka uliva nam se jedno viđenje konačne strukture univerzuma u vrlo ranim godinama. Tradicionalna religija je jedna od teorija koju možemo pružiti o konačnoj strukturi univerzuma. Čovjek bi najprije pomislio da fizikalne teorije kao teorija kretanja nemaju takav utjecaj na usmjeravanje ljudskih postupaka kakav prisluhujemo tradicionalnoj religiji, ali isplati se ispitati ovu teoriju s tog stanovišta.

Drevni zakoni bili su vrlo različiti od ovih današnjih. Zakoni kretanja za zemaljska tijela razlikovali su se od onih za nebeska tijela. Vjerovalo se da sva zemaljska tijela imaju sklonost da se gibaju prema određenom cilju — kamenje prema dolje, zrak i vatra prema gore. Ta sklonost gibanja prema određenom cilju smatrana je karakterističnom odlikom svog zemaljskog kretanja. Za nebeska tijela se mislilo da se gibaju permanentnim kružnim kretanjem. Drugim riječima, zakon kretanja ovisio je o supstanci tijela. Za nebeska tijela se vjerovalo da su sačinjena od potpuno različite materije nego ona zemaljska — od nematerijalne, fine supstancije. Univerzum se sastojao od običnije supstancije zemaljskih tijela i užvišenije supstancije nebeskih tijela.

Slično tome, vjerovalo se da se svijet sastoji od nižih vrsta bića i viših vrsta. Tako je teorija kretanja bila od velikog značaja u cijelom čovjekovom životu — ona je podržavala njegovo vjerovanje u hijerarhijsku strukturu društva. Poticala je moralno ponašanje ljudskih bića. Čak i u antičko doba postojali su „loši“ ljudi koji nisu vjerovali u tu razliku između nebeskih i zemaljskih supstancija — koji su potkopavali to uvjerenje koje su ljudi morali imati. U Platonovim *Zakonima* rečeno je da bi takvi ljudi trebali biti u zatvoru¹⁰.

Svi oni koji sebe nazivaju odgajateljima (a svatko tko je bio odgajan želi biti odgajatelj) vjeruju da je jedan način

¹⁰ U dijalogu *Zakoni*, knjiga XII, Platon tvrdi da kada bi nebeska tijela „bila predmeti bez duše i ne bi imala um, nikada se ne bi mogla kretati s tako čudnovatom preciznošću“. Tako, svatko tko naučava materijalnu prirodu Sunca i zvijezda proizvodi bezbožnost i ateizam. U knjizi X istog Dijaloga Platon predlaže strogo kažnjavanje za bezbožnost.

života bolji od drugog i da moraju podržavati naučne teorije koje podržavaju druga njihova uvjerenja. Tako ti opći principi utječu na ljudsko ponašanje. Na neki način ti „razumljivi“ principi su u svojim posljedicama mnogo praktičniji od fizičkih principa. Tehničke posljedice znanosti su manje direktnе od otvorene naredbe nekome u pogledu toga što mora činiti. Prema tome, najopćenitiji principi, razumljivi principi, također su praktični ali na drugačioj razini — na neki način, oni su praktičniji. Grubo govoreći, znanost u užem smislu nam pribavlja tehnička sredstva pomoću kojih možemo proizvesti oružja za pobjeđivanje neprijatelja, ali filozofska interpretacija znanosti može čovjeka na taj način upraviti da stvarno upotrijebi oružja.

Ovu situaciju možemo lako ilustrirati jednim primjerom iz stare Grčke. Platon raspravlja u svojoj *Državi*¹¹ o pitanju kako odgojiti buduće vođe društva školovanjem koje će od njih stvoriti „dobre“ vođe. Jedan od učesnika u razgovoru postavlja pitanje da li astronomija ulazi u to školovanje i kako bi se taj predmet poučavanja mogao opravdati. Sokrat, koji predstavlja Platonovo stanovište u razgovoru, potpuno odbija stav da bi se astronomija trebala učiti zbog njezinih tehničkih rezultata, zbog njene korisnosti u poljoprivredi ili moreplovstvu. Ova vrsta znanja je nevažna za budućeg vođu. Međutim, ako potražimo „razumljive principe“ koji objašnjavaju kretanja nebeskih tijela, prema učenju antičke Grčke nalazimo da planete pokreću božanska bića koja se kreću po savršenim kružnicama jer su ona savršena bića. Ti filozofski principi astronomije nisu suviše upotrebljivi u tehničke svrhe, za stvarno izračunavanje položaja na nebeskom svodu. Ali vjerojanje u tu filozofsku interpretaciju daje podršku vjeri u božanska bića. S druge strane, ova vjera je vrlo korisna jer potiče „dobro“ vladanje građana. S tog stanovišta je, kaže Platon, astronomija vrlo važan predmet u školovanju budućih vođa.

Dobivamo vrlo jasnu predodžbu lanca koji povezuje znanost s filozofijom ako uzmemo primjer astronomije kako ga je naveo Platon. Francuski fizičar, filozof i historičar, Pierre Duhem, istakao je da je Platon, kratko govoreći, razlikovao tri stupnja astronomije: opažajnu, geometrijsku i teološku (ili filozofsku) astronomiju. Ovim redom one su smještene duž našeg lanca.

Duhem opisuje Platonovo shvaćanje na način koji nam je vrlo koristan ako želimo razumjeti odnos između znanosti i filozofije u vrijeme kada su obe još sačinjavale jedan koherentan misaoni sistem:

¹¹ Platon, *Država*, knjiga VII.

Postoje tri stupnja znanja. Najniži stupanj je znanje putem osjetilnog opažanja. Najviši stupanj je znanje putem čistog razuma; on razmišlja o vječnim bićima i, iznad svega, o vrhovnom dobru.

Ova dva stupnja znanja podudaraju se s onim što smo ranije zvali „zbrkane skupine“ i „razumljivi principi“, ili „stvari vidjene našim očima“ i „stvari vidjene našim razumom“. Duhem zatim nastavlja:

Između najnižeg i najvišeg stupnja znanja je neka vrsta pomiješanog i hibridnog rasuđivanja koje zauzima srednji stupanj. Znanje rođeno iz tog srednjeg stupnja rasuđivanja je geometrijsko znanje. Ovim trima stupnjevima znanja odgovaraju tri stupnja astronomije.

Može izgledati neobično da nema sumnje da se ono što nazivamo „modernom znanosti“ razvilo iz tog „pomiješanog i hibridnog rasuđivanja“ koje karakterizira srednji stupanj znanja. Duhem nastavlja:

Osjetilno opažanje je odgovorno za astronomiju opažanja. Ova vrsta astronomije prati komplikirane kružulje koje opisuju zvijezde... Geometrijskim rasuđivanjem um stvara astronomiju koja omogućuje točne oblike i konstantne odnose. Ova „istinska astronomija“ zamjenjuje nepravilne putanje koje je opažajna astronomija pomoću jednostavnih i konstantnih orbita pripisivala zvjezdama... komplikirane i promjenljive pojave su pogrešno znanje... čisti razum otkriva treću i najvišu astronomiju, teološku (filozofsku) astronomiju... U konstantnosti nebeskih kretanja ona vidi dokaz postojanja božanskih duhova koji su sjedinjeni s nebeskim tijelima¹².

¹² Pierre Duhem, *Système du Monde*, Paris, Hermann et fils, 1913, dio I, pogl. II, odj. XIII, str. 100. i dalje.

Philip Frank
PREKIDANJE LANCA

1. Kako je došlo do prekidanja lanca

Toma Akvinski je razliku između dva kriterija za vjerovanje objasnio primjerom koji je uzeo iz astronomije¹. Ako želimo spoznati kretanje nebeskih tijela možemo iz razumljivih principa izvesti da se ona gibaju u stalnom kružnom kretanju zato što su nebeska tijela savršena, božanska bića. Stalno kružno kretanje je očigledno savršenije od bilo kojeg ne-kružnog ili prekinutog kretanja. Čak i u antičko doba se, međutim, znalo da ti zakoni kretanja izvedeni iz očiglednih principa točno ne izražavaju opažene položaje tijela na nebeskom svodu. Zbog toga je astronomija razvila teoriju epicikala ili međusobnog kombiniranja kružnih kretanja različitih promjera iz koje bi se mogla izvesti složena opažljiva kretanja nebeskih tijela. Toma Akvinski je naglasio da se teorija epicikala ne može izvesti iz očiglednih principa. Ona se slagala s opažanjima, ali je mogla biti i neistinita, budući da se nije mogla izvesti iz razumljivih principa. Prekidanje lanca koji je povezivao znanost i filozofiju proizašlo je iz činjenice da kriterij za prihvaćanje principa nije isti u oba dijela lanca znanost-filozofija, ili, drugim riječima, duž cijele osi znanost-filozofija.

Više puta smo govorili o tom lancu koji povezuje znanost i filozofiju, neposredna opažanja i razumljive principe. To gledište može se prikazati grubim crtežom:



Slika 1

¹ Vidi prethodni članak „Lanc koji povezuje znanost s filozofijom“, bilješka 8.

Ovaj lanac je ono što se naziva znanost *plus* filozofija. Duž lanca imamo iskaze različitog stupnja općenitosti. S jedne strane, činjenične iskaze; s druge strane, opće principe koji su sami po sebi jasni i razumljivi. Između njih imamo iskaze srednje općenitosti — Ohmov zakon, Newtonov zakon gravitacije, zakone elektrodinamike, Mendelove zakone nasljeđivanja — koji nisu sami po sebi razumljivi, ali su korisni u teorijama.

Ovo razlikovanje je očigledno povezano s dvostrukim kriterijem za vjerovanje. Ako imamo iskaze srednje općenitosti — zakone fizike, na primjer — zašto vjerujemo da su oni istiniti? U znanosti upotrebljavamo kriterij istine koji traži da iz tih zakona možemo izvesti činjenice koje se podudaraju s iskuštvom. Kažemo da je zakon potvrđen iskustvom. Kao što smo spomenuli, pogrešno je reći da su ti zakoni srednje općenitosti ikada „dokazani“ eksperimentom, ili još gore, da se oni mogu „izvesti iz činjenica“. Iskaz se može izvesti samo iz iskaza veće općenitosti, nikada iz onog manje općenitog. Na primjer, iz iskaza „Svi ljudi su smrtni“, možemo izvesti činjenicu da je pojedini čovjek smrтан, ali iz činjenice da su svi pojedini ljudi koje znamo bili smrtni, ne možemo izvesti iskaz „svi ljudi su smrtni“. Među Grcima je postojao čovjek koji je tvrdio da mu nitko ne može dokazati da je smrтан. Tako dugo dok je bio živ nije htio vjerovati da je smrтан, a kad je umro nitko mu ništa nije mogao dokazati. Opći iskaz je uvjek proizvod određene sposobnosti ljudskog uma; taj proces može se nazvati indukcijom, induktivnim nagađanjem, imaginacijom. U svakom slučaju, to nije logički izvod.

Tako, prema riječima Svetog Tome Akvinskog, u neki iskaz možemo vjerovati zbog njegovih konzekvenci. Što je više konzekvenci koje ga verificiraju, više ćemo u njega vjerovati. Ali, kao što je on također rekao, na taj način nikada ne možemo dokazati neki iskaz. Ptolomejski sistem ili kopernikanski sistem, valna ili korpuskularna teorija svjetlosti — iz obje teorije može se izvesti vrlo mnogo činjenica. Praktično je postaviti te iskaze, koji se zatim nazovu principima ili hipotezama. (Nema razlike između principa i hipoteze. Kada neku hipotezu počnemo ozbiljno uzimati, zovemo je principom.) Znanstveno je stanovište da su opći iskazi dokazani ili potvrđeni samo svojim konzekvencama; ono što oni „intrinzično“ znače ne igra nikakvu ulogu. Po tom „čisto znanstvenom“ stanovištu u pogledu takvih stvari ne bi trebalo gajiti nikakva posebna opredjeljenja. To stanovište povezujemo s naučnim krajem našeg lanca.

Drugi kraj lanca potječe iz težnje da se sazna „zašto“. Znanost nam ne kaže „zašto“; ona samo odgovara na pitanja koja

se tiču onog što se zbiva, ne „zašto“ se to zbiva. Ova težnja da se otkrije „zašto“ nije ništa drugo nego težnja da se izvedu naučni iskazi iz općih principa koji su plauzibilni i razumljivi. Ta težnja proizlazi iz uvjerenja da takvi principi postoje. Bilo je, naravno, veoma mnogo shvaćanja o kriterijima za to što je plauzibilno i razumljivo.

2. Organicistička i mehanicistička filozofija

Prije nego što raspravimo značenje izraza „razumljiv“ dajmo jedan historijski primjer o nekim promjenama u onom što se naziva „razumljivim principima“. Govorit ćemo o promjeni od organicističke ka mehanicističkoj filozofiji. To daje primjer „razumljivih“ principa iz kojih se pokušalo izvesti principe srednje općenitosti.

Što su u antičkoj i srednjovjekovnoj znanosti bili „razumljivi“ principi iz kojih su se izvodili zakoni mehanike? Vjerovalo se da sve ima određenu prirodu, i da se ponaša u skladu s tom prirodom, koja je bila namijenjena određenoj svrsi — priroda ptice je da leti, žabe da skače, liječnika da liječi (optimistično govoreći), kamena da pada, dima da se uspinje, nebeskih tijela da se gibaju u stalnom kružnom kretanju. Sve se ponašalo u skladu sa svojom prirodom. Općenito, bez pojedinsti, iz tog iskaza se moglo izvesti kako bi se ponašao kamen itd. Naravno, nikada se ne bi vjerovalo u principe iz kojih bi se moglo izvesti nešto što je u očiglednom neskladu s eksperimentom. Činjenica da princip nije u neskladu s eksperimentom ne bi, ipak, bila dovoljan razlog da se u njega vjeruje. Ovo stanovište se može nazvati organicističkim stanovištem jer je zamisljalo da se sve ponaša kao što bi se ponašao jedan organizam. Opća ideja je bila da je način na koji se ponaša neki organizam razumljiv. Aristotel je rekao da je lakše razumjeti kretanje životinje nego kamen. Danas smo takvim iskazom zapunjeni, jer je naše stanovište upravo obratno. Taj iskaz je karakterističan za organicističko stanovište.

Oko 1600. godine (rođenje moderne znanosti obično računamo od Galilea i Newtona) razvila se ideja da zakone kretanja moramo zasnovati na novim principima. Najkarakterističniji je zakon inercije, koji zamislja da tijelo po svojoj prirodi ide u beskonačnost, kamo nema nikakvog razloga da ide, potpuno suprotno ogranicističkom stanovištu. Nakon što su se, međutim, početkom devetnaestog stoljeća ljudi na njih privikli, smatralo se da su Newtonovi zakoni razumljivi i po sebi plauzibilni principi. „Organicističko“ stanovište zamjenje-

no je „mehanicističkim“. S tog stanovišta Newtonovi zakoni se smatraju razumljivim i najplauzibilnijim zakonima. Sada je teško objasniti kretanje životinja. Ubrzanje čovjeka koji napušta ucionicu vrlo je lako razumjeti, prema organicističkim principima, opisivanjem čovjekovog cilja — na primjer, da ide na ručak — ali je vrlo teško to ubrzanje razumjeti s mehanicističkog stanovišta.

Prije mnogo godina u Beču, pojava prvog automobila bila je velik događaj. Postoji priča da je inženjer objasnio automobil jednom nadvojvodi koji ga je vrlo pažljivo slušao i, kad je inženjer završio, nadvojvoda je rekao da postoji samo jedna stvar koju nije razumio — gdje je konj? U organicističkoj tradiciji, on nije mogao razumjeti da bilo što osim nekog organizma može proizvesti silu. S druge strane, u dvadesetom stoljeću imamo priču o dječaku iz grada New Yorka koji nikada nije video konja — moramo prepostaviti da iz nekog razloga on nikada nije bio na konjskim trkama, jer čak i u ovo mehanizirano doba izgleda da se konji upotrebljavaju u ovu svrhu. Možete zamisliti njegovo zaprepaštenje kada je prvi put išao na selo i video konja kako vuče teret. U mehanicističkoj tradiciji, on je smjesta upitao gdje je motor?

3. Kako je rođena znanost u modernom smislu

Jedan od najvećih filozofa dvadesetog stoljeća, A. N. Whitehead je napisao:

U čitavom svijetu i u svim razdobljima bilo je praktičnih ljudi, zaokupljenih nesvodivim i tvrdoglavim činjenicama; u čitavom svijetu i u svim razdobljima bilo je ljudi filozofskog temperamenta, koji su bili zaokupljeni smisljanjem općih principa².

U antici i srednjem vijeku bilo je vrlo malo suradnje između te dvije vrste ljudi. Whitehead ističe da je znanost u modernom smislu rođena kad je započela ta suradnja i kada su oba interesa, za činjenice i za ideje, spojena u jednoj te istoj osobi. „Sjedinjenje strasnog interesa za pojedinačne činjenice s jednakom privrženošću apstraktnim generalizacijama proizvodi novinu u našem današnjem društvu.“³

William James je opisao ova dva tipa ličnosti u svojim predavanjima o pragmatizmu. Nazvao ih je „nježnim“ i „čvr-

² Alfred North Whitehead, *Science and the Modern World*, New York, The Macmillan Company, 1925, pogl. I.

³ Ibid.

stim“ naravima; činilo mu se da isključiv interes za stroge činjenice ukazuje na „čvrstoću“ karaktera.

Whitehead je pretpostavio da do suradnje između ove dvije vrste nije moglo doći prije rođenja našeg „sadašnjeg društva“. U društvu antičke Grčke „filozofi“ i „znanstvenici“ koji su se zanimali za opće principe pripadali su višoj društvenoj klasi od obrtnika, koji su se zanimali za „čvrste činjenice“ tehničke primjene. Ovi drugi su pripadali nižoj klasi i nisu imali razumijevanja za opće ideje. Znamo, međutim, da su stari Grci i Rimljani pokazivali čudesno umijeće i vještina u gradnji a čak i u nekim područjima mehaničke konstrukcije, ali znanje tih antičkih graditelja i inženjera nije bilo „filozofsko“ ili „naučno“; bilo je čisto tehničko. Njihove metode nisu bile izvedene iz Aristotelove organicističke fizike.

Suprotnost između antičkog i modernog pristupa tehničkom znanju opisao je profesor tehnike u suvremenom Rimu:

Ono što moderna znanost i industrija postižu provjerama u laboratorijskom istraživanju, teorijskim hipotezama izraženim u formulama... postignuto je u znanosti i industriji antike prenošenjem tehničkog znanja... i empirijskim formulama, ljubomorno čuvanim i ostavljanim u naslijede u zagonetnom simboličkom obliku⁴.

Mogli bismo reći da su „niži“ slojevi prikupljali činjenice dok su „gornji“ iznosili principe. Dodir između dva tipa znanja obeshrabrivali su društveni običaji. Ako je čovjek visokog društvenog statusa pokušao primijeniti svoju „filozofiju“ ili „znanost“ na tehničke probleme bio je oštro kritiziran. Eksperimentalno provjeravanje općih principa zahtjevalo je manuelni rad, koji su stari Grci smatrali zanimanjem što priliči robovima a ne slobodnim ljudima.

Ovo stanovište možemo razumjeti ako u Aristotelovoj knjizi o politici pročitamo njegovu obranu institucije ravnstva. On je vladanje gospodara robom usporedio s vladanjem čovjekovoguma njegovim tijelom. Rekao je:

Ne možemo sumnjati da je prirodno i korisno za tijelo da njime vlada duša a za emocionalni dio duše da njime vlada razum ili dio u kojem razum prebiva, i da su, ako se to dvoje izjednači, posljedice štetne za oboje⁵.

⁴ Gustavo Giovannoni, *The Legacy of Rome*, uredio Cyril Bailey, London, Oxford University Press, 1923, str. 433.

⁵ Aristotel, *Politika*, knjiga I.

Iz ove napomene on je izveo odgovarajući odnos između čovjeka i životinje, između muškarca i žene. „Isti zakon podređenosti“, nastavio je, „mora vrijediti u odnosu na ljudska bića općenito.“ Po njemu:

Postoje dvije klase osoba i jedna je toliko podređena drugoj kao tijelo duši ili životinja čovjeku... te osobe su prirodni robovi i za njih je život rapske pokornosti pogodan... Prirodni rob je samo do te mjere racionalno biće da shvaća razum a da ga ne posjeduje. I u tome se rob razlikuje od drugih životinja, jer one niti shvaćaju razum niti mu se pokoravaju⁶.

Rob je bio smatran bićem koje nije u stanju da shvati opće ideje, već samo da razumije naredbe kako da se ponaša u posebnim slučajevima. To je razlika između „filozofa-znanstvenika“ i obrtnika. Ovaj drugi tip osobe uključivao je, prema stanovištu antičke Grčke, ne samo obrtnike već i one koje zovemo „umjetnicima“ — slikare, kipare, muzičare.

Koliko duboko je bio usađen prezir prema manuelnom radu u Grčkoj može se vidjeti u Plutarhovoj biografiji velikog atenskog državnika Perikla. Cvjetanje umjetnosti danas smatramo velikom slavom „Periklovog doba“, a Plutarh je napisao:

Divljenje nas uvijek ne navodi da imitiramo ono čemu se divimo, već naprotiv, dok smo očarani djelom često preziremo autora. Tako nam se svidaju mirisi i grimiz dok nam se bojadisači i proizvođači mirisa pokazuju u svjetlu beznačajnih obrtnika... Ako se čovjek posveti rapskim ili obrtničkim zanimanjima, njegova vještina u tim stvarima je dokaz njegove ravnodušnosti prema uzvišenijim proučavanjima. Nijedan mladić visokog roda ili plemenitih osjećaja ne bi, na osnovu promatrana kipa Jupitera u Pisi, poželio da bude Fidija (kipar)... ili poželio biti Anakreont ili Filit, premda je oduševljen njihovim pjesmama. Jer, mada djelo može biti ugodno, poštivanje autora nije nužna konzekvenca.

Vidimo da su umjetnici koji su stvorili trajnu slavu Grčke, ljudi kao Fidija i Anakreont, bili „prezirani“ od strane svojih suvremenika jer se nisu posvetili isključivo „uzvišenijim proučavanjima“, tj. politici i filozofiji.

Slično vrednovanje je učinjeno na području znanosti. Dok je čista matematika kao intelektualno pregnuće pripadala „uz-

⁶ Ibid.

višenim“ ili „plemenitim“ proučavanjima, tumačenje geometrije pomoću mehaničkih modela smatralo se „vrijednim prezira“. Plutarh je u biografiji rimskog generala Marcela izvjestio da je grčki učenjak Arhimed svojim mehaničkim napravama doprinio obrani svog rodnog grada, Sirakuze, protiv rimskih osvajača, ali, Plutarh je napisao, Arhimed „nije smatrao da je pronalaženje oruđa u ratne svrhe predmet vrijedan njegovih ozbiljnih istraživanja“.

Veliki filozof Platon oštro je kritizirao one znanstvenike koji su teoreme čiste mehanike ili matematike potvrđivali osobnim provjerama. Prema Plutarhu, „Platon ih je optuživao uz veliki prezir, da kvare i izopačuju savršenstvo geometrije time što čine da se ona spušta od bestjelesnih i razumskih do tjelesnih i osjetilnih stvari.“ Tko god je primjenjivao mehaničke instrumente u geometriji morao je „upotrijebiti materiju, koja zahtjeva mnogo manuelnog rada i predmet je ropskog zanimanja“⁷.

Iz ovog iskaza jasno vidimo da su stari Grci eksperimentalno istraživanje u mehanici i fizici smatrali zanimanjem koje bi ponizilo slobodnog čovjeka i priječilo ga da slijedi „uzvišena ispitivanja“ filozofije i politike. Sada možemo razumjeti da:

[čvrsto] sjedinjenje između traganja za općim idejama i registriranja krutih činjenica nije se moglo ostvariti prije nego što je znatno porastao ugled obrtništva i tehničkog postignuća. To se dogodilo nakon 1600. kada su svugdje u Evropi, u Italiji jednako kao u Francuskoj i Njemačkoj, obrtnici u velikim gradovima postali društvena klasa koja je sebe smatrala ravnom zemljoposjednicima i onima koji su poput pravnika i svećenika bili u njihovoј službi⁸.

„Nova znanost“ ili „nova filozofija“ sastojale su se od kombinacije općih ideja, logičkih zaključaka i eksperimentalnog ispitivanja. „Ova ravnoteža uma“, kaže Whitehead, „sada je postala dio tradicije koja zaražava civiliziranu misao.“ On ističe da je ovaj novi način mišljenja postao osnova Zapadnog obrazovanja i kulture:

To je sol koja život čini ugodnim. Glavna dužnost sveučilišta je da prenosi tu tradiciju od generacije do generacije kao široko rasprostranjeno naslijede...

⁷ Plutarh, u svojoj biografiji Marcela.

⁸ Whitehead, op. cit.

Otkako se dijete rodilo u jaslama, može se sumnjati da li se tako velika stvar dogodila s tako malo uzbudjenja⁹.

4. Znanost kao dio filozofije

Sada ćemo pokušati razumjeti zašto se lanac znanost-filozofija prekinuo. U antici i srednjem vijeku, zahtjevi da se opći principi provjeravaju opažljivim činjenicama nisu bili vrlo strogi. Obično su samo vrlo neodređeni rezultati bili izvođeni iz „razumljivih principa“. Međutim, kao što smo vidjeli, stari Rimljani i Grci izgradili su vrlo zanimljive građevine na temelju tradicije obrtništva koja je bila prenošena s jedne generacije na drugu bez mnogo teorije. Upotrebljavali su ono što danas zovemo „praktično znanje“. Iz onog što nazivamo znanosti i filozofijom nisu uopće mogli izvesti nikakvo tehničko „praktično znanje“. Praktična primjena znanosti je u potpunosti proisticaла iz tradicije obrtništva. Nije bilo zahtjeva za tom primjenom od strane znanosti.

Otprilike od 1600. godine, međutim, znanost je postala pretencioznija; željela je izvesti praktičnu mehaniku iz teorijske mehanike. Tada se lanac prekinuo u sredini. Iz principa srednje općenitosti, fizikalnih zakona, moglo su se izvesti opažene činjenice. „Znanstvenike“ više nije zanimalo da li se fizikalni zakoni mogu izvesti iz principa više općenitosti. Veliki primjer u historiji je neuspjeh teorije koncentričnih krugova da objasni položaje planeta na nebū, koji je doveo do uvodenja „ružne“ teorije epicikala, a teorija epicikala nije se mogla izvesti iz razumljivih principa. Prekidanje lanca dovelo je do znanosti u njenom modernom smislu kao jednog dijela antičkog lanca „znanost-filozofija“. Čovjek je postao svjestan da su iskazi izvedeni iz razumljivih i lijepih principa mogli samo na vrlo neodređen način objasniti opažene činjenice. Jedinstvo znanosti i filozofije bilo je moguće samo tokom razdoblja razdvojenosti znanosti i tehnike. Moderna znanost se rodila kada je tehnika postala naučna. Sjedinjenje znanosti i tehnike bilo je odgovorno za razdvajanje znanosti i filozofije.

Bilo bi vrlo pretjerano reći da su učenjaci antike i srednjeg vijeka vjerovali samo u dedukcije iz općih principa a nipošto u slaganje s iskustvom. Ako želimo biti pošteni, moramo priznati da su svi vjerovali u oboje. U kasnom srednjem vijeku, pojavio se filozofski pokret koji će predstavljati prije-

⁹ Ibid.

laz od srednjovjekovne na modernu misao. Taj pokret je naglašavao presudnu ulogu iskustva u znanosti, a u određenom stupnju umanjivao ulogu logičkog argumenta. Zalagao se za prebacivanje naglaska u odnosu na dva kriterija istine Tome Akvinskog. Novi pokret je isticao važnost „naučnog kriterija“. Kao prethodnika ovog pokreta možemo citirati Rogera Bacona, pisca iz trinaestog stoljeća.

Postoje dva načina stjecanja znanja; naime argumentacijom i iskustvom... Argumentacija dovodi do zaključka i prisiljava nas da se s njim složimo. Ali argumentacija ne otklanja sumnju tako djelotvorno da se um zadovolji intuicijom istine sve dok se istina ne otkrije pomoću iskustva¹⁰.

U modernoj znanosti, koja se smatra vrlo egzaktnom, nijedna teorija se ne slaže sa svim činjenicama. Mi prihvaćamo neke opće principe koji izgledaju uvjerljivi i pokušavamo izvoditi činjenice koliko je to moguće. Čini se vrlo zgodnim reći da odbacujemo neku teoriju na osnovu jednog neslaganja s činjenicama, ali nitko to neće učiniti prije nego što se pronađe nova teorija. Dobar primjer je to što znanstvenici osamnaestog stoljeća nisu napustili hipotezu o „flogistonu“ kada je otkrivena činjenica koja je bila u suprotnosti sa zaključcima izvedenima iz nje. Kada se čisti metal, kao kositar, zagrijava na zraku, metal se pretvara u zemljani tvar koju zovemo „klak“, a sam proces se naziva „kalciniranjem“. Ova pojava je bila objašnjavana hipotezom da čisti, sjajni metal zagrijan na zraku ispušta tvar nazvanu flogiston (grčka riječ koja označava topilinsku tvar). Gubeći tu tvar, sjajni metal je postao tamni klak. Budući da se kalciniranje sastoji u odvajanju flogistona od metala, čini se da je preostali klak morao biti lakši od metala, ali bilo je obratno. „Da je klak teži od metala znalo se tokom cijelog osamnaestog stoljeća, ali ova činjenica nije bila shvaćena kao pogubna za teoriju flogistona.“ Nakon što je ovo navelo kao činjenicu, James Bryant Conant je napisao:

Evo jedne značajne stvari. Da li to dokazuje glupost eksperimentalnih filozofa onog vremena? Nipošto, to jedino pokazuje da se u složenim stvarima nauke čovjek bavi pokušajem da objasni raznolikost činjenica i njihovim sjeđinjavanjem u pojmovnu shemu; jedna činjenica nije sama po sebi dovoljna da razori shemu. Pojmovna shema nikada se ne odbacuje

¹⁰ Roger Bacon, *Opus Magnum*, uredio J. H. Bridges, London, Oxford University Press, 1897, vol. 2, str. 169—170.

samo zbog nekoliko tvrdoglavih činjenica s kojima se ne može pomiriti; pojmovna shema se ili modifcira ili zamjenjuje boljom a nikada se ne napušta bez nečeg što bi je nadomjestilo¹¹.

Ako je otkrivena neka posebna činjenica koja je u kontradikciji s nekim zaključkom izvedenim iz teorije ili pojmovne sheme, jedina stvar koju možemo sa sigurnošću naučiti iz te kontradikcije je da „nešto nije u redu“ s tom teorijom, ali ne znamo točno što nije u redu. Teorija sadrži veliki broj iskaza koji mogu biti isprepleteni na složen način. Novootkrivena činjenica ne kaže nam koji je od tih iskaza neistinit. U uobičajenom žargonu znanstvenika, rekli bismo „da je teorija opovrgnuta“ činjenicama ako se moraju ispustiti iskazi koji su „bitni“ za teoriju. Zatim, pomoću kojeg kriterija razlikujemo bitne od slučajnih dijelova teorije? Znamo iz poglavlja 1, odjeljka 3, da „bitni dio teorije“ zapravo znači „bitan za određenu svrhu teorije“. Prema tome, ne možemo reći da određena činjenica opovrgava određenu teoriju, već jedino da je ona nespojiva s određenom svrhom te teorije. Imamo slobodu da modificiramo iskaze koji nisu bitni za tu svrhu i tako ostvarimo podudarnost s novom činjenicom.

O primjerima te situacije raspravljalat ćemo kasnije, ali je lako možemo razumjeti uspoređujući teoriju sa shemom aviona. Ako avion počne gubiti visinu, možemo jedino zaključiti da mora da „nešto nije u redu“. To može biti u bilo kojem dijelu sheme, ili u kvaliteti goriva, ili u nečem drugom. Ne možemo zaključiti da „shema nije u redu“; možda bismo samo uz neznatnu izmjenu imali shemu aviona s odličnim osobinama za letenje. Možemo se zapitati da li bi time bilo dokazano da originalna shema nije u redu. To bi ovisilo o tome da li su nužne modifikacije bile „bitne“ ili nisu. Naučili smo, međutim, da se „bitno“ uvijek odnosi na određenu svrhu. Neuspjeh jednog aviona da izvede neko očekivano kretanje ne bi „dokazalo“ da shemu treba odbaciti.

Mnogo toga je bilo rečeno o „krucijalnom eksperimentu“ koji može odlučiti da li određenu teoriju treba odbaciti ili ne. Jedan jedini eksperiment može samo opovrgnuti „teoriju“ ako pod „teorijom“ mislimo sistem posebnih iskaza bez dopuštanja modifikacije. Ali ono što se zapravo u znanosti zove „teorijom“ nije nikada takav sistem. Ako govorimo o „teoriji etera“ ili „korpuskularnoj teoriji“ svjetlosti, ili o „teoriji evolucije“ u biologiji, svaki od ovih naziva pokriva veliku raznolikost mo-

¹¹ James Bryant Conant, „Scientific Discoveries May Be Disregarded“, *Science and Common Sense*, New Haven, Yale University Press, 1951, odj. 7.

gućih sistema. Prema tome, nikakav krucijalni eksperiment ne može opovrgnuti nijednu takvu teoriju. Slavni primjer je bio „krucijalni eksperiment“ koji je Arago predložio 1850. da bi provjerio korpuskularnu teoriju svjetlosti. Ta teorija je bila opovrgнута 1855., ali je 1905. Einstein¹² ponovno upotrijebio tu teoriju u znatno modificiranom obliku poznatom kao hipoteza o „kvantima svjetlosti“ ili „fotonima“.

U svojoj knjizi *La théorie physique, son objet et sa structure* Pierre Duhem je otvoreno rekao: „U fizici je krucijalni eksperiment nemoguć.“¹³ Zapravo, Duhem je uzeo za primjer Aragoov eksperiment koji je bio zamišljen da doneše neoborivu odluku između korpuskularne i valne teorije svjetlosti. Duhem je istakao da nije moguće dokazati da nema treće mogućnosti osim ove dvije. Upravo te iste godine, 1905., kada je Duhem napisao tu primjedbu, Einstein je zaista otkrio (ili možda „izumio“) tu treću mogućnost, teoriju kvanta svjetlosti¹⁴.

Nova teorija, s druge strane, nikada ne bi bila prihvaćena da nije imala određeni stupanj jednostavnosti i ljepote. Ovi kriteriji su jasno povezani s filozofskim krajem našeg lanca. Činjenica da ta dva kriterija nisu uvijek u najboljem skladu dovela je do pretpostavke da su znanost i filozofija dva potpuno različita područja znanja. Neki ljudi vjeruju da one nikada neće jedna drugu osporiti, da one mogu biti dva autonomna područja raspravljanja. Ovo stanje razdvojenosti je bilo prevladavajući odnos između znanosti i filozofije u sveučilišnoj nastavi tokom devetnaestog stoljeća i prve polovine dvadesetog. Danas je to još uvijek tipično stanovište u našim institucijama višeg obrazovanja. S druge strane, kasnije ćemo vidjeti da je bilo energičnih pokušaja za obnavljanjem jedinstva pomoću općenitijeg pojma znanosti.

5. Kako „znanost“ može postati „filozofija“

Doznali smo da se os znanost-filozofija prelomila, jer uvjerljivi i razumljivi principi — koji su na neki način opisivali konačnu strukturu univerzuma — nisu dali praktične rezultate na području opažljivih činjenica i tehničkih primjena. Kada je bila izgrađena mehanistička znanost Galilea i Newtona, nije se razmišljalo da li su ti zakoni „razumljivi“. Kasnije, kada se pokazalo da ti zakoni vrlo dobro služe svojoj teh-

¹² Albert Einstein, *Annalen des Physik*, 17, 1905.

¹³ Pierre Duhem, *The Aim and Structure of Physical Theory*, Princeton, Princeton University Press, 1954, dio II, pogl. V, odj. 3.

¹⁴ Einstein, op. cit.

ničkoj namjeni, sve više su se počeli smatrati „razumljivim“ ili „filozofskim“ principima. Možemo vidjeti kako ta mehanistička znanost prolazi tri stupnja. Na prvom stupnju zakoni su bili prihvaćani zbog njihovog podudaranja s opažljivim činjenicama, ali su bili smatrani čisto deskriptivima, jer nisu mogli biti izvedeni iz razumljivih principa koji su u to vrijeme bili organicistički principi. Na drugom stupnju mehanistički zakoni su stekli reputaciju da su oni sami očigledni i razumljivi. U dvadesetom stoljeću, međutim, iznesene su nove fizičkalne teorije za koje se smatra da pokrivaju opažljive činjenice bolje od mehanističkih principa. Na tom trećem stupnju mehanistički principi se još uvijek smatraju razumljivima, ali ne više i praktičnima. Danas ljudi kažu da su nove teorije — kvantna mehanika i teorija relativnosti — prihvocene jer su praktične (drugim riječima, možemo konstruirati nove naprave poput atomske bombe koje nismo mogli napraviti ranije), ali da one nisu razumljive.

Tako bi iz historijskog proučavanja izgledalo ispravno reći da ne postoji bitna razlika između razumljivih principa i iskaza nauke iz kojih se mogu izvesti opažljive činjenice. Za sto godina će se Einsteinova formula $E = mc^2$ vjerojatno smatrati očiglednim iskazom. Ipak, upravo o toj distinkciji — između razumljivih i čisto praktičnih iskaza — ovisi razdvajanje znanosti i filozofije. Od stalnog kretanja u koncentričnim krugovima do ptolomejskog sistema epicikala, do kopernikanskog sistema, do potpunog napuštanja kružnog kretanja i shvaćanja o eliptičnim putanjama planeta, ljudi su morali prihvatići te teorije koje se rađaju, jer su one donijele praktične rezultate, čak iako je to značilo slom njihovih razumljivih principa. Tu opću napomenu sada ćemo ilustrirati nekim primjerima.

Kada je Kopernik iznio svoju heliocentričnu teoriju, suprotstavili su mu se ne samo zagovornici tradicionalne teologije i filozofije već i autori koji su čvrsto vjerovali u empirizam u znanosti. Francis Bacon nazvao je Kopernika čovjekom „koji ne mari da u prirodu uvede fikciju bilo koje vrste samo da bi mu računi dobro ispali.“¹⁵ To znači, drugim riječima, da je Kopernik primijenio samo „naučni“ kriterij istine, a zanemario filozofski kriterij (poglavlje 1, odjeljak 7). Bacon je nazvao kopernikanski sistem „fikcijom“, dok je geocentrični sistem smatrao hipotezom ili teorijom. Sasvim mali broj znanstvenika i filozofa još i danas pravi razliku između „fikcije“ i

¹⁵ Francis Bacon, *Descriptio Globi Intellectualis* (napisano vjerojatno 1612). Vidi *The Philosophical Works of Francis Bacon*, uredili Ellis i Spedding, London 1857.

„teorije“¹⁶. Vrlo često se Einsteinova teorija relativnosti naziva „fikcijom“, dok se Newtonova mehanika smatra „teorijom“. U čemu je razlika? Ako slijedimo Baconov način govora, „fikcija“ je sistem iskaza iz kojih se matematičkim zaključivanjem mogu izvesti opažene činjenice, ali iskazi koji sačinjavaju „fikciju“ nisu sami po sebi razumljivi ili uvjerljivi. Oni se ne mogu razumjeti pomoću analogija s iskustvima svakidašnjeg života. Autori koji fizikalnim teorijama dvadesetog stoljeća pridaju etiketu „fikcije“ misle tom riječju potpuno isto što i Bacon. U poglavlju 4 doznat ćemo posebne razloge koji su naveli Bacona i njegove suvremenike da ustvrde kako kopernikanska teorija „nije uvjerljiva i nije razumljiva“.

Nikada nije porečena tehnička nadmoćnost kopernikanske teorije nad ptolomejskom; to je čak i crkva priznavala. Što su više astronomsko iskustvo i teorije napredovali, veće priznanje je pridavano toj nadmoćnosti. U newtonovskoj mehanici je Sunce postalo referencijalni sistem s obzirom na koji su zakoni kretanja bili točni; s obzirom na Zemlju to nije bio slučaj. Superiornost Sunca kao referencijalnog sistema ustanovljena je bez ikakve sumnje, ali kada je ta uloga Sunca priznata, smatralo se vrlo „uvjerljivim“ i „razumljivim“ da Sunce mora biti „nepomično“. Sada se smatralo „nevjerojatnim“ da bi veliko Sunce zajedno sa svim nepomičnim zvijezdama, temeljni referencijalni sistem, kružilo oko naše male nevažne Zemlje. Od „tehnički korisne“, kopernikanski sistem se razvio u teoriju koja je bila „razumljiva“ ili „filozofski istinita“.

Međutim, teorija koja je po sebi razumljiva, bila bi vječno valjana. Kada ona ne bi bila istinita zbog svojih opažljivih konzekvenci nego na osnovu „vlastite evidentnosti“, nikakvo novo iskustvo ne bi moglo izazvati bilo kakvu promjenu u našem vjerovanju u njezinu valjanost. Kada je u dvadesetom stoljeću Einstein iznio svoju opću teoriju relativnosti, pokazalo se da je svaki referencijalni sistem u mehanici jednakо prihvatlјiv i da superiornost Sunca postoji samo unutar vrlo ograničenog dijela univerzuma. Vjerovanje da je kopernikanska teorija bila razumljiva sama po sebi ponovno se pokazalo kao iluzija.

Na vrlo sličan način radikalne promjene je doživio stav prema Newtonovim zakonima kretanja. Njegova teorija planetarnog kretanja imala je dva temelja, zakon inercije i zakon gravitacije. Nijedna od tih hipoteza nije se Newtonovim suvre-

¹⁶ Npr., u knjizi H. V. Gill, *Facts and Fiction in Modern Science*, 1944, pisanoj sa stanovišta tomističke filozofije.

menicima činila ni „razumljivom“ niti čak „uvjerljivom“. Ipak, iz njih izvedeni matematički zaključci odlično su se slagali sa svim poznatim opažanjima planetarnog kretanja, uključujući čak i međusobne perturbacije. Newtonova teorija je bila prihvaćena zbog svoje tehničke savršenosti kao naučne „istine“, ali prvobitno ona nije bila priznata za „filozofsku istinu“. Najveći znanstvenici njegovog vremena, ljudi kao Huyghens i Leibniz, nisu bili skloni da prihvate principe koji nisu bili „razumljivi“. Za Leibniza su zakon inercije i zakon gravitacije bili „fikcije“, kao što je kopernikanski sistem bio za Bacona. Newton je poput Kopernika bio smatran čovjekom koji bi prihvatio bilo kakvu fikciju samo da ona ispravnim matematičkim zaključivanjem dovodi do rezultata koji se slažu s iskustvom.

Sam Newton je objasnio svoja shvaćanja u pismu upućenom Leibnizu u časopisu:

Razumjeti kretanja planeta pod utjecajem gravitacije bez znanja o uzroku gravitacije je jednako vrijedan napredak u filozofiji kao i razumjeti građu sata i ovisnosti kotača jednog o drugome bez znanja o uzroku gravitacije utega¹⁷.

Newton je svoju teoriju gravitacije smatrao analognom opisu mehanizma koji održava planete u kretanju. On se složio da bi pridonijelo napretku u razumijevanju kada bi se njezini zakoni gravitacije i inercije mogli izvesti iz nekog razumljivog principa, ali on se radije ograničio na ono što smo nazvali „čisto znanstvenim“ aspektom i napustio traganje za razumljivim principima. Počeo je od principa „neposredne općenitosti“. Njegov slavni iskaz „*hypotheses non fingo*“ (Ne izmišljam hipoteze) drugim riječima znači: „Ograničavam se na fikcije i ne marim za razumljive principe.“ Njegov cilj je neosporno bila „naučna istina“ a ne „filozofska istina“.

Međutim, nakon velikih tehničkih uspjeha newtonovskih zakona, od početka devetnaestog stoljeća stalno je raslo uvjerenje da su sami newtonovski zakoni razumljivi. Povučene su analogije između zakona inercije i osobnog iskustva tromosti i, konačno, Newtonovi zakoni su bili smatrani „razumljivim principima“. Kada su postigli taj status, nisu više ovisili o dalnjem eksperimentalnom istraživanju. Bili su proglašeni očiglednim iskazima koji će važiti u bilo kojem budućem sistemu fizike.

¹⁷ Isaac Newton u odgovoru Leibnizu, publiciranom u *Memoirs of Literature*, 1712, XVIII.

Na taj način Newtonova naučna teorija je postala „filozofski sistem“. Od tada bi se svaki pokušaj modificiranja Newtonovih zakona smatrao poricanjem očiglednih principa. Mechanistička fizika je postala mehanističkom filozofijom. Svaka nova fizikalna teorija koja je proturiječila Newtonovoj fizici sada je bila „apsurdna“. Konzakvence ovog stava vidjet ćemo u odbijanju da se prihvate takvi pojmovi dvadesetog stoljeća kao teorija relativnosti i kvantna teorija.

6. Spekulativna znanost i metafizika

Principi i opažanja znanosti nisu formulirani istim jezikom. Opisali smo (na površan način) jezik opažanja kao iskaze o nekim igrajućim mrljama, dok opći principi nauke upotrebljavaju izraze kao „sila“, „potencijal“, „energija“ itd. Iz iskaza o apstraktnim pojmovima nikada ne možemo izvesti bilo što o opažljivim činjenicama. U mehanici možemo doznati kakve su varijable x , y i z funkcije od varijable t . Ali to nam ne govori ništa o opažljivom svijetu. Kako ćemo opaziti promjene kod x , y i z ? Logika znanosti mora uključivati, osim principa i opažanja, vezu između apstraktnih pojmoveva nauke i opažajnih pojmoveva. Te veze se nazivaju „operacionalnim definicijama“ ili katkada „semantičkim pravilima“¹⁸. Raspravljanje o tim pravilima također pripada logici znanosti. Ovdje nas ne zanima da li su ti principi razumljivi ili nisu. Jedini zahtjev je da se rezultati moraju slagati s iskustvom. To je njihovo puno opravdanje i sa stanovišta nauke ne postoji neko drugo opravdanje.

Zauzimanjem tog općeg naučnog stanovišta zanemarili smo veliki dio našeg lanca. Znanstvenik može reći da ga ostatak lanca uopće ne zanima i da o tome ne bismo trebali govoriti ni misliti. To je jedan način gledanja na te stvari, ali veoma mnogo ljudi ne slaže se da drugi dio lanca treba potpuno zanemariti. Budući da se razumljivi principi ne mogu neposredno provjeravati metodama znanosti, moramo se zapitati kako možemo utvrditi da li je neki princip razumljiv ili nije. Neki vjeruju da postoji druga vrsta mišljenja pored naučnog mišljenja koja se naziva filozofskim mišljenjem. Drugi opet kažu da čovjek o tome uopće ne može imati znanje; da nam je potrebna pomoć koja prekoračuje razum a čiji izvor je religija. Jasno je, međutim, da su ljudi željni da prošire znanje van okvira „znanosti“ u modernom smislu na područje spomenutih

¹⁸ „Semantičkim pravilima“ se veze između simbola povezuju s iskazima koji imaju smisao u našem zdravorazumskom jeziku.

razumljivih principa. Nalazimo također one koji kombiniraju oba stanovišta, koji ne žele proširiti ljudski razum van okvira onoga što smo nazvali logikom nauke, ali koji vjeruju, otkad su ljudi zainteresirani za opće principe, da oni pripadaju religiji, koja nadilazi ljudski razum i obraća se nadnaravnom. Ta kombinacija tvrdokornog znanstvenika s vjerom u nadnaravno nije rijetka.

Za filozofiju se također misli da se bavi hipotezama spekulativnije prirode od onih koje se mogu naći u znanosti. Ne mislim da je to istina, jer sve hipoteze su spekulativne. Ne može se praviti nikakva razlika između naučnih i spekulativnih hipoteza. Netko će reći da su Newtonovi zakoni, zakoni elektriciteta itd., naučni ali hipotezu da svi ljudi žive i nakon smrti smarat će spekulativnom. Mnogi su to pokušali provjeriti eksperimentom. Ako se uzme ozbiljno, to može biti naučna hipoteza. Naravno, ona se može formulirati na takav način da se u načelu ne može provjeriti. Možemo reći da ljudi nakon smrti postaju duhovi sa svojim vlastitim jezikom i zakonima i bez sredstava komunikacije s ljudskim bićima. To nije naučna hipoteza, jer nema načina da se ona provjeri. Kakva je to hipoteza? Ona se može nazvati metafizičkom hipotezom. Njen nenaučni karakter proizlazi iz činjenice da se ona u biti ne može provjeravati iskustvom, ne zbog njene fantastične prirode, jer naučna hipoteza također može biti fantastična. Može se reći da su sve stvari materijalne i da nema duha. Ako se taj iskaz formulira tako da se ne može provjeriti, onda je to metafizički iskaz. Ako on znači da se sve činjenice o svijetu mogu izvesti iz zakona materije, tj. elektrodinamike, dinamike itd., to je onda naučna hipoteza. To može biti fantastični iskaz, ali ne metafizički iskaz. Teza materijalizma također može imati drugačije značenje. Možemo reći da je sve na svijetu materija, ali da unatoč tomu ne možemo sve izvesti iz zakona mehanike itd. Takav iskaz se u načelu ne može provjeriti, i zbog toga ga moramo zvati metafizičkim iskazom.

Tako razlikujemo metafizičke i naučne iskaze. Što ti metafizički iskazi znače i zašto nam je stalo da ih iznosimo? Kazati da postoji samo materija, ili da postoji samo duh znači iznijeti direktni iskaz o prirodi univerzuma. Na temelju čega se prihvata takav iskaz? Koja je njegova praktična svrha? Takvi iskazi imaju isto toliko praktične rezultate kao i oni naučni; oni imaju direktno djelovanje na ljudsko ponašanje.

7. Vjerovanje u razumljive principe

Jedinstvo znanosti i filozofije u starom klasičnom smislu možda je najbolje opisano poznatim Descartesovim drvetom¹⁹: korijenje tog drveta odgovaralo je metafizici (razumljivim principima), deblo fizici (iskustvima srednje općenitosti), a grane i plodovi onome što bismo nazvali primijenjenom znanosti. On je promatrao cijeli sistem znanosti i filozofije kao što mi danas promatramo samo nauku; osjećao je da su metafizički principi konačno opravdani svojim „plodovima“, ne naprosto svojom očiglednošću. Ono što danas nazivamo primijenjenom znanosti za njega se sastojalo ne samo iz mehanike (inženjerstva) već i iz medicine i etike; čak i danas govorimo o socijalnom inženjerstvu. Poteškoća je bila u tome što se iz općih principa kartezijanske ili aristotelovske znanosti-filozofije nisu mogli izvesti nikakvi rezultati koji su se točno slagali s opažanjem, ali izgledalo je da su ti principi razumljivi i uvjerljivi. Tako je drvo presjećeno u sredini. Da bi se izveli tehnički rezultati, bilo je nužno početi od fizikalnih principa u deblu, od sredine drveta. Znanost u novom smislu morala je razmišljati samo o tome kako bi se plodovi razvili iz debla zanemarujući korijenje iz kojeg su proizašli.

Kasnije, u devetnaestom stoljeću, postojao je osjećaj da su Newtonovi zakoni mehanike ponovo uspostavili staro jedinstvo. Filozofija materializma razvila je ideju da zakoni mehanike igraju istu ulogu kao stari organski zakoni u aristotelovskoj filozofiji i da se iz njih sve može izvesti. Početkom dvadesetog stoljeća postalo je očigledno da ni zakoni mehanike nisu potpuno zadovoljavajući. Tada se pokušalo zadržati te zakone mehanike kao metafizičke zakone, a za činjenice nuklearne fizike itd. smatralo se da su izvedene iz principa srednje općenitosti. Ako pogledamo povijest znanosti, vidimo jednu vrlo čudnu pojavu. Nakon Newtona njegovi zakoni su poštivani zbog njihove praktične koristi. Oni su se pokazali toliko praktičnima da su nakon nekog vremena stekli određeni ugled pa su oni tada bili smatrani „razumljivim“ principima. Kasnije se uvidjelo da je njihova praktična korist bila precijenjena — da se fenomeni nuklearne fizike, pretvaranje mase u energiju na primjer, ne mogu iz njih izvesti. Tada je rečeno da se Newtonovi zakoni moraju sačuvati zbog njihovog „ugleda“, zbog toga što su razumljivi. Sada dolazimo do posljednjeg pitanja ovog poglavlja. Koji je zapravo kriterij na osnovu kojeg prošuđujemo da li su ti principi „razumljivi“ ili nisu?

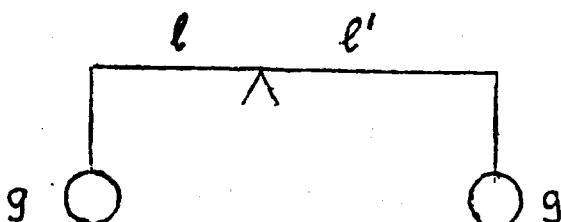
¹⁹ René Descartes, *Principles of Philosophy*, originalno izdanje na latinskom 1644, francuski prijevod 1647.

Taj „ugled“ o kojem je prethodno bilo riječi pripisan je u jednom periodu aristotelovskim zakonima, a u drugom newtonovskim zakonima. Vjerovanje u tu osobinu se zadržalo kada je prestalo vjerovanje u njihovu znanstvenu valjanost. To možemo objasniti na mnogo načina. Površan način bi bio reći da je ljudski um trom i da se ljudi vrlo sporo prilagođuju napredovanju u nauci; upravo kada počinjemo razumijevati neke opće naučne zakone oni se pokazuju pogrešnima. Postoji nešto što govori u prilog tom objašnjenju, ali to vjerojatno nije cijela istina. Zacjelo je istina da su naučni zakoni koje upotrebljavamo različitih stupnjeva stabilnosti. Neke lako napuštamo — kao praktična pravila koja upotrebljava inženjer u svom dnevnom poslu — ali Newtonovi zakoni su imali dug vijek. Možemo reći da su takvi zakoni intrinzično uvjerljivi.

Zašto su neki zakoni uvjerljiviji od ostalih? Da bismo na to odgovorili, moramo razmotriti neke primjere, kao što su zakon dovoljnog razloga ili zakon o očuvanju supstancije. Zašto nam se oni čine uvjerljivima? Nitko ne bi rekao da je Ohmov zakon ili zakon elektromagnetske indukcije „uvjerljiv“ ili „razumljiv“, a kamoli „očigledan“. Ako tu činjenicu psihološki analiziramo, vidimo da uvjerljivost tih općih zakona leži u njihovoj očvidnoj analogiji s opažanjima koja su nam dobro poznata. Očuvanje za fizičara znači da funkcija određenih mehaničkih, toplinskih i električnih veličina ostaje konstantna. Zbroj tih veličina, koje su vrlo različite u različitim područjima, ostaje konstantan. Iz tog zakona fizičar može izračunati takve konzekvence kao što je brzina padajućeg utega ili cijena električne struje. Zatim on kaže da je „energija“ supstancija koja se ne može uništiti. U svijetu našeg neposrednog, svakidašnjeg iskustva vidimo mnogo stvari koje se očigledno ne mogu uništiti. Ne očekujemo, na primjer, da kuće u kojima živimo nestanu pred našim očima; a ako budu uništene, tješimo se mišju da su one samo razgradene na atome i molekule. Naravno, danas znamo da se atomi mogu razoriti, ali se još uvjek tješimo mišju da to nije moguće s elektronima. Konačno, znamo da se sve može uništiti osim energije. Usapoređivanje nečeg vrlo složenog s nečim jednostavnim i poznatim ne predstavlja jako dubok način mišljenja — mi zamjenjujemo složeni iskaz o očuvanju energije koji upotrebljavaju fizičari opažanjem neposrednog iskustva da predmeti ne nestaju — ali ono pruža zadovoljstvo. Principi postaju nejasni kada izgube tu blisku analogiju sa svakidašnjim iskustvom, kao što je to danas slučaj s principima kvantne mehanike i relativnosti.

Možemo dati jednostavan primjer za to. Netko tko pročučava mehaniku često počinje s jednostavnim spravama, među

kojima je poluga. Ako upita koji je uvjet za ravnotežu kod jednostavne poluge bez trenja, kaže mu se da je uvjet da $gl = g'l'$. (Vidi sliku 2.) Kako se to može izvesti? To nije samo po sebi „uvjerljivo“, jer da bi se to znalo treba učiti fiziku. Arhimed je upotrijebio argument da, ukoliko su težine i udaljenosti jednakе, poluga se uopće neće pokrenuti, jer neće



Slika 2

znati kamo da se pokrene. Ako se ovaj princip prihvati, matematički se može izvesti opći princip. Arhimed je imao utisak da je sve izveo iz jednog razumljivog principa. Ernst Mach je rekao da je taj argument samo prividno valjan. On uključuje pretpostavku da kretanje ovisi samo o dužini krakova i veličini utega. Ono bi moglo ovisiti o boji krakova ili utega, materijalu od kojeg su načinjeni, atmosferskim prilikama, magnetskom polju zemlje itd. Drugim riječima, Arhimed je pretpostavio sve što je želio dokazati. On to nije izveo iz principa dovoljnog razloga. Da bi to učinio, morao bi znati sve razloge koji postoje u svijetu. Postoji mnogo drugih mogućih asimetrija u svijetu koje ne poznajemo. To je potpuno začaran krug. Poluga se ne može pokrenuti, jer nema razloga da se pokrene. Zašto nema razloga da se pokrene? Jer ovisi samo o dužini krakova i težini utega — ali tada već znamo ono što pokušavamo dokazati. Imamo nejasno iskustvo ili ideju simetrije. Ako to analiziramo, moramo odlučiti koji faktori su zaista od važnosti, ali kada smo to učinili onda smo sve učinili — više nam nije potreban princip dovoljnog razloga.

Razlog što vjerujemo u te razumljive principe je zacijelo vrlo površan. Mnogi ne žele sami sebi priznati da to čvrsto uvjerenje proizlazi iz neodređenih analogija sa svakidašnjim iskustvom. Ta nevoljkost je bila izražena riječima na slijedeći način: Ti principi imaju prirodu koju je vrlo teško opisati — znamo ih pomoću „intuicije“, pomoću neke vrste sposobnosti koja se razlikuje od sposobnosti korištene u običnoj nauci i koja daje pouzdane rezultate. Ti principi mogu biti vrlo uvjerljivi, ali oni nisu primjenljivi; oni dovode do kružnih zaklju-

čivanja, upravo kao što je princip simetrije uvjerljiv ali nije primjenljiv dok ne opišemo koja su svojstva važna. Analogija između općih iskaza i svakidašnjeg iskustva može biti samo površna. „Ugled“ tih razumljivih iskaza — različit od onog koji proizlazi iz njihovog slaganja s opažljivim činjenicama — proističe iz te neodređene analogije sa svakidašnjim iskustvom. Tako, ako odsječemo korjenje Descartesovog drveta, preostaje čežnja za tim neodređenim analogijama, da nam vrate osjećaj da možemo razumjeti opće naučne principe drugačije i bolje nego pomoću njihovih opažljivih rezultata.

8. Znanost u užem smislu

Ako želimo upotrebljavati jezik u kojem su nas roditelji i učitelji odgojili, možemo uvidjeti dvostruki cilj nauke: da pribavi tehničko znanje i da unaprijedi „razumijevanje“ univerzuma. Ovaj dvostruki cilj postao je osobito očigledan kada je došlo do razdvajanja između znanosti i filozofije. Tada se činilo nemogućim da jedan te isti sistem misli ostvari oba cilja. Mnogi su smatrali i još uvijek smatraju da znanost može pružiti samo tehničko znanje, da ona ima samo izvjesnu tehničku vrijednost. Za „pravo razumijevanje“ potrebna nam je filozofija, koja postavlja principe koji su razumljivi i uvjerljivi, ali ne daje precizno praktično znanje. To je način na koji su se znanost i filozofija odijelile. Međutim, nema sumnje da filozofija također služi praktičnom cilju. Dok znanost daje metode konstruiranja fizičkih i kemijskih instrumenata, filozofija pruža metode za usmjeravanje ljudskog ponašanja. Tako filozofska strana dopire do svog praktičnog cilja čak na direktniji način nego znanost u užem smislu.

Ono što podrazumijevam pod izrazom „znanost u užem smislu“ je znanost u njenom stadiju odvojenosti od filozofije, kao što se uči u našoj redovnoj nastavi znanosti. Sa tog „znanstvenog aspekta“ znanost bi trebala sadržavati što je moguće manje filozofije. Nastavnik polazi od opaženih činjenica i postavlja principe iz kojih se te činjenice mogu izvesti. „Znanost u užem smislu“ ne zanima da li su ti principi „razumljivi“. Nastavnika, međutim, zanima to što se iz malog broja takvih principa „srednje općenitosti“ može izvesti veliki broj opažljivih činjenica. To se naziva principom ekonomičnosti u znanosti. Postavljanje malog broja principa iz kojih se može izvesti što je moguće više činjenica je neka vrsta minimalnog zadatka. San nauke je da sve činjenice izvede iz jednog principa. To se vjerojatno ne može postići. Ako se to ne može

postići u okviru znanosti, može se zamisliti da bi se principi znanosti mogli izvesti iz jednog osnovnog principa u filozofiji, gdje se ne zahtijeva točno slaganje s opažljivim činjenicama. Izvođenje svega iz vode, iz vatre, iz duha, kao što su pokušali učiniti stari Grci, predstavlja ekstremni slučaj ekonomičnosti.

Vrlo je važno uvijek imati na umu da znanost nije skup činjenica. Nijedna znanost nije izgrađena na taj način. Skup iskaza koji govore kojih dana je pao snijeg u Los Angelesu nije znanost. Znanost imamo samo onda kada možemo postaviti principe iz kojih možemo izvesti kojih će dana snijeg padati u Los Angelesu. Povrh toga, ako su principi koje postavimo složeni kao samo iskustvo, to neće biti nikakva ekonomičnost i nikakva „znanost u užem smislu“. Veliko mnoštvo principa ili jedan vrlo složeni princip svodi se na istu stvar. Ako su principi tako složeni kao same činjenice, oni ne sačinjavaju znanost. Puko opažanje položaja planeta na nebu nije znanost. Antički učenjaci su pokušavali smisliti krivulje koje bi opisuvali to kretanje. Jednom se mislilo da su to kružnice; kasnije se mislilo da su elipse, ali to je točno samo ako se zanemare perturbacije. Uzimajući u obzir perturbacije, jednadžbe tih krivulja su vrlo složene — ima toliko mnogo simbola da bi mogli ispuniti svezak od stotinu stranica. To je upravo toliko složeno kao registriranje svih položaja planeta. Ne donosi nam nikakvu prednost, niti u tome ima neke znanosti.

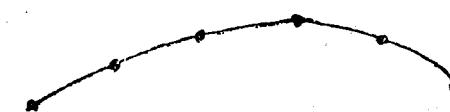
Ako postoji mali broj principa i ako nema jednostavnosti, nema ni znanosti. Ako neki čovjek kaže da ne želi spekulaciju, da samo želi da mu se daju sve činjenice — on traži samo ono što prethodi znanosti a ne znanost samu. Znanstvenike se često optužuje za prekomjerno pojednostavljenje. To je točno: nema znanosti bez prekomjernog pojednostavljenja. Rad znanstvenika sastoji se u pronalaženju jednostavnih formula. Neki kažu da nam znanstvenik ne pomaže da bilo što razumijemo, jer sve prekomjerno pojednostavljuje. Tko zna drugačiji način za „razumijevanje“ složenih stvari nego da ih se prekomjerno pojednostavljuje?

Nakon što je postavio neku jednostavnu formulu, znanstvenik mora iz nje izvesti opažljive činjenice. Zatim mora ispitati te konzekvene, da bi video da li se one zaista slažu s opažanjem. Prema tome, rad znanstvenika sastoji se od tri dijela:

1. Postavljanje principa.
2. Izvlačenje logičkih konkluzija iz tih principa da bi se iz njih mogle izvesti opažljive činjenice.
3. Eksperimentalno provjeravanje tih opažljivih činjenica.

Ta tri dijela koriste se trima različitim sposobnostima ljudskog uma. Eksperimentalno provjeravanje koristi se sposobnošću opažanja, da se registriraju osjetilni utisci; drugi dio zahtijeva logičko mišljenje, ali kako dolazimo do principa u prvom dijelu? To je jedna krajnje sporna stvar. Mnogi autori kažu „pomoću indukcije iz opaženih činjenica“ — obratno od dedukcije. Ako znanstvenik opazi da se isti slijed često javlja, zaključit će da će se to uvijek tako događati. To nas podsjeća na priču o čovjeku koji je kupio konja i želio ga navići da živi bez jela. Trideset dana uspio je sprječiti konja da jede, i tako zaključio da je konj tada bio izvježban da živi bez jela; ali trideset prvog dana konj je uginuo. „Indukcija“ nije tako jednostavna. Pomoću nje teško možemo postaviti neku metodu za pronalaženje općih principa poput gravitacije. Svi znamo priču o tome kako je navodno Sir Isaac Newton nabasao na teoriju opće gravitacije kada mu je na glavu pala jabuka. Bez obzira da li je ta priča istinita ili nije, bitno je to da ne možemo postaviti sistem indukcije na takvoj osnovi.

Za analizu znanosti, međutim, nije toliko relevantan način na koji dolazimo do općih principa. Opći principi mogu nekome doći u snu. Način na koji dolazimo do njih igrao bi ulogu ako bismo pravili sociološku ili psihološku analizu znanosti. U „logici znanosti“ ono što je važno u vezi s općim principima nije način na koji do njih dolazimo indukcijom, već način na koji iz njih dedukcijom izvodimo ostatak korpusa nauke. Sposobnost koja nam je potrebna da bismo došli do općih principa znanosti možemo nazvati imaginacijom²⁰. Neposredno se susrećemo s teškoćama indukcije u najjednostavnijem slučaju. Uzmimo da grafički prikazujemo rezultate niza mjerena nizom točaka na koordinatnom papiru i da te rezultate želimo prikazati nekom funkcijom. Smatramo da bi luk trebao biti što je



Slika 3

²⁰ Ako ispitamo kako se točno mogu pronaći novi opći principi nauke, postaje jasno da princip poput zakona inercije ili principa relativnosti ne može biti otkriven nikakvom formalnom metodom (deduktivnom ili induktivnom), nego samo upotreboom izumiteljske sposobnosti koja se naziva i „imaginacijom“ ili ponekad „intuicijom“. To je jako naglasio Einstein u svom Herbert Spencer predavanju (vidi bilješku 23).

moguće više gladak. Ako nemamo nikakvu predodžbu kakva bi trebala biti ta krivulja, nećemo je ni naći. Točke ni u jednom slučaju ne određuju krivulju; moramo zamisliti kriterij „glatkosti“. (Vidi sliku 3.) O problemu indukcije iscrpniće će se raspravljati u poglavlju 13.

9. Znanost, zdravi razum i filozofija

Sada ćemo opisati odnos između znanosti i filozofije nakon što je došlo do raskida na način koji djeluje pomalo paradoksalno i koji zacijelo predstavlja pojednostavljenje. Ono će, međutim, usmjeriti našu pažnju na glavna obilježja obaju područja ljudskog pregnuća. Principi nauke mogu se formulirati na takav način da budu vrlo daleko od zdravog razuma, ali se njihovo provjeravanje eksperimentom uvijek provodi na razini zdravorazumskog iskustva. Dolazi do paradoksalne situacije da je, na neki način, filozofija bliža zdravom razumu nego nauka. Filozofija je uvijek zahtjevala blisko podudaranje između samih općih principa i zdravorazumskog iskustva. Što je više znanost napredovala u teoretsko područje, to su se njeni opći principi sve više udaljavali od zdravog razuma.

Rezultati opažanja i eksperimenta koji sačinjavaju činjeničnu osnovu znanosti mogu se opisati jezikom svakidašnjeg života ili, drugim riječima, zdravorazumskim iskazima. U aristotelovskoj i srednjovjekovnoj fizici, pravila se razlika između „teških“ tijela, poput kamenja, koja padaju na zemlju, i „lakih“ tijela, poput dima, koja se uspinju prema nebu. To je jezik običnog čovjeka. Prije uspona moderne fizike, oko 1600, taj zdravorazumski jezik se upotrebljavao ne samo u opisu opažanja već i u formulaciji općih principa znanosti: „Ako je tijelo teško, ono pada“. Herbert Dingle je napisao: „Besmrtna slava Galileovog doprinosa mišljenju leži u tome što je on, iako samo polusvjesno, odbacio svakidašnji zdravorazumski svijet kao filozofsku nužnost.“²¹ U njegovom teorijskom sistemu sva tijela padaju na zemlju jednakim ubrzanjem. On je utro put Newtonovom sistemu u kojem se planeti kreću prema istim zakonima kao kamen koji pada, premda izgleda da naše zdravorazumsko iskustvo ukazuje na temeljnu različitost između ova dva tipa kretanja. Činjenica je da se napredak u znanosti u velikoj mjeri sastoji u zamjenjivanju zdravorazumskog svijeta s vjetrom apstraktnih simbola.

²¹ Herbert Dingle, „The Nature of Scientific Philosophy“, *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh*, 1949, 62, dio IV, str. 409.

Ako želimo formulirati opće principe iz kojih se može izvesti široki raspon opažljivih činjenica, moramo odbaciti jezik zdravog razuma i upotrebljavati apstraktniju terminologiju. Herbert Dingle je primijetio da na zdravorazumskoj razini postoji jasna razlika između fizike i kemije. Međutim, ako govorimo na razini moderne atomske i nuklearne fizike, takve razlike više nema. Dingle je napisao: „Istina je da za kemiju doista nema mjesta u strogoj naučnoj shemi... Uloga koju je kemija igrala u rastu znanosti bila je progmatična i heuristička.“²² Ukratko govoreći, kemija je danas zdravorazumski a ne naučni termin.

Ove primjedbe su od velike važnosti za razumijevanje suvremene znanosti. Mnogi termini koji su se ranije upotrebljavali u naučnom jeziku ne mogu se više upotrebljavati, jer opći principi suvremene znanosti sada upotrebljavaju termine koji su mnogo udaljeniji od zdravorazumskog jezika. Izrazi kao „materija“, „duh“, „uzrok i posljedica“ i slični danas su samo zdravorazumski termini i nemaju mjesto u strogom naučnom govoru. Da bismo postali svjesni te evolucije, moramo usporediti fiziku dvadesetog stoljeća s njenim prethodnicama u osamnaestom i devetnaestom stoljeću. Newtonovska mehanika je upotrebljavala termine kao „masa“, „sila“, „položaj“, „brzina“ u smislu koji je izgledao blizak njihovim zdravorazumskim upotrebbama. U Einsteinovoj teoriji gravitacije, „koordinate nekog događaja“ ili „tenzorski potencijali“ su termini koji su povezani s izrazima u našem zdravorazumskom jeziku dugim lancem objašnjenja. To još više važi za termine kvantne teorije kao „valna funkcija“, „matrica položaja“ itd. Einstein je, u predavanju održanom u Oxfordu 1933, govorio o „provaliji koja se neprestano širi između temeljnih pojmova i zakona s jedne strane, i konzervativci koje treba korelirati s našim iskuštvom s druge strane, provaliji koja se progresivno širi s rastućom unifikacijom logičke strukture, to jest, s reduciranjem logički neovisnih elemenata potrebnih za osnovu čitavog sistema“²³.

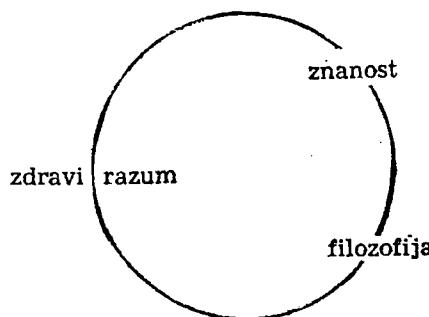
Naša opažanja i eksperimenti su, međutim, redovito bili opisivani zdravorazumskim jezikom usprkos svim promjenama u principima. Stoga se znanost sve više i više navikavala da upotrebljava različite jezike u istoj slici univerzuma i uskladijanje tih različitih jezika u jedan koherentan sistem postao je važan zadatak znanstvenika. Herbert Dingle je s pravom rekao:

²² Ibid.

²³ Albert Einstein, *On the Methods of Theoretical Physics*, Herbert Spencer predavanje, održano u Oxfordu 1933, preštampano u *The World as I See It*, Toronto, George McLeod, Ltd., 1934.

„Ako naglašavam potrebu oslobođanja naučne filozofije od prodiranja zdravorazumskih pojmove, to nije zato da potcenjujem zdravi razum već zato što u toj konfuziji danas leži velika opasnost.“²⁴

Zbog te konfuzije ako filozof i znanstvenik raspravljaju o općim principima često se događa da filozof prigovori da su znanstvenikovi principi nerazumljivi. Tu leži glavna razlika između dva kraja našeg lanca. Na znanstvenom kraju slaganje sa zdravim razumom je postignuto na razini izravnih opažanja, dok je na filozofskom kraju slaganje sa zdravim razumom pronađeno na razini samih apstraktnih principa. Francuski filozof Edouard le Roy²⁵ je to opisao na vrlo ilustrativan način. Znanost polazi od zdravorazuma i iz uopćavanja indukcijom ili imaginacijom izvodi se znanost; ali izvedeni principi sami mogu biti vrlo udaljeni od zdravog razuma. Povezivanje tih principa direktno sa zdravim razumom — to je zadatak koji obavljaju filozofi. Možemo nacrtati slijedeći dijagram:



Slika 4

Dijagram pokazuje da postoje dva puta kojima se može ići od znanosti do zdravog razuma. Naučni put (preko matematičkog izvođenja i eksperimentalnog verificiranja) često je vrlo dug. Zbog toga čovjek traži način na koji ti principi postaju izravno uvjerljivi; to znači način kako oni mogu biti povezani sa zdravim razumom „kratkim spojem“. Po filozofskim interpretacijama naučni principi su izravno povezani sa zdravim razumom²⁶. Ne bih rekao da je ovaj dijagram vrlo točan, ali nam

²⁴ Herbert Dingle, op. cit., str. 403.

²⁵ Edouard Le Roy, „Science et philosophie“, *Revue de métaphysique et du monde*, 1899, I, 375 i dalje.

²⁶ Philipp Frank, „Metaphysical Interpretations of Science“, odjeljak 4, „Science and Common Sense“, *The British Journal for the Philosophy of Science*, vol. I.

on pruža predodžbu o strukturi ljudskog uma. Filozofija unosi u znanost nešto za što znanstvenik „kao znanstvenik“ nema interesa. Zapravo, znanstvenik je također čovjek i ima svoje slabosti, ako se slabošću može nazvati taj zahtjev da opći principi nauke budu sami po sebi uvjerljivi. Nastavnik fizike uvijek ustanavljuje da su studenti zahvalni za svaki nagovještaj koji zakone čini uvjerljivima. Tako možemo reći da je svatko za to zainteresiran. Znanstvenik „kao takav“ se time mnogo ne bavi, ali to nam pokazuje način kako ljudi uopće racionaliziraju znanost, kako oni zamišljaju znanost.

FILOZOFIJA I ZNANSTVENA PLAUVZIBILNOST

I

U *Tractatusu* 4.1122, Wittgenstein je rekao: „Darwinova teorija ne tiče se više filozofije nego bilo koja druga hipoteza u prirodnoj znanosti.“¹ Jasno je da je Wittgenstein držao da rezultati znanstvenog istraživanja nemaju nikakve veze s našim filozofskim istraživanjima. Prema njegovu gledištu, znanosti ne mogu biti više nego predmet filozofske aktivnosti koja se sastoji u razgraničenju smisla od besmisla. To Wittgensteinovo gledište je postalo ortodoksnim u velikom dijelu suvremene filozofije, a ja želim da mu se usprotivim u ovom spisu. To se čini prikladnom temom za prilog *Festschriftu* profesora Feigla, jer je on osobito u svojim člancima o relacijama između duha i tijela pokazao spremnost da razmotri relevantnost suvremene znanosti za njegove probleme. Povrh toga, smatrao sam da je njegova koncepcija „nomološkog privjeska“ vrlo interesantna u ovom kontekstu i u odeljku II namjeravam malo opširnije pisati o toj temi. U odeljku III koristit ću se filozofskim problemom slobodne volje kao primjerom da po kažem da je znanost relevantna za filozofiju. Doista, suprotno Wittgensteinovoj primjedbi koju sam citirao, pokušat ću pokazati da je darvinistička teorija, ili pravilnije moderna teorija evolucije koja sjedinjuje teoriju prirodne selekcije s idejama suvremene genetike, posebno relevantna. U odeljku IV pokušat ću braniti svoje stajalište polemizirajući protiv preuskog shvaćanja filozofske metode, kao što je, na primjer, oslanjanje na analogiju s matematikom.²

¹ [24, str. 49]. Pošto sam napisao prvu skicu ovog članka, video sam da Ernest Gellner počinje prikaz T. A. Goudgeovog *Ascent of Life* (*Inquiry* 5, str. 85—90, 1962) istim citatom iz Wittgensteina, i kao i ja odbacuje ovdje Wittgensteinovo stajalište.

² Htio bih zahvaliti profesoru D. A. T. Gaskingu, sa sveučilišta u Melbourneu, koji je pročitao raniju skicu ovog spisa i dao korisne primjedbe bez kojih bi on bio mnogo lošiji nego što jest.

Potrebno je ponajprije razjasniti mogući nesporazum. Pozivajući se na moderne znanstvene ideje ne želim implicirati da je korpus našega naučnog znanja nešto nepovredivo i imuno od drastičnih modifikacija, ili da neke takve drastične modifikacije ne mogu biti inspirirane filozofskom spekulacijom. Promet između znanosti i filozofije može ići u oba pravca. U nekim od skorašnjih članaka P. K. Feyerabend [10, 11, 12] je jasno govorio protiv samonastavljuće prirode znanstvene ortodoksije, a posebno je uvjerljivo dokazivao legitimnost pokusa kašto što su oni D. Bohma i J. P. Vigiera da izrade teorije mikrofizike alternativne onima koje su općenito prihvate. On je pokazao da dogmatsko prihvaćanje sadašnje teorije može doista onemogućiti otkrivanje činjenica koje bi je pobile, jer te činjenice mogu na zadovoljavajući način biti shvaćene jedino u svjetlu nove i danas spekulativne teorije. Prema tome, važno je izrađivati potanko nove teorije koje su kadre objasniti sve činjenice što su objašnjive ortodoksnom teorijom i koje nas mogu dovesti do novih neustanovljenih činjenica. Dok je teorija još u metafizičkom stadiju, to jest dok nema empirijsku prednost pred ortodoksnom teorijom, ne zna se naravno da li će ona ikad biti više nego puko spekulativni sistem. Možda nikad neće biti, ali se ne smijemo plašiti da isprobamo nove ideje.

Dok, međutim, moramo ostati svjesni mogućnosti radikalnih promjena u našem znanstvenom stajalištu, ne smijemo ni preuveličavati tu mogućnost. Zamislimo hodnik kojim se može prići određenom broju soba, u svakoj od njih je jedan znanstvenik zauzet fundamentalnim istraživanjem. U sobi broj jedan je nuklearni fizičar, u sobi broj dva atomski fizičar, u sobi broj tri klasični fizičar. U sobi broj četiri je fizički kemičar a u sobi broj pet neorganski ili organski kemičar. U sobi broj šest je biokemičar, u sobi broj sedam citolog, a u sobi broj osam je fiziolog. Vjerojatno je da će revolucionarne promjene napravljene u sobi n , obično, imati vrlo mali praktični učinak na sobu $n + 1$, a vjerojatno neće imati uopće nikakvoga praktičnog učinka na sobe $n + 2$, $n + 3$, itd.³ (Kažem praktični učinak jer ne želim poricati da promjene u prethodnim sobama mogu imati određeni učinak na to kako znanstvenici u sobama iza gledaju na svijet.) Ta relativna međusobna neovisnost raznih soba postoji zato što je obično samo približna točnost rezultata dobivenih u sobi n ono što treba čovjek u sobi $n + 1$, a aproksimacija rezultata dobivenih u sobi

³ Mislim da mi je ovaj živopisni primjer soba duž hodnika sugerirao u razgovoru profesor C. A. Hurst s odsjeka matematičke fizike na sveučilištu u Adelaideu.

vjek u sobi $n + 1$, a aproksimacija rezultata dobivenih u sobi n će gotovo sigurno biti dovoljna za čovjeka u sobi $n + 2$. Onda će revolucionarna teorija očigledno morati predvidjeti, u granicama eksperimentalne pogreške, rezultate koji čine svjedočanstvo za teoriju koju ona treba nadomjestiti. Uzmimo, na primjer, opću teoriju relativnosti u njezinu odnosu prema newtonovskoj teoriji gravitacije. Samo u izuzetnim slučajevima će dvije teorije predviđati različite rezultate, preko i iznad granica eksperimentalne pogreške. Većina rezultata koje čovjek u sobi $n + 1$ želi od čovjeka u sobi n može se dobiti iz prično zastarjele teorije na n -toj razini, a u slučaju sobe $n + 2$ vjerojatno je da je to slučaj sa svim rezultatima. To je još više tako sa sobama $n + 3$, $n + 4$, itd. Na primjer, krajnje je nevjerojatno da će revolucionarna otkrića u nuklearnoj fizici dovesti do neke supstancialne modifikacije naših vjerovanja o fiziologiji disanja.

U svakom slučaju, nadam se da će učiniti plauzibilnim da puka mogućnost radikalnih promjena u našim znanstvenim vjerovanjima ne pruža nikakav razlog za ignoriranje tih vjerovanja, takvih kakva jesu, u bavljenju filozofskim problemima.

II

Kao što sam spomenuo, profesor Feigl je uveo posebno značajan pojam „nomološkog privjeska“. Kako ga on definira, nomološki privjesak je zakon koji treba „povezivati intersubjektivno potvrdljive događaje s događajima koji ex hypothesi u principu nisu intersubjektivno i neovisno potvrdljivi“⁴. Možda ima teškoća u toj definiciji, ali je u njoj implicirano da bi nomološki privjesci morali biti krajnji zakoni, koji nisu dalje objašnjivi, a koji ipak imaju minimalnu objašnjavalučku funkciju. U najboljem slučaju, nomološki privjesak bi jedino podveo mnogo A-ova koji su združeni s B-ovima pod generalizaciju „Svi A su B“. Razlog za to je što bi nomološki privjesci bili zakoni koji bi trebalo da povezuju fizikalne, zapravo — neurofiziološke događaje, s navodno nefizikalnim događajima, svjesnim iskustvima. Ti bi zakoni, prema tome, bili krajnji, neobjašnjivi unutar neurofiziologije ili bilo koje druge fizikalne znanosti. (Postoji puka logička mogućnost da bi oni

⁴ Vidi [6], posebno str. 428. U članku „Sensations and Brain Processes“ [21] koristio sam se Feiglovim pojmom, ali sam nepažljivo upotrebljavao termin „nomološki privjesak“ za psihički entitet za koji se pretpostavlja da strši iz psihofizičkog zakona umjesto za sam psihofizički zakon. U ovom sam se spisu vratio Feiglovoj upotrebi.

mogli biti izvodivi iz zakona neke vrlo općenite znanosti koja opkoračuje fizikalno i nefizikalno, ali to, u sadašnjem stanju našeg znanja, ne izgleda da je mogućnost koju možemo uzeti ozbiljno.) Pretpostavlja se da je to naprosto činjenica, neobjašnjiva neurofiziologijom ili bilo kojom drugom znanosti, da kada se javi neki složeni neurofiziološki događaj, javi se također i neki psihički događaj, kao imanje zelenog osjetilnog podatka.

Želim istaći da ti nomološki privjesci imaju još jedno svojstvo koje treba da nas navede da ih gledamo s vrlo velikom sumnjom. Oni treba da stave u odnos vrlo složene neurofiziološke procese s drugim stvarima, koje mogu ali ne moraju biti jednostavne, naime, sa svjesnim iskustvima, i oni stavljaju u odnos te dvije klase događaja s obzirom na finu strukturu neurofizioloških procesa. Jer, zna se da se, na temelju prilično suptilnih razlika između njih, dva neurofiziološka procesa koja su grubo usporediva po svojoj složenosti mogu odnositi na svim različita iskustva. Možda je gotovo 10^{10} neurona značajno uključeno u imanje zelenog osjetilnog podatka. (Ovo je moje neupućeno nagađanje, ali ako je broj 10^7 ili samo 10^5 to je još dovoljno veliki broj.) Povrh toga, da su ti neuroni spojeni na različit način, ne bi bilo tog iskustva. Na primjer, kako god da su neuroni u slušnom području mozga podraženi, neće biti vidnog iskustva. Jasno je, prema tome, da zakon koji stavlja u odnos nervni proces s imanjem zelenog osjetilnog podatka mora uzeti u obzir strukturu vidnog područja mozga koja ga razlikuje od slušnog područja. U stvari, on će morati ići mnogo dalje od toga: on će morati uzeti u obzir finu strukturu vidnog nervnog procesa koja osigurava da on pristaje iskustvu imanja zelenog osjetilnog podatka a ne, recimo, iskustvu imanja crvenog osjetilnog podatka. Želim sada sugerirati da budući da nomološki privjesak ima tu odliku da se odnosi na nešto vrlo složeno pomoću njegove fine strukture, onda je on loš kandidat za krajnji zakon prirode. U znanosti, kako se ona do sada razvijala, postojala je tendencija da se složenije objasni pomoću jednostavnijega.

U neke svrhe, naravno, ljudski mozak se može smatrati jednostavnim entitetom. Na primjer, mozak se može ispustiti iz aviona i možemo izračunati brzinu kojom će udariti u zemlju. Ne bi bilo više poteškoća u izračunavanju brzine mozga nego što bi bilo u slučaju kamena. Mogli bismo tretirati mozak kao homogeno tijelo na koje bi se mogli primijeniti zakoni gravitacije i otpora zraka. (Ionako se zakon gravitacije ponajviše odnosi na čestice ili točke mase i mora biti primijenjen na veća tijela pomoću integriranja. Zapravo je problem inte-

griranja bilo ono što je neko vrijeme zadržavalo Newtona.) U vezi s nomološkim privjescima koji treba da stave u odnos neurološke događaje s psihičkima neprihvatljivo je to da bi oni bili krajnji zakoni, a opet bi morali biti izloženi u terminologiji složene i nehomogene fine strukture.

Razni pisci, uključujući Herberta Feigla [6, 7, 9], U. T. Placea [14, 15, 16] i mene samoga [18, 19, 21, 22], nedavno su pokušali braniti gledište da iskustva upravo jesu moždani procesi. Argumenti se ponajviše sastoje u pokušajima da se pobiju filozofski argumenti za koje se obično misli da stavljaju ovo gledište potpuno izvan rasprave. Jer, ako takvi argumenti mogu biti pobijeni, teorija moždanih procesa nam omogućuje da izademo nakraj bez sumnjivih nomoloških privjesaka. Čak i tako bilo bi još logički moguće da postoje privjesci i čisto psihička iskustva. Dualist jednostavno kaže da postoje dva entiteta koja se uvijek javljaju zajedno, a fizikalista tu kaže da postoji samo jedan entitet. Nijedno opažanje, ili eksperiment, ne bi moglo, mislim, pobiti dualista. U odsutnosti pozitivnog razloga za suprotno, to ne bi trebalo služiti kao potpora dualizmu. Isto tako, logički je moguće da je svijet nastao prije deset minuta upravo takav kakav je bio prije deset minuta i nijedan eksperiment ili opažanje ne bi mogao pobiti tu hipotezu (vidi [17], str. 159—160). (Samo najokorijeliji pozitivist može poricati da ima razlike u značenju između rečenica „Univerzum je nastao prije deset minuta“ i „Univerzum je postojao mnogo tisuća milijuna godina“.) Prije-deset-minuta hipoteza je previše *ad hoc*, jer ostavlja nebrojene činjenice (opisujući kakav je svijet bio prije deset minuta) kao sasvim neobjašnjive. Ukratko, to je nepotrebno neuredna i složena hipoteza. Slično tome, ako se gledište da iskustva upravo jesu moždani procesi može braniti protiv apriornih prigovora, treba mu dati prednost protiv dualizma kao jednostavnijoj, elegantnijoj i ekonomičnijoj hipotezi.

Vrijedi obratiti pažnju na to koliko su rašireni oblici dualizma prema kojem, upozoravam, moramo biti oprezni. Moji prigovori se ne odnose samo na punosnažni kartezijanski dualizam. Čak tako uzdržljivi dualizam kao Strawsonov u njegovoj nedavnoj knjizi [23] bit će pogoden. Jer, prema Strawsonovom prikazu, svjesna iskustva su ontološki lučiva od tijela pa makar su epistemološki i ovisna o njima. To se jasno vidi iz Strawsonove tvrdnje da je bestjelesno postojanje spojivo s njegovom točkom gledanja. U slučaju običnih, ne bestjelesnih, osoba imamo, prema tome, moždane događaje na jednoj strani i iskustva na drugoj strani. Ne manje od Descartesa, Strawson svakako treba nomološke privjeske.

III

U slučaju da se prethodna ilustracija relevantnosti znanstvene plauzibilnosti za filozofiju ne smatra uvjerljivom, pokušat ću precizirati svoju ideju pomoću nečega drugog. Direktno suprotno Wittgensteinovoj primjedbi koju sam citirao na početku ovog spisa, želim razmotriti relevantnost teorije evolucije za filozofski problem — problem slobodne volje.

Moderna evoluciona teorija je krajnje mehanistička. U slučaju dvospolnih organizama raznolikost na kojoj prirodna selekcija počinje svoj rad postignuta je djelomično putem ponovljenog spajanja i *crossing overa* kromozoma. Oni, međutim, samo mijesaju postojeće gene u nekoj vrsti, a radikalna inovacija je ovisna o mutacijama, ili promjenama u samim genima. Za gene se misli da su DNK molekule. To su vrlo stabilne samoreproducirajuće makromolekule. Usprkos toj velikoj stabilnosti, vrlo će se neredovito promjeniti struktura gena, možda zbog topline ili jonizirajućeg zračenja. Za naše sadašnje ciljeve nije važno spekulirati kako se te promjene događaju. Ono što je važno primjetiti jest da bi bilo čudo kad se one ne bi događale i da se događaju slučajno: možda se događa da alfa čestica udari u neki dio DNK molekule. Za gene se vjeruje da određuju proizvodnju enzima, ili organskih katalizatora, i, prema tome, razvoj organizma. Mutacija je, dakle, gotovo uvijek štetna: stanica u kojoj se javlja mutirani gen, ili organizam u kojem se ta stanica razvija, gotovo nikada neće uspjeti održati se na životu ili će biti manje sposobna uhvatiti se ukoštac sa svojom okolinom. (Ima više načina da se mehanizam pokvari nego da se poboljša.) Vrlo neredovito, međutim, mutacija će biti povoljna i kako generacije prolaze prirodna selekcija će povećati udio onih članova vrste koji nose mutirani gen.

U svjetlu tih ideja, kojih je ovdje dat samo grub i približan nacrt, pogledajmo libertarijansku teoriju slobodne volje. Libertarianac vjeruje da postoji „sopstvo“ ili „volja“ koja je sposobna za „kontra-kauzalnu slobodu“ [4] i koja se može sukobiti s uobičajenim procesima u centralnom nervnom sistemu. Kako je to moguće pomiriti s mehanističkim konцепcijama moderne biologije? Sasvim je moguće vidjeti kako mutacije mogu uzrokovati da se pojave radikalno novi tipovi neuronskog sklopa: „dijagram vodova“ mozga određen je biokemijskim procesima embriona, a oni su određeni kemijom gena. Lako je moguće da se promjena u mozgu, kao povećanje vidnih polja, dogodila na takav način. Ali kako bi se moglo

dogoditi, ne samo promjena u vodovima ili možda promjena u strukturi ili biokemiji samih pojedinačnih neurona, nego proizvođenje kontra-kauzalnog „sopstva“ ili „volje“? Takvo nešto se ne bi moglo objasniti pomoću biokemije. Ipak, bilo gdje se moralo pojaviti „sopstvo“ ili „volja“; bilo bi fantastično pripisati takvo nešto amebi, ili još fantastičnije pripisati to složenim sistemima organskih molekula koji su vjerojatno prethodili pravim živim stanicama. U svakom slučaju, bilo koja vrsta „sopstva“ ili „volje“ bi očigledno moralo ovisiti o posebnim psihofizičkim zakonima koji bi bili nomološki privjesci. To bi također bio slučaj kad libertarianac ne bi mislio o sopstvu ili volji kao odvojenom nefizikalnom entitetu, ali bi ipak mislio da sâm mozak funkcioniра u skladu s nefizikalnim ili „vitalističkim“ zakonima. Emergencija takvih zakona bila bi sasvim neobjašnjiva u okviru bilo kojeg mehanističkog prikaza evolucije pomoću promjena u kemiji nukleinskih kiselina.

Pojam emergencije se obično podupirao analogijom za koju je razvoj znanosti pokazao da se zasniva na pogrešci. Govorilo se obično, na primjer, da koliko god mi poznavali svojstva natrija i koliko god poznavali svojstva klora, ne bismo mogli predvidjeti svojstva soli (natrijevog klorida). Da bismo otkrili kemijska svojstva soli, rečeno je, trebalo bi da napravimo eksperiment sa samom soli, i svojstva koja bismo pronašli bila bi, prema tome, emergentna, neizvodiva iz svojstava natrija i klora uzetih odvojeno. Ali time se nije mislilo na prostu da kemijska svojstva soli ne bi mogla biti izvedena iz fizikalnih svojstava elemenata zato što bi izračunavanje bilo preteško, nego da je u principu nemoguće da bi bilo takvog izračunavanja. Onda se obično sugeriralo da kao što se za kemijska svojstva smatra da su emergentna u odnosu na fizikalna, tako postoje svojstva života i duha koja su emergentna u odnosu na kemijska i fizikalna svojstva. Taj analogijski argument, međutim, sadržava neistinitu premisu. Zapravo je u jednostavnim slučajevima sasvim moguće izvesti kemijska svojstva (kemijske spojeve) iz čisto fizikalnih (spektroskopski utvrđenih) svojstava elemenata. To se postiže pomoću kvantne teorije kemijskog spoja. U slučajevima gdje se to ne može u praksi postići neuspjeh se može pripisati djelomično jednostavnom neznanju fizikalnih pretpostavki koje bi bile potrebne, a djelomično složenostima izračunavanja koja bi se morala izvesti. Moraju se napraviti pojednostavljujuće pretpostavke, a one mogu lako dovesti do velikih netočnosti u predviđanju. Takve poteškoće, same po sebi, ne pružaju potporu učenju o emergentnim zakonima.

Postoji, naravno, trivijalan smisao u kojem su nova svojstva emergentna kada idemo prema složenijim strukturama. Uzmimo neki broj točaka mase, kako ih je zamislio Bošković. Oblak takvih točaka mase bi mogao imati oblik, približno okrugao ili kockast, recimo. Četiri takve točke mase mogle bi određivati tetraedar. U ovom kontekstu moglo bi se reći da su svojstva oblika i određivanja tetraedra emergentna u smislu da ne mogu pripadati pojedinačnim točkama mase. Taj *trivijalni* smisao „emergencije“ je očigledno sasvim kompatibilan s najpotpunije mehanističkim teorijama. Dalje, uzmimo radio-aparat. Ako želite reći da svojstvo mogućnosti primanja bežičnih signala jest emergentno svojstvo aparata, jer ga nemaju njegove pojedinačne komponente, onda to možete. Ipak, ako to kažete, onda ne smijete nikako implicirati da iz poznavanja dijelova i načina kako su oni sastavljeni ne možemo izvesti ponašanje spoja kao cjeline⁵.

Usprkos evolucionoj inspiraciji, metafizička ideja emergentne evolucije je po duhu strana modernoj genetičkoj teoriji prirodne selekcije. Otprilike sve što one imaju zajedničko jest riječ „evolucija“. Nema misterija u činjenici da geni trpe mutacije, koliko god naše znanje o onom što se događa može biti nepotpuno u pojedinostima. Dakle, budući da je biokemija embrionskih stanica djelomično određena genima a djelomično topograskim odnosom između stanica, promjena u kemijskoj strukturi jednog ili više gena može dovesti do prćastog umjesto ravnog nosa ili do složenijeg neurofiziološkog sklopa. Ali kako bi takve kemijske promjene mogle dovesti do nefizikalnog sopstva ili volje, ili čak do vitalističkih zakona funkciranja?

U znanosti ponekad nailazimo na određeni tip neodgovornosti. Na primjer, uzmimo neke od onih pisaca koji misle da vide teškoće u specijalnoj relativnosti i paradoxu satova, i zbog toga pokušavaju izgraditi novu i nerelativističku kinematiku. U nekim slučajevima, iako ne uvijek, ti pisci izgleda da ne uočavaju obavezu da pokažu kako se njihove neortodoksne ideje mogu razviti na takav način da izađu nakraj s raznim sigurnim i važnim granama fizike, npr. elektromagnetizmom i proučavanjem čestica brzog kretanja u mikrofizici. Ako ne uoče tu obavezu i ne pokažu da je mogu ispuniti na *prihvatljiv* način, očigledno nema nade da se njihova neortodoksna kinematika uzima jako ozbiljno, osobito zato što većina fizičara, po mom mišljenju ispravno, ne vidi teškoće u ortodoksnim relativističkim idejama. Ukratko, u fizici nova

⁵ Za kritiku pojma emergencije vidi [2] i [13, str. 325—337].

teorija ne samo da mora djelovati u ograničenom polju, nego se mora pokazati da djeluje u isto toliko polja kao ortodoknsa teorija koju ona treba nadomjestiti. Ova obaveza da se razmotre šira grananja fizikalne teorije ima, po mom mišljenju, paralelu u filozofiji. Nije uopće zadovoljavajuće iznijeti libertrijansku teoriju slobodne volje kao rješenje ograničenom skupu zagonetki i paradoxa ako se ne može pokazati kako se ona može pomiriti s našim poznavanjem biokemije.

U ovom pogledu je libertarianac u lošijem položaju od njegovih rivala. Oni filozofi, kao David Hume, R. E. Hobart i P. H. Nowell-Smith (da spomenem samo trojicu), koji tvrde da je slobodna volja savršeno kompatibilna s determinizmom (s udjelom čistog slučaja ubačenog na kvantno-mehaničkoj razini ili bez njega) nemaju tog problema. Njihov položaj je očito sasvim kompatibilan s mehanističkom biologijom. Libertarianac je u mnogo težem položaju jer, kao što sam sugerirao, njegovo stajalište je teško pomiriti s modernom biološkom slikom čovjeka. Libertarianac ima odgovornost da razmotri kako takva sinteza ideja može biti izvedena, ali on obično ne uspijeva raspravljati o stvari adekvatno. Obično je njegov interes sasvim drugačije usmijeren. Na primjer, Sir Isaiah Berlin, u djelu *Historical Inevitability* [3, osobito str. 30—34] drži da bi determinizam prouzročio drastičnu promjenu u našim uobičajenim moralnim pojmovima. Izgleda da Berlin misli da ova tvrdnja, da je determinizam inkompatibilan s našim uobičajenim moralnim pojmovima, daje dobar razlog za spuštanje na libertrijansku stranu. Berlin ne misli tu na same moralne sudove, nego na zdravorazumska metafizička vjerovanja na kojima su ti moralni sudovi (djelomično) zasnovani. (Kad bi filozof direktno iz samih moralnih sudova dokazivao metafizičku konkluziju, mogli bismo ga optužiti da je počinio naturalističku pogrešku u obratnom smjeru.) No, kada Berlin kaže da bi determinizam prouzročio drastičnu promjenu u našem uobičajenom moralnom mišljenju, on to čini sa slabim razlozima i ne razmatrajući dovoljno argumente R. E. Hobarta i drugih za suprotno. Sam bih branio stajalište da determinizam (s udjelom ubačenoga čistog slučaja ili bez njega) doista uzrokuje blagu modifikaciju u našemu uobičajenom moralnom mišljenju, ali ne tako drastičnu kao što Berlin zamišlja. Ali, čak i kad bi bilo tako, zašto biti toliko zabrinut za zdrav razum, koji je osobito u stvarima koje se odnose na ljudsko ponašanje preopterećen arhaičnim tradicionalnim i teološkim idejama? Kakvu dokaznu vrijednost može imati takvo pozivanje na zdravorazumska vjerovanja?

IV

Pokušao sam dokazati da su razmatranja znanstvene plauzibilnosti relevantna za filozofiju. Kao odgovor se može reći da ona to mogu biti u najboljem slučaju na heuristički način⁶. To jest, ona nas mogu navesti da preispitamo filozofske argumente, na primjer one za psihofizički dualizam, kako bismo vidjeli da li su oni tako valjni kao što se do sada činilo, ali ako ih pažljivo ispitali možda ćemo morati priznati njihovu valjanost, koliko god njihove konkluzije mogu biti neplauzibilne. (Ja ne priznajem da su filozofski argumenti za psihofizički dualizam ili libertarianizam kadri preživjeti bliže ispitivanje, ali radi diskusije pretpostavimo da jesu.) Može se reći da je upraviti razmatranja plauzibilnosti na filozofska rasuđivanja isto kao pokušati rezati staklo papirom. Filozofsko rasuđivanje, bit će rečeno, jest ili demonstrativno ili nikakvo, i razmatranja plauzibilnosti ne mogu utjecati na demonstrativni argument.

Taj prigovor brka dokazivost s izvjesnošću. Teorem u matematici može biti dokaziv i doista dokazan, ali ja mogu ne biti siguran da nisam napravio omašku u ispitivanju valjanosti dokaza. Čak i kod zbrajanja stupca brojki mogu biti nesigurni da li sam dobio točan odgovor, i čak ako nađem neke od svojih prijatelja da i oni to provjere, postoji mala mogućnost da smo možda svi mi napravili istu omašku. Naravno, u praksi sam sasvim siguran kad se moje računanje slaže s računanjem drugih, ali ta vrsta sigurnosti se ne postiže tako lako u filozofiji, jer su filozofski argumenti notorno klizavi, a filozofi rijetko jednodušni. Meni se, prema tome, čini da su filozofi optimistični kad pretpostavljaju da njihovi apriori argumenti daju viši stupanj izvjesnosti nego što to daju razmatranja znanstvene plauzibilnosti. Čak i da mi sami nismo do sada opazili nikakvu pogrešku u našim prividno demonstrativnim argumentima, možemo biti sasvim sigurni da će neki drugi filozofi to opažiti, premda, naravno, mi možemo nastaviti ne slagati se s njihovim dijagnozama.

Uostalom, možemo li biti sigurni da filozofski argument ikada može dati onu vrstu demonstrativne izvjesnosti koju možemo dobiti u matematici? Matematičari se obično slažu jedan s drugim o svojim pretpostavkama i o pravilima dokazivanja. Teškoća u matematičkom dokazivanju leži u otkrivanju prikladnih lanaca rečenica koji daju dokaze; obično postoji slaganje da li takav lanac rečenica čini pravilan dokaz

⁶ U bilješci [20] branio sam heurističku važnost razmatranja plauzibilnosti. Sada želim ići dalje od toga.

ili ne. Ponekad, međutim, matematičari se ne slažu u vezi s metodama dokazivanja koje su im prihvatljive. Najvažniji slučaj je neslaganje između onih koji prihvaćaju i onih koji ne prihvaćaju nekonstruktivne metode dokazivanja. Većina matematičara prihvaca takve metode, uglavnom, pretpostavljajući, zato što mogu mnogo više njima postići, ali manjina odbacuje te metode kao nedovoljno jasne. Drugi matematičari, opet, prihvaćaju neutralan stav i zanima ih da vide što se može a što se ne može dobiti konstruktivnim i nekonstruktivnim metodama. Ako postoji ozbiljan spor između konstruktivista i nekonstruktivista, on poprima svu neodlučivost filozofske prepirke. Odatle slijedi da nas analogija između filozofije i matematike neće nužno dovesti do toga da pretpostavimo kako filozofija može dati neosporne dokaze.

Netko tko je bio pod jakim Wittgensteinovim utjecajem može željeti da kaže kako su filozofske prepirke rezultat nedostatka jasnoće u pogledu funkcioniranja našeg jezika i da ćemo razriješiti naše prepirke ako se budemo dovoljno trudili. Posljednji dio te tvrdnje izgleda da je ili tautologija ili empirijska neistina. Ako „dovoljno se truditi“ znači „dovoljno se truditi da se razriješe naše prepirke“, onda je tautologija reći da ćemo razriješiti naše prepirke ako se dovoljno trudimo. Još uvijek ostaje pitanje da li je moguće dovoljno se truditi u tom smislu. Po bilo kojem drugom kriteriju tog „dovoljno se truditi“ vjerojatno je empirijska neistina da ćemo razriješiti naše prepirke ako se dovoljno trudimo, jer teško da ima filozofskog pitanja o kojem se svi kompetentni filozofi slažu. Prema tome, nema adekvatnoga empirijskog svjedočanstva da su sva, ili čak mnoga, filozofska pitanja naprosto stvar „da se muhi pokaže izlaz iz boce“, da upotrijebim Wittgensteinovu metaforu.

Naš wittgensteinovski filozof može sada reći da on nema teoriju filozofske metode; on samo napreduje u poslu. Način na koji napreduje u poslu jest skretanje pažnje na sličnosti i razlike u načinima kako se riječi upotrebljavaju. Ta vrsta istraživanja „logičke gramatike“ je vrlo dobar način napredovanja u filozofiji, i ja bih bio jedan od posljednjih koji bi je prezirao. Ali, ono što želim reći u ovom stadiju jest da ako ne polažete pravo na teoriju filozofske metode, onda niste u položaju da mi prigovarate kada upotrebljavam razmatranja znanstvene plauzibilnosti kao dio moje filozofske oružnice.

Nakon svega, bit će nekih filozofa koji će se protiviti postupcima logičkog gramatičara čak i u onim slučajevima gdje većina nas vjeruje da su oni plodni. Filozof može prigovoriti cijelom načinu mišljenja o jeziku koji je implicitan u tom pri-

stupu. Na primjer, on može tvrditi da se značenja shvaćaju pomoću intelektualne intuicije. Djelomično zbog toga što filozof može sve osporiti, uvijek je moguće da on može izbjegći bilo koju proturječnost u koju mislite da ste ga uhvatili. Druga teškoća je uzrokovana time što jedan filozofski spor može dovesti do nekog drugog a on do nekog trećeg i tako dalje, bez izgleda da se dode do odluke. Tako u prepirci oko slobode volje možemo dati libertijancu dvije međusobno isključujuće alternative: djelovanje na deterministički način i djelovanje čistim slučajem. Pokazujemo da nijedna od njih nije ono što libertijanac želi. Libertijanac može odgovoriti osporavajući našu pretpostavku da su determinizam i čisti slučaj kontradiktorni (vidi [1] i [5]). On može tvrditi da smo tu nešto neopravданo uzeli kao dokazano i da podvrsta onog što nazivamo „čisti slučaj“ jest „slobodno djelovanje“ te da on može navesti smisao, možda pozivanjem na unutrašnje iskušto, koji razlikuje slobodno djelovanje od onog što je on spreman nazvati „čistim slučajem“. To bi gotovo sigurno prebacilo pitanje na opet drugi filozofski spor, i ne izgleda jasno da bi doista odlučni libertijanac ikada morao dopustiti da bude konačno uhvaćen. To je svakako potvrđeno naoko beskrajnom literaturom o tom predmetu. Čak ono što izgleda jednom mnoštvu filozofa kao apsolutno neoborivi argument ne izgleda tako drugom mnoštvu filozofa. Postoji, ipak, drugi način kako se može napasti našega filozofskog protivnika. On može biti vezan za mnogo manje jednostavan sistem totalne znanosti nego mi. Na primjer, poteškoća smještanja intelektualnih intuicija u naše biološke i psihološke pojmovne sheme čini ih neprihvatljivim za neke od nas, iako se govor o njima može možda osloboditi proturječnosti. Naravno, naš protivnik može osporiti i takav pristup: on može odbaciti ideal jednostavnosti i ekonomičnosti objašnjenja. Filozofske prepirke još mogu biti tvrdoglavе. Usprkos tome, pozivanje na znanstvenu plauzibilnost može biti uvjerljivo onima koji prihvaćaju ideale jednostavnosti i ekonomičnosti objašnjenja, i u tom slučaju može pomoći da se odluče neke rasprave među nekim filozofima.

Nadam se da sam učinio nešto u ovom spisu da poduprem tvrdnju da razmatranja znanstvene plauzibilnosti imaju neku ulogu u filozofiji. Istina je, naravno, da se ono što se čini plauzibilnom pojmovnom shemom može u budućnosti pokazati neistinitim, a neplauzibilna shema može na kraju biti istinita. Svakako, ne smijemo obeshrabrivati stvaranje metafizičkih spekulacija koje mogu nagovijestiti provjerljivu znanost budućnosti. Usprkos tome, ako želimo iznaći koje je gledište o

nekom filozofskom pitanju, po našem sadašnjem znanju, najvjerojatnije, kao o pitanju slobode volje ili o relacijama između duha i tijela, bili bismo ludi da zanemarujemo pravac koji sadašnja znanstvena spoznaja pokazuje. Doista, dio ovog spisa može biti promatran u drugom svjetlu, ne toliko kao pokušaj obeshrabrvanja spekulacija dualista ili libertarijanca, nego samo kao dio spekulativnog pokušaja zagovaranja materialističke ili fizikalističke metafizike. U tome ne treba da budemo dogmatični, jer možemo potpuno priznati da naša znanstvena vjerovanja moraju uvijek biti provjerena činjenicama i tako će možda morati biti nadomještена drugim vjerovanjima u budućnosti. Na taj način, dakle, nadam se da mogu izbjegći sugestiju da ovaj esej, da upotrijebim naslov jednog od nedavnih spisa profesora Feigla [8], nije više nego dogmatična i nepoželjna „filozofska tangenta znanosti“.

LITERATURA

1. Acworth, Richard. „Smart on Free Will“, *Mind*, 72:271—272 (1963).
2. Berenda, C. W. „On Emergence and Prediction“, *Journal of Philosophy*, 50:269—274 (1953).
3. Berlin, Isaiah. *Historical Inevitability*. London: Oxford University Press, 1954.
4. Campbell, C. A. „Is 'Free-Will' a Pseudo-Problem?“ *Mind*, 60:441—465 (1951).
5. Campbell, C. A. „Professor Smart on Free-Will, Praise and Blame: A Reply“, *Mind*, 72:400—405 (1963).
6. Feigl, Herbert. „The 'Mental' and the 'Physical'“, u *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, Vol. II, Herbert Feigl, Michael Scriven, i Grover Maxwell, eds., str. 370—497. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1958.
7. Feigl, Herbert. „Mind-Body, Not a Pseudoproblem“, u *Dimensions of Mind*, Sidney Hook, ed., str. 24—36. New York: New York University Press, 1960.
8. Feigl, Herbert. „Philosophical Tangents of Science“, u *Current Issues in the Philosophy of Science*, Herbert Feigl i Grover Maxwell, eds., str. 1—17. New York: Holt, Rinehart, and Winston, 1961.
9. Feigl, Herbert. „Physicalism, Unity of Science and the Foundations of Psychology“, u *The Philosophy of Rudolf Carnap*, Paul Arthur Schilpp, ed., str. 227—267. La Salle, Ill.: Open Court, 1964.
10. Feyerabend, Paul K. „Explanation, Reduction, and Empiricism“, u *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, Vol. III, Herbert Feigl i Grover Maxwell, eds., str. 28—97. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1962.
11. Feyerabend, Paul K. „How to Be a Good Empiricist—A Plea for Tolerance in Matters Epistemological“, u *Philosophy of Science: The Delaware Seminar*, Vol. 2, 1962—1963, Bernard Baumrin, ed., str. 3—39. New York: Interscience, 1963.
12. Feyerabend, Paul K. „Problems of Microphysics“, u *Frontiers of Science and Philosophy*, R. G. Colodny, ed., str. 189—283. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 1962.
13. Nagel, Ernest. *The Structure of Science*. New York: Harcourt, Brace, and World, 1961.
14. Place, U. T. „Is Consciousness a Brain Process?“ *British Journal of Psychology*, 47:44—50 (1956).
15. Place, U. T. „Materialism as a Scientific Hypothesis“, *Philosophical Review*, 69: 101—104 (1960).
16. Place, U. T. „The 'Phenomenological Fallacy': a Reply to J. R. Smythies“, *British Journal of Psychology*, 50:72—73 (1959).
17. Russell, Bertrand. *Analysis of Mind*. London: Allen and Unwin, 1921.
18. Smart, J. J. C. „Brain Processes and Incorrigibility“, *Australasian Journal of Philosophy*, 40:68—70 (1962).
19. Smart, J. J. C. „Further Remarks on Sensations and Brain Processes“, *Philosophical Review*, 70:406—407 (1961).
20. Smart, J. J. C. „Plausible Reasoning in Philosophy“, *Mind*, 66:75—78 (1957).
21. Smart, J. J. C. „Sensations and Brain Processes“, *Philosophical Review*, 68:141—156 (1959).
22. Smart, J. J. C. „Sensations and Brain Processes, A Rejoinder to Dr. Pitcher and Mr. Joske“, *Australasian Journal of Philosophy*, 38:252—254 (1960).
23. Strawson, P. F. *Individuals*. London: Macmillan, 1959.
24. Wittgenstein, Ludwig. *Tractatus Logico-Philosophicus*. Translation by D. F. Pears and B. F. McGuinness. London: Routledge and Kegan Paul, 1961.