

3. OPOVRGAVANJE

Popperovska filozofija znanosti

Suočeni s poteškoćama što ih postavljaju induktivna metoda i induktivni dokaz, moglo bi se činiti da je bolje krenuti od početka i o znanosti razmišljati u prilično drukčijim kategorijama. Zahvaljujući svojoj genijalnosti Karl Popper bio je u stanju pružiti novo polazište koje obećava istodobno rješenje problemâ inherentnih induktivnoj metodi i induktivnom dokazu. Popper ima viziju znanstvenika koji se slobodno i kreativno koristi svojom maštom kako bi stvorio odvažne i dalekosežne teorije – poput onih Keplera i Newtona – koje se zatim provjeravaju što je moguće strože u odnosu na način na koji svijet jest, a odbacuju se pokažu li se manjkavima. Pravi znanstvenik ne pokušava teorije bezuspješno dokazati ili ih učiniti vjerojatnima marljivim nagomilavanjem beznačajne i u konačnici uzaludne “potvrđne” dokazne građe. Umjesto toga, u duhu prirodne selekcije, znanstvene teorije moraju dokazati svoju vrijednost pred najžešćom konkurencijom što se može pronaći, a preživljavanje im se dopušta samo onoliko dugo dok se ne ustanovi da su manjkave. Zajednicu znanstvenika promatra se kao idealno otvoreno društvo u kojemu svatko može predlagati ideje i teorije te svatko smije kritizirati. U popperovskoj viziji, svi su tragači za istinom i svi priznaju raspon svog neznanja i neizvjesnost svog znanja. U svjetlu neznanja i neizvjesnosti koje prati čitavo ljudsko istraživanje, pokušaj dokazivanja nadomješta se pokušajem pobijanja, a induktivnu nadu da se pretpostavke može eliminirati iz znanstvenog rada napušta se u korist potpunog priznanja uloge kreativne intuicije u znanstvenom istraživanju.

U različitim obrazloženjima koja je dao o svome intelektualnom razvoju, Popper kaže da je kao mladić bio uvelike impresioniran različitim stavovima koje su Einstein, marksisti i psihoanalitičari imali prema svojim teorijama. Einstein je u svojoj teoriji gravitacije iznio odvažno i krajnje nevjerojatno predviđanje o putanji svjetlosti koja se savija uslijed prisutnosti teškog tijela, upravo kao što to vrijedi za materijalna tijela. Ovo predviđanje nije bilo provjereno nekoliko godina nakon što je bilo izloženo, sve do 1919. kada je potpuna pomrčina Sunca omogućila njegovu provjeru. Prema Po-

pperu, da je ova provjera bila u suprotnosti s teorijom, Einstein bi se odrekao svoje teorije. Nasuprot tome, kaže Popper, marksisti i psihoanalitičari uvijek su naglašavali dokaznu građu koja ide u prilog njihovim teorijama, a zanemarivali su ili ublažavali protudokaznu građu. Ono što ga se dojmilo bila je opreka između potrage za opovrgnucima koju pokazuju pravi znanstvenici i potrage za potvrđama u kombinaciji sa zanemarivanjem protudokazne građe kod drugih, a to ga je navelo da znanost od neznanosti razgraniči u smislu da prave znanstvene teorije njihovi zastupnici izlažu riziku falsifikacije ili pobijanja.

Popperovu kriteriju razgraničenja vratit ćemo se u sljedećem poglavlju. Naglašavajući falsifikabilnost znanstvenih teorija, Popper skreće pozornost na asimetriju između dokazivanja i pobijanja neke univerzalne teorije. Kao što smo vidjeli u prethodnom poglavlju, univerzalna teorija koja tvrdi da svi planeti imaju eliptične putanje nikada ne može biti konkluzivno dokazana. Nikada ne možemo opažati sve planete ili vidjeti jesu li oni uvijek imali eliptične putanje ili hoće li ih i nastaviti imati. Ne možemo nikada znati čak ni je li vjerojatno da će sljedeći otkriveni planet imati eliptičnu putanju, makar su se sva dosadašnja opažanja odnosila na planete s eliptičnim putanjama. S druge strane, jasno je da je dovoljan samo jedan slučaj planeta koji nema eliptičnu putanju da bi se opovrglo teoriju da svi planeti imaju eliptične putanje. Ovdje, kako se čini, imamo nešto za što se znanost može uloviti, dok istodobno dopušta teorije koje uvelike nadilaze postojeću dokaznu građu. Teorije ne možemo dokazati, ali ih možemo pobiti. Prema tome, to što bismo u znanosti trebali činiti nije uzaludno tragati za dokazima svojih teorija prikupljajući empirijsku dokaznu građu koja im ide u prilog, nego bismo, naprotiv, trebali nastojati pobiti svoje teorije, te pomagati proces pobijanja konstruirajući teorije koje donose odvažna i neočekivana predviđanja, jer takve bi teorije, ukoliko su neistinite, bilo lako pobiti. Popperu se činilo da ova metoda nagađanja i opovrgavanja točno opisuje povijest moderne znanosti. Posebice, ona je obrazložila obaranje newtonovske fizike unatoč njezinim prethodnim uspjesima bez presedana. Popper kaže da je sa svojom teorijom o znanosti kao procesu falsificiranja i pokušavanja falsificiranja teorija riješio pradávi problem indukcije. No to što je on učinio nije išlo toliko za rješanjem problema indukcije, koliko za njegovim potpunim izbjegavanjem, shvaćajući znanost u kategorijama pobijanja i sugerirajući da dokaz induktivne vrste ne može u znanosti igrati nikakvu ulogu.

Da je Popper jednostavno rekao da bi znanstvenici trebali maštovito predlagati odvažne teorije koje bi onda trebali pokušati što energičnije obo-riti, nije vjerojatno da bi ikada bio shvaćen vrlo ozbiljno. Iako je predlaganje i provjeravanje teorija nedvojbeno važan dio znanstvenog posla, to je ipak

samo dio. Mi također prirodno očekujemo od znanosti da poveća naše pozitivno znanje i da nam pruži teorije na koje se u praktične svrhe možemo osloniti. Popper ima mnogo toga za reći o ovim stvarima, a to donekle ide u prilog općenitijoj prihvatljivosti njegova obrazloženja. Na njegovu nesreću, to obično čini znatno neuvjerljivijom njegovu tvrdnju da je bavljenje znanostu moguće bez induktivnih pretpostavki.

Iako, prema Popperu, ne možemo pozitivno dokazati ili potvrditi neku znanstvenu teoriju, ponekad možemo govoriti o nekoj teoriji kao da je ona dobro potkrijepljena. Teorija je dobro potkrijepljena ako je iznimno provjerljiva i ako preživi strogu provjeru. Provjerljivost neke teorije povezana je s njezinom sposobnošću da podastre provjerljiva predviđanja i s njezinim stupnjem empirijskog sadržaja. Grubo rečeno, ideja visoke razine empirijskog sadržaja glasi da će jednostavna, odvažna i krajnje precizna teorija vrlo vjerojatno biti i neistinita, te da je ona stoga provjerljivija od teorije prožete kvalifikacijama i iznimkama. Odvažna je teorija sadržajno bogatija po tome što na očigledan način više toga zabranjuje. Ona više govori o tome kakav svijet doista jest i stoga je vjerojatnije da će taj isti svijet pokazati da je ona neistinita. Do stroge provjere neke teorije dolazi onda kada teorija donosi predviđanja koja su krajnje nevjerojatna u svjetlu našeg postojećeg znanja – kao što je učinio Einstein predviđajući savijanje svjetlosti. I doista, istraživanje i opažanja pomrčine Sunca mogu se uzeti kao paradigmatički slučaj pokušaja stroge provjere teorije, koja je, usput rečeno, imala visoku razinu empirijskog sadržaja. Ta je teorija preživjela svoju strogu provjeru i stoga joj se moglo pripisati visok stupanj potkrijepljenosti u odnosu na druge suparničke teorije s visokom razinom empirijskog sadržaja koje ili nisu bile tako strogo provjerene ili na svojim provjerama nisu zadovoljile.

Međutim, pitamo se, zašto bi stupnjevi potkrijepljenosti bilo koga zanimali? Popper inzistira na tome da je stupanj potkrijepljenosti – kao jednostavno izvješće o prošloj izvedbi – uvijek relativan s obzirom na uspjeh ostalih teorija te je uvijek retrospektivan. Dakako, on to mora reći, inače će njegova teorija biti prikriveno induktivna. Kada bi rekao kako činjenica da je neka teorija *preživjela* strogu provjeru predstavlja pozitivni razlog za naše vjerovanje da je ona istinita ili da će vjerojatno biti uspješna u budućnosti, tada bi on očito koristio stupanj potkrijepljenosti kao da se radi o mjeri pozitivne (induktivne) potvrđenosti.

Pretpostavimo na trenutak da smo se zadovoljili potkrijepljenošću teorije kao da se radi, kao što kaže Popper, jednostavno o mjeri njezine prošle izvedbe i da o njoj ne mislimo prikriveno kao o pokazatelju njezina budućeg

uspjeha. Hoćemo li iz naše metodologije uspjeti eliminirati sav teret induktivnog dokaza? U tome uspjeti za Poppera je vrlo važno. On posve prihvaća Humeov skepticizam prema indukciji i vjeruje da je uspio formulirati obrazloženje znanosti koje je lišeno svakog bremena induktivizma i koje, u isto vrijeme, znanost prikazuje kao djelatnost vođenu razumom, a ne iracionalnim silama – i to djelatnost za koju se možemo nadati da čitavo vrijeme povećava naše znanje. Međutim, prvi problem koji jedan popperovac mora uzeti u obzir jest može li on doista govoriti o strogoj provjeri ne koristeći se induktivnim rasuđivanjem.

Popper inzistira, bez ikakve sumnje s pravom, da ponavljanje stare provjere neke teorije malo pridonosi povećanju njezinog stupnja potkrijepljenosti. Stupanj njezine potkrijepljenosti ne povećava ni to ukoliko ona preživi provjere za čiji bismo ishod očekivali da će teoriju podupirati već i prije formuliranja same teorije. U provjeri neke teorije postoji zakon o neisplativosti daljnjeg ulaganja uslijed slabe dobiti, kao i očekivanje da prave provjere neće jednostavno teoriju suočiti s dokaznom građom koju smo već imali, već će joj priskrbiti nezavisnu provjeru. Od nove teorije očekujemo da dokaže svoju vrijednost anticipirajući znanje koje prije nismo imali, kao što je to učinila teorija relativnosti sa savijanjem svjetlosti. Stroga provjera teorije moguća je samo onda kada teorija donosi neočekivano predviđanje, ono koje je, s obzirom na postojeću dokaznu građu, nevjerojatno ili iznenađujuće.

Sve je ovo posve u skladu sa zdravim razumom i koristan korektiv za ideju koju nalazimo u nekih induktivističkih logičara, koja glasi da svaki novi djelić potvrdne dokazne građe – ma koliko on bio poznat ili očekivan – znatno pridonosi vjerojatnosti teorije. No nije jasno ima li Popper pravo na zdrav razum. Jer stroga provjera je ona koja je *malo vjerojatna* s obzirom na prošlu dokaznu građu. Bez korištenja neke vrste induktivnih pretpostavki, kako možemo s prošlog iskustva prijeći na izračune o sadašnjoj (ili budućoj) vjerojatnosti? Promatranje još jednog labuda u jezercima Regent's parka u Londonu ne mora – zacijelo bismo imali dojam – biti stroga provjera teorije da su svi labudovi bijeli. Ipak, Regent's park upravo je mjesto na kojemu biste ovu teoriju mogli provjeriti. (Tamo ima nekoliko crnih labudova.) I što bi, u bilo kojem slučaju, neinduktivist imao za reći o vjerojatnosti ili nevjerojatnosti toga da će sljedeći opaženi labud biti bijele boje? Sve s čime raspolazemo na neinduktivnim osnovama izvješća su o *prošlom* iskustvu, a generalizacija iz njih je zabranjena. Slično tome, do 1919. savijanje svjetlosti možda i nije bilo opaženo. Ali koji je razlog neinduktivist imao za vjerovanje da se 1919. svjetlost neće početi savijati? Ključno je to da samo s obzirom na pozadinska očekivanja sačinjena od prošlog iskustva možemo govoriti o tome da su neki

rezultati nevjerojatni, te stoga o strogim provjerama u popperovskom smislu. Bez neke vrste induktivnog argumenta, sve provjere mogu izgledati jednako strogo.

No čak i kada bismo mogli neinduktivno znati da je dana provjera stroga, zašto bi nas uopće trebala zanimati provedba strogih provjera na teorijama? Jedna od stvari koje u znanosti želimo postići jest neka ideja na osnovi koje bismo mogli djelovati u budućnosti. Popper nevoljko promatra kontroliranje ili upravljanje prirodom kao glavni cilj znanosti; u tom je smislu on prije aristotelovac nego baconovac. No ipak, on priznaje da to što on naziva "pragmatičnim" preferiranjem jedne teorije u odnosu na drugu jest nešto što iz znanosti možemo legitimno izvesti; pod uvjetom da moramo djelovati, trebali bismo djelovati prema najracionalnijim mogućim pretpostavkama. Ne postoji nikakva metoda koja je racionalnija od metode predlaganja odvažnih teorija i njihova strogog provjeravanja. Prema tome, trebali bismo djelovati prema rezultatima ove metode.

Očiti protuodgovor ovome glasi da racionalna metoda za prosijavanje teorija s obzirom na njihovu prošlu izvedbu uopće nije isto što i racionalna metoda za prosijavanje teorija s obzirom na njihovu buduću izvedbu. Za to bismo trebali nešto poput induktivnoga skoka, s prošlosti na budućnost. Popper pak vjeruje kako je upravo to ono bez čega u znanosti možemo.

Na ovome mjestu rasprava između popperovaca i njihovih kritičara često počinje poprimati blago nerealistične obrise. Popperovac će reći da nema nikakvog razloga ne djelovati prema najbolje provjerenoj teoriji, dok će kritičar reći kako nam je potrebno nešto više od "nema razloga protiv toga". Popperovac će reći da imamo razlog protiv djelovanja prema određenim teorijama – kao što je teorija da je iz visokih građevina sigurnije izlaziti kroz prozor, nego koristeći se stepenicama – zato jer su one bile opovrgnute, dok je teorija da su stepenice prikladnije još uvijek neopovrgnuta. Kritičar će reći da ovo znanje o prošlim opovrgavanjima pruža razloge za buduće postupke samo pod induktivnim pretpostavkama; bez takvih pretpostavki nema nikakvog razloga protiv skakanja kroz prozor; i tako smo ponovno tamo odakle smo krenuli.

Popperovac će reći da popperovska metoda cilja za istinom. Kritičar će odgovoriti da ta metoda cilja za istinom jedino u smislu isključivanja neistinitih teorija i da ne daje nikakve pozitivne razloge za vjerovanje u teorije koje su preživjele stroge provjere. Popperovac će se s time složiti, dodajući da još uvijek možemo djelovati prema takvim teorijama u nadi da su one istinite. Kritičar će pak reći da se nadao nečemu višem od nade u znanost. I još jednom, ponovno smo tamo odakle smo krenuli.

Bayesovski pristup

Rasprave između popperovaca i njihovih kritičara i više nego blago nadrealističnim čini to što one mogu izgledati uvelike verbalne. Kritičar i popperovac često će se slagati oko toga koje su teorije najbolje provjerene i prema kojima bi trebalo djelovati te oko toga koje su posljedice nove teorije nevjerojatne. U pogledu sadržajnih pitanja, izgleda, postoji određena mjera slaganja. Neslaganje se javlja uglavnom oko opisa i analize toga što se odvija ispod površine, ali čak i ovo neslaganje može biti više prividno nego stvarno. Osim ako kritičar nije beznadno neupućen u pogledu indukcije, on će se složiti da prošlo iskustvo i stroga provjera ne jamče budući uspjeh, te će se složiti da puko nagomilavanje sličnih potvrda neke teorije slabo utječe na povećanje njezine vjerojatnosti. I zapravo, kao što ćemo vidjeti, on doista ima ponešto bolje obrazloženje svega ovoga od obrazloženja koje može pružiti Popper.

Za Poppera je rast znanja u znanosti osnovna premisa i njegova je filozofija uvelike pokušaj analize toga. No u čemu se za popperovca rast znanja može sastojati? Iz popperovske točke gledišta, povijest znanosti će izgledati kao napredovanje od falsificiranih teorija prema neistinitim teorijama koje još nisu falsificirane. Jedini uspjeh za koji imamo dobar razlog vjerovati da ga u znanosti možemo ostvariti jest falsificiranje teorije. Na tome putu, možemo skupljati djeliće opažajnog znanja, poput uočavanja novih planeta, fizičkih mjerenja, znanja o savijanju svjetlosti, i tako dalje. Pravi popperovski cilj za znanost jest stjecanje istinski univerzalnih teorija o prirodi. Što se toga tiče, rast znanja uvelike je rast znanja o tome koje su teorije mrtve. Povijest znanosti za popperovca je groblje oslabjelih teorija; ili da izmijenimo metaforu, cilj znanosti nalikuje na sustavno iskorjenjivanje neprikladnih vrsta. Štoviše, ovo ukazuje na možda najzanimljivije obilježje Popperove filozofije znanosti, na kojemu počiva stvarna razlika između popperovaca i ostalih: inzistiranje na tome da, u znanosti, teorije koje su nevjerojatnije i čija je neistinitost izglednija zapravo trebamo preferirati pred onim teorijama koje su (s obzirom na pozadinsko znanje) vjerojatne i čija je istinitost izgledna. Ovo inzistiranje ima smisla samo pod pretpostavkom da je pravi cilj znanosti eliminiranje neistinitih teorija. Za Poppera, najbolja teorija u bilo koje vrijeme nije najbolje provjerena teorija, već naprotiv, ona s najviše potencijala za buduću falsifikaciju. Kao što kaže u dopuni izdanja knjige *The Logic of Scientific Discovery* iz 1972.: "Pod 'najboljom' teorijom mislim na onu od sukobljenih i preživjelih teorija koja ima najveću objašnjavajuću snagu, sadržaj i jednostavnost, te je najmanje *ad hoc*. To će također biti teorija koja je najbolje provjerljiva, ali

najbolja teorija u ovome smislu ne mora uvijek biti i najbolje provjerena teorija."¹

Premda možemo priznati da i eliminacija neistinitih teorija i izmišljanje fantastičnih i nevjerojatnih teorija moraju igrati neku ulogu u znanosti, bilo bi očito pretjerano razmišljati o cilju znanosti isključivo u ovim kategorijama. Od znanosti također očekujemo da nam pruži teorije koje imaju neke pozitivne izgleda biti istinitima, uslijed visokog stupnja poduprtosti dokaznom gradom, te na koje se možemo osloniti. Popperovo inzistiranje na tome da je najbolja teorija u bilo koje vrijeme ona teorija koja je *najprovjerljivija* pokazuje do koje mjere on znanost poima kao teoretski pothvat, odvojen od svoje utemeljenosti i kontinuiteta s našim svakodnevnim činjeničnim vjerovanjima i nepovezan s onakvim ovozemaljskim stvarima kao što su njezine praktične primjene ili njezina uloga u poboljšavanju ljudskog stanja. Svakako je znakovito da Popper, kada govori o cilju znanosti, uvijek običava govoriti u kategorijama *objašnjivijâ* pojava u *univerzalnim* teorijama. Ali da ponovimo, moramo inzistirati na tome da je predlaganje i provjeravanje univerzalnih teorija tek dio cilja znanosti. Moguće je da nikakve istinite univerzalne teorije ne postoje, zahvaljujući uvjetima koji se izrazito mijenjaju u vremenu i prostoru; to je mogućnost koju ne smijemo previdjeti. Ali čak i kada bi to bilo tako, znanost bi još uvijek mogla ispunjavati mnoge svoje ciljeve pružajući nam znanje i istinita predviđanja o uvjetima unutar i uokolo naše prostorno-vremenske niše.

Induktivist koji je svjestan opasnosti i rizika neuspjeha pri generaliziranju s prošlih iskustava i konceptualizacija na događaje i predmete o kojima nemamo nikakvog iskustva, krenut će prilično drukčijim smjerom. On će započeti s naglašavanjem razmjera u kojima život bilo koje vrste i usvajanje znanja ovisi o postojanju relativno stabilne okoline i o stupnju prilagodivosti između okoline i organizama koji u njoj žive. Ovdje nema ničeg zajamčenog, kao što inzistiraju Hume i Popper. Naša bi nas očekivanja mogla iznevjeriti. Okolina bi se mogla iznenada promijeniti ili bismo se mogli zateći u za nas neprikladnoj okolini. Štoviše, kao što pokazuje Goodmanova nova zagonetka indukcije, pravilnosti koje nas naši pojmovi navode da ih projiciramo u budućnost ne moraju, objektivno govoreći, uopće biti projektibilne. Sami naši pojmovi, u tome smislu, mogu biti opterećeni neistinitim teoretskim pretpostavkama, nedvojbeno izvedenim iz njihovih prošlih uspjeha u potpomaganju našem izlaženju na kraj s okolinom.

Međutim, s obzirom na ove skeptične poteškoće, možemo se pitati kako, pod uvjetom da pravilnosti doista postoje u našoj okolini, započeti s njihom

¹ *The Logic of Scientific Discovery* (Hutchinson, London, 1972.), str. 419.

vim otkrivanjem. Prirodno ćemo morati započeti od dispozicija i primitivnih teorija koje su nam dane u našem osjetilnom aparatu i jeziku koji naučimo kao djeca. Ne samo da nemamo nikakvu drugu polazišnu točku, nego i tamo ukazane pravilnosti nisu puki plodovi naše mašte. One su izdržale provjeru vremena, a generaliziranje na osnovi njih barem nije spriječilo preživljavanje naraštaja. Pod uvjetom da se naša okolina radikalno ne mijenja, imamo dobar razlog da ih prihvatimo kao polazišnu točku.

Ali također znamo da pravilnosti postulirane u našem osjetilnom aparatu i našem materinjem jeziku ne moraju biti projektibilne. One ne moraju biti povezane s temeljnom strukturom našeg svijeta; one se mogu zasnivati tek na načinu na koji nam se stvari pojavljuju ili na stvarima koje se ponašaju na slične načine samo u određenim posebnim uvjetima, a ne zato jer tvore pravu prirodnu vrstu; one također mogu vrijediti samo u krajnje ograničenom području prostora i vremena. Mi ćemo prirodno htjeti tragati za pravilnostima na razini prirode koja je temeljnija od razine zdravorazumskog opažanja, te koje, upravo iz tog razloga, imaju dobre izgleda vrijediti onkraj našeg područja prostora i vremena.

Da to na što ovdje mislim ilustriram primjerom: boja je prevladavajuće svojstvo svijeta kakvim ga mi opažamo. No sada znamo da, znanstveno govoreći, boja nije temeljno svojstvo svijeta. Ona je sporedni proizvod temeljnijih procesa koji djeluju na naše osjetilne organe. Kako ćemo točno interpretirati ovu činjenicu otvoreno je pitanje, ali ona ipak služi tome da ilustrira to kako zamjedbeno dominantno obilježje svijeta – i na njemu utemeljene pravilnosti – može biti objašnjivo u odnosu na znanstveno i uzročno temeljnija svojstva, poput djelovanja (bezbojnih) fotona na površinu naše mrežnice, i slično. Slično tome, da se poslužimo primjerom Rogera Scrutona, klesari se na porfir, oniks i sam mramor pozivaju kao na ukrasne mramore. Naizgled, svi su oni slični te se ovu sličnost iskorištava prilikom gradnje. Ali oni ne tvore prirodnu vrstu. Porfir je silikat, oniks je oksid, a mramor je karbonat. U mnogim bi okolnostima njihove različite temeljne strukture dovele do njihova prilično različitog ponašanja.

No kako bismo se mogli nadati dolasku do teorija koje su dublje i šire od onih koje su dane u našim izvornim predispozicijama te pronalasku pravih prirodnih vrsta, ujedinjenih sličnošću dubinske strukture, zahvaljujući kojoj bi se one ponašale slično u svim vrstama situacija s kojima se još nismo susreli? Ovdje napraviti korak dalje znači predložiti teorije koje predviđaju učinke koji nadilaze to s čime smo već upoznati, u nadi da bismo mogli razotkriti i posebne činjenice i općenite pravilnosti u takvim područjima. To je ono što se zapravo događa u suvremenoj znanosti, gdje predložene teorije vode do

predviđanja, te stoga do opažanja pojava koje su i *ispod* i *iznad* učinaka koje opažamo u vidljivome svijetu. Teorije fizike, kemije i biologije – sve nas one vode do temeljnih struktura njihovih područja i do pojava koje nadilaze one o kojima imamo iskustva. Teorije koje prežive strogu provjeru u područjima izvan našeg iskustva mogu biti dobri pokazatelji pravilnosti koje su temeljnije i dalekosežnije od onih o kojima imamo iskustva, te mogu tvoriti osnovu za bolje buduće projekcije od naših izvornih teorija. U najmanju ruku, ako postoje bilo koje pravilnosti i bilo koje prave prirodne vrste u temelju takvih pravilnosti, čini se da nema boljeg načina da ih se pokuša otkriti od predlaganja teorija koje bi ih trebale opisivati, a potom ove teorije provjeriti u novim područjima iskustva, da bismo vidjeli kakve bi stvari mogle biti u područjima o kojima izvorno nismo ništa znali.

Što se tiče metode, mnogo toga što sam do sada ocrtavao bilo bi poput popperovske metode. Naglasak na pozitivnoj ulozi strogog provjeravanja i prekoračivanje onoga što već znamo zajedničko je za oba obrazloženja, jednako kao i sklonost da se umanju važnost snage ponovljenih opažanja pravilnosti koje su već poznate. Jer takve pravilnosti – kao što se priznaje u oba obrazloženja – mogu imati vrlo ograničenu primjenu i važnost. One mogu biti posve lokalne, uslijed nekog privremenog poklapanja uzroka koji su se slučajno spojili u posebnim okolnostima, a da se ne temelje na nekoj pravoj prirodnoj vrsti niti su općenito projektibilne ili podupiru protučinjenične iskaze o tome što bi se dogodilo da su okolnosti bile drukčije. S druge strane, model koji sam upravo predložio ne umanjuje važnost postojećeg znanja onako kako to čini Popper, niti smatra da ono nema nikakvo dokazno značenje. Ovaj ga model smatra točkom s koje započinjemo i s koje možemo ići dalje. Uz pretpostavku da doista živimo u donekle stabilnom svijetu o kojemu imamo neko znanje, to je zasigurno ispravno. Svijet bi se mogao iznenada i radikalno promijeniti, a kada bi se to dogodilo, veći dio našeg sadašnjeg znanja i konceptualizacija bio bi prilično beskoristan. Ali to nije nikakav razlog da se ne pokuša steći što je moguće više znanja o svijetu kakav je on sada ili da se ne stremi prema promišljenoj međugri između našeg starog znanja i predlaganja i provjeravanja novih teorija koje nadilaze naše staro znanje, koje ga mogu ispraviti ili pokazati da je ono dio šire i obuhvatnije cjeline. Takva nam međugra može dati dobre razloge za mišljenje da možemo otkriti prilično toga o svijetu kakav je on sada i kakav će nastaviti biti, pod pretpostavkom komparativne stabilnosti. Štoviše, jedna stvar koju naše dublje i šire teorije mogu na važan način otkriti jest to kada je vjerojatno da će nas neka mala lokalna pravilnost iznevjeriti – s obzirom, dakako, na neku dublju i širu pravilnost. Ovo je pak nešto što bismo mogli moći uvidjeti radeći na teorijama koje streme ispravljanju našeg starog zna-

nja i naših starih projekcija; to bismo mogli objasniti kao rezultat temeljnijih i dalekosežnijih svojstava svijeta.

Mnogo toga što sam u ovom odsječku pokušao neformalno zahvatiti o znanosti i njezinim teorijama formalno izražava Bayesov teorem, formula koja, uz određene pretpostavke, slijedi iz računa vjerojatnosti i koja opisuje vjerojatnost teorije nakon što je ona bila poduprta nekom provjernom dokaznom građom. Posljedica Bayesova teorema je to da ovu vjerojatnost povećava i strogost potporne provjerne dokazne građe i početna vjerojatnost provjeravane teorije.

Uzmimo da je *h* teorija koju provjeravamo, e dokazna građa naše provjere, dok je *k* naše pozadinsko znanje koje prethodi provjeri. To što želimo znati jest u kojoj mjeri se za provjeru može reći da potvrđuje ili čini teoriju vjerojatnom (pod uvjetom da provjera ide u prilog teoriji). Ovu mjeru pišemo kao

$P(h/e.k)$

to jest, vjerojatnost teorije, ako je dana i naša nova provjerna dokazna građa i naše pozadinsko znanje. Potom Bayesov teorem tvrdi da se ova vjerojatnost povećava što je provjera stroža s obzirom na naše postojeće pozadinsko znanje: ako je – kao što je bio slučaj s Eddingtonovim opažanjem potpune pomrčine Sunca 1919. – predviđeni ishod nevjerojatan s obzirom na naše postojeće znanje i stoga je provjera našeg postojećeg znanja stroga, povoljan ishod povećava vjerojatnost teorije. No vjerojatnost teorije se smanjuje ako je sama teorija visoko nevjerojatna s obzirom na naše postojeće pozadinsko znanje. Formalno, prema jednoj verziji, Bayesov teorem tvrdi

$$P(h/e.k) = \frac{P(e/h.k) \times P(h/k)}{P(e/k)}$$

U provjeravanju univerzalne znanstvene teorije, $P(e/h.k)$ općenito će biti 1, budući da će teorija *h* normalno predviđati provjernu dokaznu građu *e*, tako da je lako vidjeti da će se $P(h/e.k)$ povećavati što je $P(e/k)$ niže te što je $P(h/k)$ više.

Bayesov bi teorem sugerirao, dakle, da u znanosti trebamo tragati za teorijama koje imaju neku prethodnu vjerojatnost s obzirom na to što već znamo te ih potom pokušati strogo provjeriti. U skladu s popperovskim potkrjepljivanjem, teorija ne bi na bayesovskim osnovama mogla steći bilo koji značajniji porast vjerojatnosti ukoliko je se ne bi moglo strogo provjeriti. Ona također ne bi mogla steći mnogo vjerojatnosti iz provjere čiji bi rezultati bili predviđeni samo prema pozadinskoj dokaznoj građi, neovisno o teoriji. Tako smo potaknuti da u našim teorijama činimo više od jednostavnog gene-

raliziranja na osnovi postojećih podataka. S druge strane, nasuprot Popperu, neprihvatljive teorije nisu dobre same po sebi. Naše teoretiziranje treba na pozitivan način biti ograničeno onime što već znamo, ukoliko želimo teorije koje se smatra visoko vjerojatnima na bayesovskim osnovama.

Može se prigovoriti da Bayesov teorem očekuje da teorijama i dokaznoj građi pripišemo neki stupanj početne ili prethodne vjerojatnosti relativno s obzirom na pozadinsko znanje te da je ovo krajnje subjektivna stvar. Tako će postojati neiskorjenjiva subjektivnost u izračunavanju naknadne vjerojatnosti teorije nakon uvođenja dokazne građe, zahvaljujući različitim osobnim procjenama prethodnih vjerojatnosti. Nasuprot ovome, međutim, neki bi tvrdili – slijedeći de Finettijev i Savageov rad – da u početku različite prethodne procjene vjerojatnosti imaju tendenciju konvergiranja, kako se povećava količina relevantne dokazne građe. Za ovu bi se konvergenciju pak činilo da odražava to što bi bila poželjna praksa. Mi očekujemo da se pripisivanje stupnja vjerodostojnosti teorija osnaži s povećavanjem dokazne građe.

Mora se priznati da je za stvarne znanstvene teorije kvantitativna razrada stupnjeva vjerojatnosti ili potvrđenosti ili čak potkrijepljenosti gotovo nemoguća. Oni koji su proučavali takva pitanja običavali su ograničiti svoje napore na jednostavne formalne jezike zbog problema prisutnih u bavljenju s logički složenijim znanstvenim jezicima. Također ne postoje precizni načini procjene i povezivanja različitih obilježja teorije koja bi mogla utjecati na njezinu vjerojatnost, prethodnu i naknadnu, niti zapravo raznolikosti tipova dokazne građe koju bi joj se moglo navesti u prilog, niti relativne strogosti različitih tipova provjere. Naša rasprava o Bayesovu teoremu ne bi trebala nikoga navesti na pretpostavku da ovdje postoji ili bi mogla postojati stvarna strogost. Unatoč tome, Bayesov teorem ostaje zgodan način da se sugerira kako stroga provjerljivost nije sve što u znanstvenoj teoriji želimo. Mi to doista želimo, ali, pod pretpostavkom da naše znanstveno istraživanje provodimo u relativno stabilnom svijetu (ili relativno stabilnom dijelu svijeta), mi također želimo teorije koje imaju neku razumnu početnu vjerojatnost u odnosu na to što već znamo.

U praksi, Popper bi vjerojatno priznao velik dio ovoga. On u najmanju ruku smatra da prihvatljiva buduća teorija mora obrazlagati prošlu dokaznu građu koju posjedujemo. Unatoč tome, zasigurno je pogrešna implikacija njegova obrazloženja potkrjepljivanja da za to teoriji ne možemo odati nikakvo pozitivno priznanje. To jest u skladu s njegovim anti-induktivističkim stavom, ali sam je taj stav krajnje sumnjiv. Ne samo da je pojam stroge provjere teško odrediti na neinduktivni način, već nam Popperova filozofija znanosti

ne daje nikakav relevantan razlog za djelovanje prema prethodno dobro potkrijepljenim teorijama. Nakon što našu znanstvenu djelatnost pojmimo na osnovi postuliranja relativno stabilne okoline o kojoj imamo neko znanje i u kojoj možemo imati razloga za mišljenje da smo otkrili neke prirodne vrste, odmah možemo vidjeti zašto doista imamo neki razlog za djelovanje prema najbolje provjerenoj teoriji, jer za takvu je teoriju najvjerojatnije da je otkrila prave i dalekosežne pravilnosti. Također možemo vidjeti zašto početna vjerojatnost u nekoj teoriji spada u njezine zasluge, jer takva će se teorija zasnivati na onim pravilnostima koje su obilježavale to što o svijetu do sada znamo. Ništa od ovoga ne bi trebalo tumačiti kao "dokazivanje" nečega nedokazivog: da će budućnost nalikovati prošlosti upravo na one načine na čije nas očekivanje navode naše teorije. Na taj način ne može doći ni do kakvog izravnog opovrgavanja Goodmana ili Humea. Ali to ne znači da ne postoji nikakva perspektiva iz koje strogo provjeravanje naših teorija i buduće oslanjanje na prošlu dokaznu građu – posebice onu iz strogo provjerenih teorija – ne bi moglo biti osobito razuman smjer djelovanja, a do sada sam u ovome odsječku pokušao ocrtati takvu perspektivu.

Govoreći o razločnosti strogo provjeravanja i o oslanjanju na teorije koje preživljavaju stroge provjere, nisam rekao, naravno, da se ono što smo tako navedeni postulirati o svijetu pokazuje istinitim. Jednako tako, nastojao sam govoriti o otkriću prirodnih vrsta i o dalekosežnim pravilnostima u svijetu kao da su to dvije strane istog novčića. Međutim, mnogi bi cilj znanosti formulirali u prilično strožim kategorijama. Za njih znanost prvenstveno teži otkrivanju biti stvari i fizičkih ili uzročnih nužnosti koje bi određivale ne samo stvarne pravilnosti u svijetu, nego također stvari koje bi se bile dogodile u okolnostima do kojih zapravo nije došlo. Prema ovom strožem shvaćanju, govoriti o nekoj prirodnoj vrsti ne znači samo govoriti o skupini stvari koje imaju zajedničku temeljnu strukturu i slučajno se ponašaju na slične načine. Strože bi shvaćanje znanosti tvrdilo da se, zbog njihove temeljne strukture, članovi neke prirodne vrste moraju ponašati na način na koji se ponašaju, te da bi se slično ponašali čak i u protučinjeničnim okolnostima (to jest, okolnostima koje se nisu stvarno pojavile). Prihvati li se ovaj način mišljenja, lako je vidjeti da će također biti prihvaćeno antihumeovsko mišljenje o indukciji. Ako narav stvari znači da se one moraju ponašati na određene načine, onda bi određeni budući događaji nužno pratili određene prošle događaje, iako je, kao što ćemo vidjeti, drugo pitanje bi li ovo ikada bilo opravdano tvrditi o bilo koja dva događaja.

Pojmovi fizičke biti i uzročne nužnosti povezani su u tome što bi se za fizičke biti stvari smatralo da stoje u podlozi relevantnih uzročnih nužnosti. Prihvaćanje ovih pojmova ići će ruku pod ruku s antihumeovskim shvaća-

njem indukcije i sa shvaćanjem da se znanost odnosi na nešto više od otkrivanja pravilnosti u fizičkom svijetu. Prema strožem shvaćanju, ona se odnosi na to, ali će se barem neke pravilnosti u svijetu shvatiti tako kao da ukazuju na nešto dublje, na samu bit svijeta, na nešto što utječe na to da se pravilnosti odvijaju na način na koji se odvijaju i što bi upravljalo onime što se potencijalno događa u okolnostima do kojih stvarno ne dolazi. Nitko ne poriče dominaciju ovog načina mišljenja u našim životima te, štoviše, njegovu uvjerljivost. Zapazimo li u pojavama dalekosežne pravilnosti, mi prirodno držimo vjerojatnim da postoji neko dublje objašnjenje u kategorijama biti stvari, što znači da se pojave moraju ponašati onako kako se ponašaju. Štoviše, svi uočavamo da postoji temeljna razlika između pravilnosti uslijed fizikalnog zakona i pravilnosti uslijed slučajnog spleta okolnosti, između pravilnog pada teških tijela na zemlju, recimo, te jednako pravilne, ali po svoj prilici posve slučajne pojave da sve zlatne poluge teže manje od 100.000 tona. Znanost se bavi bitnim pravilnostima u prirodi, ne slučajnim, a prema strožem shvaćanju, ona razlikuje prve od drugih u kategorijama toga što je kontingentno i toga što spada u narav stvari i nužno je povezano. Štoviše, dio razloga za razlikovanje između prave i puko slučajne uzročne pravilnosti jest činjenica da u prvom slučaju, ali ne u drugom, imamo teoriju koja pripisuje uzročnu pravilnost nekom temeljnom i nužnotvornom [*necessitating*] svojstvu svijeta, poput sile koja upravlja dubinskom strukturom stvari.

Moguće je da svijet doista ima dubinsku strukturu i moguće je da stvari imaju biti koje nužno određuju njihovo ponašanje. Ako je to tako, onda će nam metode znanosti – metode teoretiziranja na osnovi i istovremeno onkraj našeg iskustva i provjeravanja tih teorija – nuditi najbolju priliku za otkrivanje toga što u svijetu mora postojati. No nažalost, skeptična pouka Humea i Goodmana ostaje: čak i ako postoje prirodne nužnosti i strogo nužno stvorene prirodne vrste, nikada ne možemo biti sigurni da ih naše teorije i pojmovi stvarno otkrivaju ili točno opisuju. Ne možemo biti sigurni da naša znanost ispunjava ovaj temeljni cilj. Kao što smo vidjeli u ovom poglavlju, te ćemo dalje vidjeti u petom i šestom poglavlju, problemi koji u filozofiji znanosti stvaraju najviše brige u osnovi su epistemološki. Vrlo lako možemo skicirati jednu antihumeovsku metafiziku, viziju svijeta kojim vladaju uzročna nužnost i induktivne pravilnosti i u kojemu sigurno možemo govoriti o tome što bi se bilo dogodilo da su se okolnosti promijenile. Ali to nam ne dopušta da mislimo kako su *naše* teorije otkrile istinu o bilo kojoj od tih stvari, ili da to što naše teorije otkrivaju ima bilo kakvu primjenu onkraj našeg ograničenog iskustva.

U onoj mjeri u kojoj imamo pravo donositi tvrdnje na osnovi naših teorija i dokazne građe na kojoj se one zasnivaju, sve što znamo jest to da su

se određene pravilnosti javile u našem iskustvu prirodnoga svijeta. Nemamo nikakvog jamstva da će se one i dalje javljati, ili da do njihova javljanja dolazi zahvaljujući bilo kojim stvarnim nužnostima što su ih naše teorije otkrile. Objašnjenje ponuđeno u našim teorijama može biti pogrešno, a pravilnosti koje one objašnjavaju mogu se javljati uslijed nekog drugog uzroka, ili čak bez ikakvog daljnjeg uzroka. Pravilnosti se jednostavno mogu pojaviti. To je mogućnost koju nam naša dokazna građa ne daje pravo isključiti i – kao što ćemo detaljnije vidjeti u šestom poglavlju – neki bi utjecajni filozofi znanosti postignuća znanosti analizirali prije u kategorijama tabeliranja opažljivih pravilnosti u prirodi nego u kategorijama otkrivanja dubinskih nužnosti i biti koje se nalaze u temelju tih pravilnosti. Prema bilo kojoj od ovih interpretacija znanosti preostaje to da postoje dobre strane Bayesova pristupa procjenjivanju teorija. Bilo da za naše teorije smatramo da jednostavno otkrivaju dalekosežne pravilnosti u prirodi, ili da ih poimamo tako kao da razotkrivaju dubinsku strukturu svijeta, teorije koje će biti najprihvatljivije bit će one koje grade na našem sadašnjem znanju, ali nas i značajno vode preko njega, jer pomoću takvih se teorija možemo nadati da ćemo iznijeti na vidjelo pravilnosti u prirodi koje su dalekosežnije od onih o kojima već imamo znanje – ako takvo što postoji. Jedino na temelju dominantnih pravilnosti u prirodi postoji nada u otkrivanje prirodnih nužnosti i biti stvari – ako takvo što postoji.

4. ZNANOST I NE-ZNANOST

Kriterij razgraničenja

U prvome smo poglavlju sugerirali da je u znanosti postojao tip rasta znanja na kojeg se nije moglo naići drugdje u ljudskome mišljenju. Također je bilo sugerirano da se u pravoj znanosti pozornost posvećivala kritici i negativnom slučaju, pozornost koja je, uvelike na njihovu štetu, nedostajala u nekim drugim područjima intelektualne djelatnosti. Ove dvije tvrdnje, uzme li ih se zajedno, sugeriraju da bi moglo biti nekog smisla u preciziranju naših intuitivnih pojmova o tome što je znanost, kako bismo oblikovali ono što je postalo poznato kao kriterij razgraničenja između znanosti i ne-znanosti. Na ovaj se način možemo nadati da ćemo razumjeti i progresivnu narav znanosti i njezin intelektualni ugled.

Na izvjestan način, naravno, upravo takav kriterij razgraničenja pokušavao je formulirati Bacon. Prava znanost trebala se sastojati od pozorne analize gomilâ bespretpostavnih podataka. To bi zajamčilo rast znanja i osiguralo poštenje i intelektualni integritet discipline. Ali nažalost, Baconove su metode neprovedive, a njegov opis formulacije znanstvenih teorija predstavlja karikaturu. Neuspjeh Baconovih ideja može sugerirati kako se znanstveni duh ne sastoji toliko od načina na koji formuliramo naše teorije, koliko od našeg postupanja s tim teorijama jednom kada smo do njih došli. Naše su pretpostavke uvijek uz nas, a najviše onda kada mislimo da djelujemo bez njih. Prihvatimo ovu činjenicu zajedno s ulogom kreativnog uvida u znanstvenom mišljenju. Znanost će tada svoj osebujni karakter steći ne iz eliminacije pretpostavki i intuicija, već iz kontrole koju će nad njima provoditi neovisna priroda.

Ono što se ovdje zagovara jest razlika koja je na prvi pogled dovoljno jednostavna za razumijevanje, ali koja je, prema svemu sudeći, za mnoge kritičare znanstvene djelatnosti vrlo teško prihvatljiva u praksi. Ovu se razliku ponekad pogrešno označava kao razliku između konteksta otkrića i konteksta opravdanja. Riječ je o ideji da se u formuliranje neke znanstvene teorije – takozvani kontekst otkrića – može ubaciti sve i svašta: Keplerov misticizam,