

Popper, Hempel i Wason – o psihološkoj i logičkoj asimetriji verifikacije i falsifikacije

BORAN BERČIĆ
Odsjek za filozofiju
Filozofski fakultet u Rijeci
Omladinska 14, 51000 Rijeka

UDK: 1 Popper, K. R.
165.7/.8
Izvorni znanstveni rad
Primljeno: 15. prosinca 2002.

U ovom članku autor nastoji kritički preispitati osnovne teze falsifikacionističke filozofije znanosti Sir Karla Poppera. Naglasak je na Popperovu nastojanju da ustanovi asimetriju između verifikacionizma i falsifikacionizma.

Iako je Popper i sam bio jedan od onih koji su smatrali da su teorije prožete opservacijama, bitna je razlika između njegova shvaćanja prožetosti opservacija teorijom i shvaćanja Hansona i Kuhna. Za Poppera opservacije nisu prožete upravo onom teorijom koju trebaju testirati. Razlika u shvaćanju prožetosti opservacija teorijom omogućuje Popperu da konzistentno formulira ideju napretka znanosti i istinolikosti znanstvenih teorija. Izgleda da poznati Wasonov zadatak izbora, usprkos nekim nejasnoćama, ipak pokazuje da smo psihološki skloniji verifikaciji nego falsifikaciji. Objašnjene su Popperove više tehničke definicije sadržaja teorije, strogosti testa i eksplanatorne snage teorije. Nadalje, autor nastoji pokazati da Popperov falsifikacionizam predstavlja rješenje poznatog Hemplova paradoksa gavrana. Na tom apstraktnom problemu pokazana je asimetrija verifikacije i falsifikacije. Pored toga, autor nastoji pokazati da Duhemov argument ne predstavlja konkluzivan razlog da odbacivanje Popperova falsifikacionizma, iako ga u izvjesnoj mjeri potkopava.

Ključne riječi: FALSIFIKACIONIZAM, VERIFIKACIONIZAM, PROŽETOST OPSERVACIJA TEORIJOM, ISTINOLIKOST, WASONOV ZADATAK IZBORA, EMPIRIJSKI SADRŽAJ, STROGOST TESTA, TESTABILNOST, POTKRIJEPLJENOST, KONFIRMACIJA, DISKONFIRMACIJA, HEMPELOV PARADOKS KONFIRMACIJE, DUHEMOV ARGUMENT

Barem od Baconova *Novog organona* i Millova *Sistema logike* stereotipna slika znanosti jest da je znanstvena metoda induktivna. Empirizam – gledište da se sve znanje treba opravdati pozivanjem na iskustvo – često se poistovjećuje s gledištem da se sve znanje treba opravdati induktivno.¹ Humeov argument da je vjerovanje u indukciju instinktivno i da ga nije moguće opravdati racionalnim razlozima² često se uzima kao argument koji pokazuje da nikakvo empirijsko znanje nije moguće. Stoga se opravdanje indukcije često smatra nužnim uvjetom opravdanja znanosti i empirijskog znanja uopće. U prvoj polovini dvadesetog stoljeća logički pozitivisti, vođeni takvim stavom, razvijali su induktivnu logiku; smatrali su da induktivna logika predstavlja osnovu svake “racionalne rekonstrukcije” ljudskog znanja. Pored toga, smatrali su da mogućnost empirijske verifikacije činjeničnih iskaza ujedno predstavlja i kriterij njihove smislenosti.³ U tom ozračju Popper je indukciji i verifikaciji odlučno suprotstavio dedukciju i falsifikaciju. Smatrao je da je opravdanje indukcije logički nemoguće i metodološki nepotrebno; niti je moguće pokazati da je teorija istinita ili vjerojatna niti je to potrebno. Tvrdio je, na primjer, “Po mom mišljenju indukcija ne postoji.” (Popper, 1973:73) Prema

¹ Tako se, na primjer, katedra na Bečkom sveučilištu na kojoj je Ernst Mach predavao ono što bismo danas zvali filozofija znanosti nazivala Katedra za filozofiju *induktivnih* znanosti.

² Argument je izložen u *Istraživanju o ljudskom razumu*, odjeljci IV. i V. Lijep pregled suvremene rasprave o opravdanju indukcije može se naći knjizi Dragane Sekulić *Opravdanja indukcije*.

³ Opsežan prikaz verifikacionističke teorije značenja može se naći u knjizi Borana Berčića *Filozofija Bečkog kruga*, dio III.

Popperu, iako nam možda može izgledati suprotno, znanstvenici zapravo uopće ne pokušavaju *verificirati* teoriju, oni ju nastoje *falsificirati*, i, ako u tome ne uspiju, onda ju prihvaćaju. Kao kriterij *demarkacije znanosti i neznanosti* predložio je *falsifikabilnost* – mogućnost empirijskog opovrgavanja.⁴ Iako ju je zastupao u svim svojim radovima, Popper je svoju falsifikacionističku teoriju ljudskog znanja možda najljepše izložio u “Science: Conjectures and Refutations”, tekstu predavanja održana na Cambridgeu u ljeto 1953, pretiskanu u istoimenoj knjizi *Conjectures and Refutations – The Growth of Scientific Knowledge* iz 1963. Popper svoju sliku ljudskog znanja sažima u sljedećih šest točaka:

“(1) Lako je potvrditi, ili verificirati, skoro svaku teoriju – ako je potvrda ono što tražimo.

(2) Potvrde treba uzimati u obzir samo ako su rezultat *rizičnih predviđanja*; to jest, ako bismo bez uvida koje donosi dana teorija očekivali događaj inkompatibilan s teorijom – događaj koji bi pobio teoriju.

(3) Svaka 'dobra' znanstvena teorija jest zabrana: ona zabranjuje da se izvjesne stvari dogode. Što više teorija zabranjuje, to je bolja.

(4) Teorija koju ne može opovrgnuti nikakav zamislivi događaj nije znanstvena. Neopovrgljivost nije vrlina teorije (kao što ljudi često misle) već mana.

(5) Svaki istinski *test* teorije jest pokušaj da ju se falsificira, ili opovrgne. Testabilnost je falsifikabilnost; ali postoje stupnjevi testabilnosti: neke su teorije više testabilne, više izložene opovrgavanjima nego druge; one su riskantnije.

(6) Potvrđnu evidenciju ne smije se uzeti u obzir *osim ako nije rezultat istinskog testa teorije*; a to znači da može biti predočen kao ozbiljan ali neuspješan pokušaj da se teorija falsificira. (U takvim slučajevima govorim o 'potkrepljujućoj evidenciji'.)

(7) Neke istinski testabilne teorije, kada se otkrije da nisu istinite, i dalje imaju svoje zastupnike – na primjer *ad hoc* uvođenjem nekih pomoćnih pretpostavki, ili takvom *ad hoc* reinterpretacijom da teorija izbjegne opovrgavanje. Takav je postupak uvijek moguć, ali spašava teoriju od opovrgavanja samo po cijenu uništenja, ili barem sniženja, njenog znanstvenog statusa. (Kasnije sam takvu operaciju spašavanja nazvao 'konvencionalistički zaokret' ili 'konvencionalistički stratagem').

Sve se to može sažeti u tvrdnji da *kriterij znanstvenog statusa teorije jest njena falsifikabilnost, ili opovrgljivost, ili testabilnost.*” (Popper, 1963:36–37)

(1) Ta točka, doslovno shvaćena, izgleda upitna, a možda i naprosto neistinita. Možemo li doista potvrditi skoro svaku teoriju, samo ako je “potvrda ono što tražimo”? Popper tu tezu ilustrira primjerima astrologa, psihoanalitičara i marksista iz bečkih kavana, koji su na svakom koraku nalazili potvrde svojih teorija. Popper inače ima pozitivno mišljenje o teorijama Marxa, Freuda i Adlera, smatra da su one vrlo zanimljive i stimulativne, ali im zamjera preveliku neodređenost, točnije, imunitet na empirijsko opovrgavanje. Komentirajući ponašanje njihovih zagovornika, Popper kaže:

“Izgleda kao da je proučavanje bilo koje od njih imalo efekt intelektualne konverzije ili otkrivenja, oči bi vam se otvorile za nove istine skrivene od onih koji još nisu bili inicirani. Kada su vam se oči jednom tako otvorile, svuda biste vidjeli confirmirajuće instance: svijet je bio prepun *verifikacija* teorije. Što bi se god dogodilo, uvijek bi ju confirmiralo. Tako je njena istina postala očita; a nevjernici su, jasno, bili ljudi koji nisu htjeli vidjeti očitu istinu; koji su odbijali vidjeti ju, ili zato što je bila protivna njihovim klasnim inte-

⁴ Popperova kritika indukcije i verifikacije najbolje je izložena u uvodnim poglavljima *Logike znanstvenog otkrića*.

resima, ili zbog njihovih represija koje su još uvijek bile 'neanalizirane' i vapile za tretmanom." (Popper, 1989:34–35).

Tako predočeno ponašanje zastupnika Marxove, Freudove i Adlerove teorije izgleda krajnje subjektivno i neznanstveno; oni vide ono što žele vidjeti. Možda nam se može učiniti da je ono karakteristika neegzaktne društvene znanosti i da mu nema mjesta u egzaktnim prirodnim znanostima. Pored toga, priroda tih teorija takva je da njihovi zastupnici lako mogu biti osobno zainteresirani za njihovu istinitost ili prihvaćenost, pa je onda moguće da interesi i emocije dovedu do krive selekcije i interpretacije podataka. Međutim, neki su autori smatrali da je takvo ponašanje sasvim *prirodno i legitimno*, kako u društvenim, tako i u prirodnim znanostima. Tako radimo, ne možemo drugačije raditi, te stoga tako i trebamo raditi. Poznata je Hansonova ilustracija te teze: Johannes Kepler, zastupnik heliocentričke astronomije, i Tycho Brahe, zastupnik geocentričke astronomije, sjede na vrhu brda i gledaju izlazak Sunca. U toj situaciji, smatra Hanson, oni naprosto *vide različite stvari*: Brahe vidi micanje Sunca, a Kepler vidi micanje Zemlje. Teorija koju prihvaćaju određuje što će vidjeti. (Hanson, 1965:5–8) Kuhn daje primjer Lavoisiera i Priestleya: promatrajući proces gorenja Lavoisier vidi kisik, Priestley vidi zrak lišen flogistona, dok laici ne vide ništa. (Kuhn, 1970:118). On smatra da znanstvenici koje rade u različitim znanstvenim paradigmatima zapravo "žive u različitim svjetovima" (Kuhn, 1970:111). I ostale Kuhnove formulacije te teze podsjećaju na Popperovu opasku o "intelektualnoj konverziji". Hanson i Kuhn u velikoj se mjeri oslanjaju se na rezultate gestalt-psihologije, koji pokazuju da percepcija u velikoj mjeri ovisi o očekivanjima, predznanju i interesima. Ovisno o tim faktorima, gledajući u isti predmet možemo vidjeti različite stvari. Poznat je primjer patka–zec: gledajući u isti crtež, čas vidimo zeca, čas patku.

Hanson i Kuhn smatrali su da odbacivanje jedne i prihvaćanje druge znanstvene teorije dovodi do takvih gestalt-promjena u percepciji svijeta. Ako je doista tako kao što misle Hanson i Kuhn, onda je znanost doista u velikoj mjeri subjektivna i upitno je može li se govoriti o napretku znanosti i njezinu približavanju istini.⁵

Popper je inače i sam smatrao da ne postoje "čiste" opservacije koje bi bile u potpunosti nezavisne od svake teorije, to jest, da ne postoje opservacije koje ne pretpostavljaju nekakvu teoriju, predznanje ili barem očekivanje. Tvrdio je da je "problem što dolazi prije, hipoteza (H) ili opservacija (O) rješiv isto kao i problem što dolazi prije kokoš ili jaje (Popper, 1989: 47). Jedna od njegovih osnovnih kritika programa logičkog pozitivizma sastojala se upravo u kritici pozitivističke pretpostavke o oštroj podijeljenosti teorija od opservacije.⁶ Ipak, izgleda da su tu Popperovi stavovi daleko manje radikalni od Hansonovih i Kuhnovih. Naime, Hanson i Kuhn tvrde, ili barem izgleda da tvrde, da su opservacije prožete upravo onim teorijama (*theory laden*) koje trebaju potkrijepiti, tako da proces potkrepe teorije opservacijom postaje na neki način cirkularan: ako ne bismo prihvatili T_1 , ne bismo vidjeli O_1 , a razlog da prihvatimo T_1 između ostaloga jest i O_1 – tako da opservacije zapravo nikada ne mogu pobiti teoriju. S druge strane, i Popper smatra da opservacije jesu prožete teorijama, ali *ne* upravo onima koje se njima testiraju. On govori o referencijalnom okviru, okviru teorija i okviru očekivanja; ako ne bismo prihvatili skup znanja Z , ne bismo vidjeli O_1 koja potkrepljuje T_1 , ali pri tome T_1 ne smije biti dio skupa Z .

Pojednostavnjeno govoreći, ako su Hanson i Kuhn u pravu, onda je ponašanje zastupnika Marxa, Freuda i Adlera zapravo sasvim legitimno, "kroz naočale" prihvaćenih teorija oni

⁵ Vrlo zanimljiv i kvalitetan prikaz tih problema može se naći u knjizi Williama Newton-Smitha *The Rationality of Science*.

⁶ O Popperovoj kritici pozitivističkog programa na ovim osnovama može se naći u knjizi Borana Berčića *Filozofija Bečkog kruga*, dio VII., poglavlje 2.1.

vide ono što bez njih ne bi vidjeli. Tu je irelevantna svaka racionalna argumentacija njihovih oponentata; ako bi i oni prihvatili teoriju, vidjeli bi svijet na isti način kao i njihovi zastupnici, i dok ju ne prihvate, vidjet će ga na različit način. Dok se kod njihovih oponentata ne dogodi gestalt-obrat, oni će ostati oponenti. Jasno, posljedice takve Hansonove i Kuhnove slike znanosti doista su razorne. Ako je izložena interpretacija Hansonovih i Kuhnovih stavova s jedne strane i Popperovih s druge točna, onda su njihova shvaćanja prožetosti opservacija teorijama bitno različite. Popperovo shvaćanje prožetosti opservacija teorijom, iako vodi u određeni holizam, ipak ostavlja otvoren prostor za tezu u sumjerljivosti teorija i za tezu, na njoj zasnovanu, o napretku znanosti, točnije, za tezu da su nove teorije bolje od starih. S druge strane, Hansonovo i Kuhnovo shvaćanje direktno vodi u tezu o *nesumjerljivosti* teorija koja nam ne dozvoljava da tvrdimo da su novije teorije bolje od starih. Popper je bio *racionalist* u filozofiji znanosti, to znači da je smatrao da racionalnim razlozima možemo presuditi koja je teorija bolja. Dakle, za razliku od Hansona i Kuhna, smatrao je da teorije *jesu sumjerljive* i da imamo osnove na kojima možemo reći da su nove bolje od starih. Iako smo uglavnom svi skloni prihvatiti stav da znanost napreduje i da su nove teorije bolje od starih, nije lako reći što to točno znači. Popper je dao priličan doprinos u rasvjetljavanju tog stava: on smatra da je mlada teorija t_2 bolja od starije teorije t_1 ako zadovoljava jedan ili više sljedećih uvjeta:

- “(1) t_2 daje preciznije tvrdnje od t_1 , i te preciznije tvrdnje odolijevaju preciznijim testovima.
- (2) t_2 zahvaća, i objašnjava, više činjenica od t_1 (to uključuje i gore navedeni slučaj da su, ako je sve drugo jednako, tvrdnje t_2 preciznije).
- (3) t_2 detaljnije opisuje, ili objašnjava, činjenice nego t_1 .
- (4) t_2 prošla je testove na kojima je t_1 pala.
- (5) t_2 navela nas je na nove eksperimentalne testove o kojima nismo razmišljali prije t_2 (na koje nas t_1 nije navodila, i koji se možda čak ne mogu primijeniti na t_1); i t_2 prošla je te testove.
- (6) t_2 unificirala je ili povezala različite do sada nepovezane probleme.” (Popper, 1989: 232).

Popper je bio realist u pogledu ontološkog statusa znanstvenih teorija, i za njega “bolja” znači “istinolikija”, dakle, “bliža istini”, ili “bolje odgovara činjenicama”. Istinolikost (njem. *Wahrscheinlichkeit*, engl. truthlikeness ili *verisimilitude*) jedan je od važnih pojmova u filozofiji znanosti i uveo ga je upravo Popper.⁷ Definirao ga je vrlo jednostavno, uz pomoć pojma *istinonosnog sadržaja*. Istinosni sadržaj tvrdnje a jesu sve istinite logičke posljedice tvrdnje a . Tu Popper pod sadržajem tvrdnje misli na takozvani *logički sadržaj*, a to su sve tvrdnje koje logički slijede iz te tvrdnje.⁸ Teorija t_2 jest istinolikija od teorije t_1 ako je ili (a) istinosni sadržaj, ali ne i neistinosni sadržaj t_2 veći od t_1 , ili (b) neistinosni sadržaj t_1 , ali ne i njen istinosni sadržaj, veći od t_2 (Popper, 1989: 233). Pod pretpostavkom da su istinosni i neistinosni sadržaj mjerljivi, Popper je tu ideju sažeo u slijedeću jednadžbu:

$$Vs(a) = Ct_T(a) - Ct_F(a)$$

⁷ O problemu istinolikosti dosta se raspravljalo a izgleda da još uvijek privlači pažnju filozofa znanosti. Vidi, na primjer, William Newton-Smith u *The Rationality of Science*. Lijep prikaz problema i opsežnu bibliografiju radova može se naći na www u članku Grahama Oddia “Verisimilitude” u *Stanford Encyclopedia of Philosophy*.

⁸ Kao što ćemo poslije vidjeti, Popperu je bilo više stalo do onoga što je on nazivao *empirijski sadržaj*. Budući da se kod *logičkog sadržaja* teorije prije svega radi o broju rečenica koje iz nje slijede, tu možemo govoriti o *kvantitativnom* sadržaju teorije. S druge strane, kod *empirijskog sadržaja* teorije radi se o njenoj nevjerojatnosti, stoga tu možemo govoriti o njezinu *kvalitativnom* sadržaju.

– gdje $Vs(a)$ stoji za istinolikost (*verisimilitude*) tvrdnje a , $Ct_T(a)$ za njen istinosni sadržaj, a $Ct_F(a)$ za njen neistinosni sadržaj.

Stav da znanost napreduje i da zahvaća sve više i više istine o svijetu u kojem živimo počiva na stavu da su teorije sumjerljive, a stav da su teorije sumjerljive počiva na stavu da su opservacije nezavisne od teorija za koje su evidencija, iako, kako smatra Popper, nisu i ne mogu biti nezavisne od svake teorije i očekivanja. Dakle, ako bi prihvaćanje teorije “imalo efekt intelektualne konverzije ili otkrivenja” koje bi dovelo do toga da se na svakom koraku mogu vidjeti “konfirmirajuće instance” prihvaćene teorije, ne bi bilo moguće objektivno uspoređivati teorije, reći koja je bolja i zašto je bolja, i tvrditi da znanost napreduje.

Vidjeli smo, zastupnici Marxa, Freuda i Adlera, barem prema Popperu, diskvalificiraju svoje oponente tako što nastoje pokazati da su njihovi stavovi posljedica klasnih interesa ili neizliječene represije. Takav postupak zasnovan je na pretpostavci o *asimetriji mehanizma formiranja vjerovanja*. Zastupnik teorije T smatra da je svoja vjerovanja formirao racionalnim metodama i *razlozima* i da su stoga opravdana, dok su vjerovanja njegovih oponenta formirana sociološkim ili psihološkim *uzrocima* i da ih zato nije moguće opravdati nikakvim racionalnim razlozima. Međutim, postoje autori koji smatraju da su *sva* naša vjerovanja formirana sociološkim i psihološkim uzrocima i da nije moguće niti potrebno opravdavati racionalnim razlozima. Ono što se može i treba činiti jest *objašnjavati* vjerovanja pozivanjem na njihove uzroke, za *opravdanje* pozivanjem na razloge nema mjesta. Na koncu, vjerovanja o tome što je racionalno a što nije, prema njihovu gledištu, isto su tako produkt socioloških i psiholoških faktora. To su, prije svega, Bloor i Barnes, a program koji su oni razradili naziva se u sociologiji znanstvene spoznaje “strogim programom”.⁹ U danom Popperovom primjeru, zastupnik strogog programa u sociologiji spoznaje prihvatio bi diskvalifikaciju oponenta Marxa, Freuda i Adlera kao sasvim legitimnu, ali bi potpuno jednako tretirao i njihove zastupnike. Na primjer; oponent Marxa suprotstavlja mu se zbog svog klasnog interesa, ali ga i njegov zastupnik isto tako prihvaća zbog svog klasnog interesa, a ne na osnovi objektivne evidencije. Niti jedan nije svoje vjerovanje formirao na osnovi nekakvih autonomnih racionalnih razloga, već su vjerovanja obojice u potpunosti determinirana socijalnim i/ili psihološkim uzrocima. Dakako, Popper nije prihvaćao takvu sliku, on je bio racionalist u pogledu znanstvene spoznaje i oštro se protivio tezi o potpunoj društvenoj determiniranosti znanstvene spoznaje.¹⁰

Tvrdnja da je “lako potvrditi, ili verificirati, skoro svaku teoriju – ako je potvrda ono što tražimo”, vjerojatno je doista prejaka. Međutim, izgleda da prilična psihološka evidencija pokazuje da smo *de facto* znatno skloniji *verifikaciji* nego *falsifikaciji*. Naime, niz eksperimenata o logičkom zaključivanju¹¹ koje su proveli Wason i Johnson-Laird pokazuje da velika većina ispitanika (101 od 128) nastoji verificirati pravilo umjesto da ga nastoji falsificirati, i da zato vrlo malen dio ispitanika točno riješi test (samo 5 od 128). Poznati Wasonov test sastoji se u sljedećem: pred ispitanike su postavljene četiri karte

A D 4 7

⁹ U nas je o strogom programu pisao Darko Polšek. Vrlo je informativan zbornik radova kojega je uredio *Sociologija znanstvene spoznaje – “Strogi program” i “Edinburška škola”* i knjiga *Peta Kantova autonomija – o autonomiji i uvjetovanosti znanja*.

¹⁰ Ideju da je znanstvena spoznaja društveno determinirana Popper je kritizirao u tekstu “Sociologija spoznaje”. Vrlo je zanimljiva i informativna njegova rasprava o odnosu znanstvenih revolucija i ideoloških revolucija u tekstu “The Rationality of Scientific Revolutions”.

¹¹ Vrlo zanimljiv i lijepo napisan prikaz tih eksperimenata i rasprave koja je uslijedila može se naći u knjizi Nenada Smokrovića *Priroda prirodnog zaključivanja* koja bi uskoro trebala izaći u biblioteci *Filozofskih istraživanja*.

Ispitanici su trebali reći je li pravilo *Ako je na jednoj strani karte samoglasnik, onda je na drugoj paran broj istinito ili neistinito za dane četiri karte*. Dakle pravilo ima oblik materijalne implikacije *ako p, onda q*.¹² Stoga karte možemo označiti i ovako

$$p \quad \sim p \quad q \quad \sim q$$

Budući da je materijalna implikacija istinita uvijek osim u slučaju kada je antecedent istinit a konzekvens neistinit (p i $\sim q$), treba okrenuti karte p i $\sim q$.¹³ To jest, kartu A treba okrenuti tako da bi se vidjelo je li s druge strane neparan broj, i kartu 7 da bi se vidjelo je li s druge strane samoglasnik. U tom je kontekstu zanimljivo to što je test zapravo popperovski: treba pokušati falsificirati pravilo, i ako se ne uspije, ono je istinito. Drugim riječima, pravilno rješenje zadatka pretpostavlja da treba okrenuti upravo one karte koje bi mogle pokazati da pravilo nije istinito. Međutim, izgleda da ispitanici najčešće biraju one karte koje bi, psihološki gledajući, mogle konfirmirati navedeno pravilo, a to su A i 4 (59 od 128) ili samo A (42 od 128). Budući da je pravilo “Ako p , onda q ”, ispitanici biraju karte p i q koje izgledaju kao konfirmirajuće instance pravila. Uz to, ta je pogreška *sistematska*; u raznim grupama i na različitim formulacijama zadatka većina ispitanika bira verifikirajuće a ne konfirmirajuće instance. Stoga se prirodno nameće zaključak da smo psihološki skloniji verifikaciji nego falsifikaciji: “Izgleda da je izvor pogreške u problemu povezan s neuvažavanjem krucijalne važnosti koju ima falsifikacija kao suprotstavljena verifikaciji.” (Johnson-Laird i Wason, 146).

Pretpostavka o većoj psihološkoj sklonosti verifikaciji nego falsifikaciji doista predstavlja dobro objašnjenje činjenice da većina ispitanika bira instance koje bi mogle verificirati pravilo umjesto instanci koje bi ga mogle falsificirati. Međutim, to nije jedino moguće objašnjenje, ima i drugih: (1) Možda ispitanici biraju p i q naprosto zato što se p i q spominju u zadanom pravilu. (2) Možda formulacija “ako p , onda q ” nije dovoljno jasna i možda ju ispitanici ne interpretiraju kao materijalnu implikaciju. Notorni su takozvani paradoksi materijalne implikacije, naime, cijela je implikacija istinita i kada p nije istinito i kada nisu istiniti ni p ni q , a to su situacije koje intuitivno *ne čine* implikaciju istinitom. Zato je q (karta 4), koja je intuitivno relevantna za istinitost pravila, zapravo potpuno irelevantna. Ako se već želi testirati sposobnost zaključivanja u skladu s materijalnom implikacijom, možda bi rezultati bili bolji kada bi se pravilo formuliralo kao zabrana, na primjer: “Ako je s jedne strane samoglasnik, onda s druge strane *ne smije* biti neparan broj”. (3) Formulacija je u tom zadatku apstraktna, a izgleda da ispitanici znatno manje griješe na konkretnim slučajevima. (4) Možda ispitanici griješe zato što pravilo “ako p , onda q ” interpretiraju kao bikondicional, tj. kao ekvivalenciju “ako i samo ako p , onda q ”.¹⁴ Međutim, izgleda da niti jedno od alternativnih ob-

¹² Wason i Johnson-Laird namjeravali su testirati naše sposobnosti zaključivanja u propozicijskoj logici, stoga se spomenuto pravilo izlaže kao odnos između propozicija ($p \rightarrow q$): ako p , onda q . O zadatku izbora u pravilu se raspravlja u tim terminima. Međutim, pravilo se jednako dobro može izraziti i u predikatskoj logici ($(Px \rightarrow Qx)$): za svako x , ako je x P, onda je x i Q. (Fetzer čak smatra da ga se, strogo uzevši, i ne bi smjelo drugačije prikazivati; Fetzer, 1990:429.) Ako ga se izloži u terminima predikatske logike, izomorfnost Wasonova zadatka izbora i Hempelova paradoksa konfirmacije još je očitija. Ipak, slijedeći uobičajenu praksu, zadatak izbora izložio sam u terminima propozicijske logike, a paradoks konfirmacije u terminima predikatske logike.

¹³ Podsjetimo se, tablica istinosnih vrijednosti za materijalnu implikaciju izgleda ovako:

p	q	$p \rightarrow q$
T	T	T
T	F	F
F	T	T
F	F	T

¹⁴ Podsjetimo se, tablica istinosnih vrijednosti za ekvivalenciju izgleda ovako:

p	q	$p \leftrightarrow q$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	T

jašnjenja nije dobro, to jest, da ne daje dobar odgovor na pitanje: Zašto većina ispitanika bira p (A) i q (4) ili samo p (A), iako bi trebala izabrati p (A) i $\sim q$ (7)? (Johnson-Laird i Wason, 1977). Na primjer, ako se pravilo interpretira kao bikondicional, onda i $\sim p$ (karta D) postaje evidencijski relevantna kao potencijalno falsificirajuća instanca. Naime, ako $\sim p$ (D) s druge strane ima q (paran broj), onda pravilo “ako, i samo ako p , onda q ” nije istinito. Međutim, i ispitanici koji tvrde da su pravilo interpretirali kao bikondicional i dalje ne biraju $\sim p$ (kartu D). Ako se pravilo shvati kao bikondicional, evidencijski su relevantne *sve četiri* karte, ali ispitanici koji ga navodno tako shvaćaju i dalje u jednakoj mjeri biraju p (A) i q (4) ili samo p (A).

Iako Wason i Johnson-Laird argumentirano zastupaju tezu o psihološkoj sklonosti verifikaciji i odbacuju alternativna objašnjenja, pitanje je ukazuje li evidencija na osnovi koje oni izvode taj zaključak doista jednoznačno upravo na tu hipotezu. Doduše, alternativna objašnjenja komplementarna su objašnjenju pozivanjem na pretpostavku o psihološkoj sklonosti verifikaciji, ona se međusobno ne moraju isključivati, mogu se upotpunjavati. Eksperimenti Wasona i ostalih autora koji su radili na srodnim problemima prilično su otvoreni za interpretacije i kritike. Tako, na primjer, Fetzer smatra da nije sasvim jasno što točno pokazuju, jesu li dobro dizajnirani, pa čak niti što točno mjere. (Fetzer, 1990:432) Sklonost verifikaciji ili falsifikaciji sigurno u značajnoj mjeri ovisi o kontekstu, stoga bilo kakav generalni zaključak o tom pitanju treba uzeti s priličnom dozom rezerve. Ipak, neupitna je činjenica da je najveći broj ispitanika, iz ovog ili onog razloga, zanemario potencijalno falsificirajuću instancu ($\sim q$) koja očito jest relevantna za utvrđivanje istinosne vrijednosti implikacije (ako p , onda q). Dakle, verifikacija i falsifikacija, barem u nekom smislu, sigurno jesu psihološki asimetrične.

Iako je zanimljivo i važno jesmo li *psihološki* skloniji verifikaciji nego falsifikaciji, Poppera zanima *logika* znanstvenog otkrića – to je, uostalom, naslov njegova najpoznatijeg djela. Njegova je teza prije svega *normativna*, a ne *deskriptivna*. Bez obzira na to čemu smo psihološki skloni, Popper smatra da *trebamo* biti falsifikacionisti, to jest, da će racionalna osoba, na temelju razloga koje je on izložio, prihvatiti falsifikacionističku metodologiju. U skladu s tim stavom Popper je oštro razlikovao *kontekst otkrića* od *konteksta opravdanja*, ili kako je to on sam nazivao, *psihologiju spoznaje* od *logike spoznaje*. U uvodnim poglavljima *Logike znanstvenog otkrića* Popper kaže:

“Moram najprije razjasniti razliku između *psihologije spoznaje*, koja se bavi empirijskim činjenicama, i *logike spoznaje*, koja se zanima samo logičkim relacijama. (str. 64) [...] Početna faza, akt zamišljanja ili pronalaženja jedne teorije, čini mi se, niti zahtijeva logičku analizu, niti joj je podložan. Pitanje kako se događa da se u čovjeku pojavi neka nova ideja – bez obzira na to je li sto neka muzička tema, dramski sukob ili znanstvena teorija – može biti od velikog interesa za empirijsku psihologiju; ali, onda je irelevantna za logičku analizu znanstvene spoznaje. Logička analiza ne bavi se *pitanjima činjenice* (Kantovo *quid facti?*), već samo *pitanjima opravdanosti ili valjanosti* (Kantovo *quid juris?*). Njena su pitanja sljedeće vrste. Može li se neki iskaz opravdati? Ako može, kako? Je li provjerljiv? Da li logički zavisi od nekih drugih iskaza? Ili im možda proturječi? [...] Stoga ću ja napraviti oštru razliku između procesa zamišljanja neke nove ideje i metode i rezultata njenog logičkog ispitivanja.” (Popper, 1973:65).

Zagovornici Marxa, Freuda i Adlera o kojima govori Popper vjerojatno su iskreno vjerovali da svi ti slučajevi potvrđuju teorije u koje su oni vjerovali. Možda su navodne potvrde zapravo bile samo retoričko sredstvo kojim su “dokazivali” da su u pravu upravo oni, a ne njihovi politički ili profesionalni oponenti. Međutim, to je *psihološko* pitanje o tim ljudima, a ne *logičko*. Logičko je pitanje potvrđuju li ti slučajevi doista dane teorije ili ne, ma što o tome mislili njihovi vatreni zagovornici. Popper je tu, izgleda, pobrkao psihologiju i logiku; psihološki je možda doista moguće na svakom koraku pronaći potvrdu svoje teorije – paranoici to

svakodnevno čine i u tome su vrlo vješti –, međutim, to još uvijek ne znači da spomenute teorije doista jesu potvrđene navodnom evidencijom i da je takvu evidenciju doista moguće pronaći na svakom koraku. Stoga se psihološki osjećaj uvjerenosti kod zagovornika Marxa, Freuda i Adlera *ne može* uzeti kao dokaz da se na svakom koraku mogu pronaći konfirmirajuće instance tih teorija. Činjenica da su ti ljudi iskreno vjerovali da na svakom koraku pronalaze konfirmirajuće instance teorija koje su prihvaćali više govori o njima nego o verifikacionističkom metodološkom stavu da teorije treba prihvaćati na osnovi pozitivne evidencije.

Poppera smeta što Adlerova i Freudova teorija “jednako lako mogu objasniti” (Popper, 1989:35) različita ljudska ponašanja. To, samo po sebi, još uvijek ne mora biti loše. Teorije mogu biti *subdeterminirane empirijskom evidencijom*, to znači da su obje sukladne evidenciji, da je jednako dobro objašnjavaju, te da je zbog toga evidencija nedovoljna da bismo jednu prihvatili a drugu odbacili. Takvih je situacija bilo u povijesti znanosti i ne bi bilo čudno kada bi to bilo i u psihologiji. Iako zapravo nije sasvim jasno što točno Popper zamjera Freudu i Adleru, izgleda da je najveća slabost njihovih teorija u tome što *nema zamislivog ljudskog ponašanja kojega one ne bi mogle objasniti*; “Ne bih mogao zamisliti ikakvo ljudsko ponašanje koje se ne bi moglo interpretirati u terminima obaju teorija” (Popper, 1989:35). Svaka teorija *istim objašnjenjem* objašnjava *sve*, pa čak i dijametralno suprotne postupke. Problem je u tome što teorija koja naizgled može objasniti sve zapravo ne može objasniti ništa. Tako bi Adler, barem prema Popperu, osjećajem inferiornosti objasnio *i* zločin utapljanja djeteta *i* herojski pothvat spašavanja djeteta. Možda je osjećaj inferiornosti doista relevantan u objašnjenju obaju postupaka, međutim, formalno gledajući, problem je u tome što je takva teorija *inkonzistentna*. Naime, iz iste teorije slijedi da će takva *i* takva osoba u takvim *i* takvim okolnostima učiniti *X* i da takva *i* takva osoba u takvim *i* takvim okolnostima neće učiniti *X*. A takva teorija doista može “objasniti” bilo što. Dakle, ako ($T \rightarrow O$) i ($T \rightarrow \text{ne-O}$), onda je *T* kontradiktorna *i*, prema tome, nužno neistinita. To znači da je *T* neistinita na logičkim osnovama i da je *svaka empirijska evidencija irelevantna za njenu istinosnu vrijednost*; niti ju kakva činjenica može verificirati, niti falsificirati. A ako je svaka moguća empirijska činjenica irelevantna za njenu istinosnu vrijednost, onda je ona sasvim *neinformativna*, onda ona uopće ne govori o empirijskom svijetu. Te je karakteristike, dakako, svjestan i sam Popper:

“Među različitim zahtjevima koje jedan teorijski sistem ili jedan aksiomatski sistem treba zadovoljiti, zahtjev neproturječnosti igra posebnu ulogu. On se može smatrati prvim zahtjevom kojeg treba zadovoljiti *svaki* teorijski sistem, bez obzira na to je li on empirijski ili neempirijski. Da bismo pokazali fundamentalnu važnost tog zahtjeva, nije dovoljno spomenuti očiglednu činjenicu da samoproturječan sistem mora biti odbačen zato što je 'pogrešan'.... Važnost zahtjeva neproturječnosti bit će pravilno procijenjena tek kada se shvati da je samoproturječan sistem u stvari neinformativan. To je tako zbog toga što se iz njega može izvesti koji nam drago zaključak. Prema tome, nema izdvajanja iskaza, bilo kao nespojivih ili kao izvodljivih, pošto su svi izvodljivi. Međutim, jedan neproturječan sistem dijeli skup svih mogućih iskaza na dva dijela: na iskaze koji mu proturječe *i* na one s kojima je spojiv. [...] Eto zašto je neproturječnost najopćenitiji zahtjev za jedan sistem, bilo empirijski ili neempirijski, ukoliko treba uopće da bude od neke koristi.” (Popper, 1973:123–4)

Ako je Adlerova teorija inkonzistentna, kao što to sugerira analiza samog Poppera, onda ne može biti tako da ju konfirmira *i* čovjek koji utapa dijete *i* čovjek koji ga spašava, kao što to tvrdi Popper. Ne konfirmira ju niti jedan od te dvojice naprosto zato što ju ništa ne može konfirmirati. Ako je teorija inkonzistentna, onda je svaka empirijska evidencija potpuno irelevantna za njenu istinitost. Stoga nije jasno kako Popper tvrdi da takve teorije jesu verifikabilne ali da nisu *i* ne mogu biti falsifikabilne. Ako je teorija neistinita zato što je kontradiktorna, onda ne može biti verifikabilna isto kao što ne može biti ni falsifikabilna.

Stoga točku (1) možemo shvatiti kao Popperovu osobnu motivaciju, ili kao prikladnu ilustraciju njegove poante, ali mislim da ju nikako ne bismo smjeli prihvatiti doslovno – kao

“dokaz” da doista možemo “konfirmirati ili verificirati skoro svaku teoriju” i da se zbog toga treba okrenuti falsifikaciji kao kriteriju znanstvenosti.

(3) U skladu sa svojom falsifikacionističkom slikom ljudskog znanja, Popper tvrdi da svaka dobra znanstvena teorija jest *zabrana*. Ako je teorija kompatibilna sa svim logički mogućim događajima – a to znači da je neopovrgljiva jer nema događaja koji bi ju mogao učiniti neistinom –, onda nema nikakva empirijskog sadržaja, onda je prazna. Dakle, da bi teorija mogla imati ikakav empirijski sadržaj, ona mora nešto *zabranjivati*. Rečeno više tehničkim jezikom; klasa potencijalnih pobijača teorije ne smije biti prazna, a nije prazna ako “sadrži barem jednu nepraznu klasu homotipskih osnovnih iskaza” (Popper, 1973:122). Osnovni iskazi jesu iskazi koji moraju zadovoljavati dva uvjeta: moraju (1) imati oblik singularnih egzistencijalnih iskaza, i moraju (2) biti dostupni promatranju. To su “iskazi koji tvrde da se neko zbivanje dostupno promatranju odigrava u izvjesnoj individualnoj regiji prostora i vremena” (Popper, 1973:135) “Homotipski” znači da opisuju događaje iste vrste.

Popper tvrdi da je teorija to bolja što više zabranjuje. Tu je osnovna intuicija da je *sadržaj* teorije to veći što je njena vjerojatnost manja – što više tvrdimo, lakše ćemo pogriješiti. Drugim riječima, što je teorija *informativnija*, to je, u svjetlu dosadašnjeg znanja, veća vjerojatnost da nije istinita. Zato je tautologija prazna istina – vjerojatnost da ne bude istinita jednaka je nuli. “Količina empirijske informacije koju neka teorija nosi, to jest njen *empirijski sadržaj*, povećava se usporedno s njenim stupnjem opovrgljivosti” (1973:146). Zamislimo da tri teorije daju predviđanja o tome kolika je neka fizička veličina *A*:

T1: *A* je u intervalu između 1 i 1.000.000.

T2: *A* je u intervalu između 10.000 i 100.000.

T3: *A* je u intervalu između 50.000 i 60.000.

Jasno, najsigurnija je T1, ali je i njen empirijski sadržaj najmanji. Najriskantnija je T3, ali je zato i najinformativnija. Napredak znanosti moguć je samo ako znanstvenici predlažu hrabre, to jest riskantne teorije. Problem s astrologijom, gatanjem i ostalim neznanstvenim proročanstvima (*soothsaying practice*) upravo je u tome što su toliko *općenita* i *neodređena* da naprosto nije jasno kada se može reći da se nisu obistinila, dakle nije jasno pod kojim se uvjetima mogu smatrati falsificiranima. U skladu s intuicijom da su vjerojatnost i empirijski sadržaj obrnuto proporcionalni Popper je definirao mjeru sadržaja iskaza ili teorije kao komplement njene vjerojatnosti:

$$Ct(a) = 1 - p(a)$$

ili alternativno, kao vrijednost recipročnu njenoj vjerojatnosti:

$$Ct(a) = 1 / p(a)$$

gdje $Ct(a)$ označava sadržaj tvrdnje *a*, a $p(a)$ njenu vjerojatnost.

Ovdje treba napomenuti da je Popper razlikovao *logički sadržaj* teorije i *empirijski sadržaj* teorije. Logički sadržaj teorije jesu sve rečenice koje se mogu deducirati iz teorije. Empirijski sadržaj teorije jest, recimo, količina informacije koju teorija sadrži. Iako je logički sadržaj teorije možda bliži onomu što imamo na umu kada govorimo o sadržaju teorije ili pojedinog iskaza, Popper je, u skladu sa svojom falsifikacionističkom slikom ljudskog znanja, empirijskom sadržaju pridavao znatno veću važnost. Spomenute definicije odnose se na empirijski sadržaj.

(2) i (5) Za Poppera je uzor testa znanstvene teorije bilo Eddingtonovo promatranje pomrčine Sunca 1919. koje je potvrdilo Einstenovu teoriju. To je epizoda iz povijesti znanosti na koju se Popper često pozivao:

“Svi mi – malen krug studenata kojem sam i ja pripadao – bili smo uzbuđeni zbog rezultata Eddingtonova promatranja pomrčine koje je donijelo prvu važnu konfirmaciju Ein-

steinove teorije gravitacije. Za nas je to bilo veliko iskustvo, koje je ostavilo trajan utjecaj na moj intelektualni razvoj.” (Popper, 1989:34)

Naime, iz Einsteinove teorije slijedilo je između ostaloga i da gravitacija skreće putanju svjetlosti. To je nešto što je izgledalo sasvim nevjerovatno. Sve do Einsteinove teorije i Eddingtonova eksperimenta nije bilo ničeg što bi ukazivalo na to da gravitacija skreće svjetlost. Ni danas u okviru svakodnevnog iskustva nema nikakve evidencije za takvo što. Pored toga, nije bilo jasno kako empirijski provjeriti tu posljedicu Einsteinove teorije. Masa Sunca dovoljna je da svojom gravitacijom deformira sliku neba, međutim, Sunčev je sjaj prejak da bi se moglo vidjeti da li se to doista događa. Međutim, Eddington se dosjetio da fotografira nebo za vrijeme potpune pomrčine Sunca. Opservacije su pokazale da gravitacija Sunca doista deformira sliku neba, to jest da skreće zrake svjetlosti. Dakle, iako je to što je teorija predviđala bilo potpuno *neočekivano*, ipak se pokazalo istinitim. I upravo se zato taj test smatra vrlo dobrim testom. Nisu svi testovi teorija jednako dobri, Popper govori o “stupnjevim testabilnosti” ili o “strogoći” testa (*severity*): što je test stroži, to je teorija, ako ga prođe, njime bolje potkrijepljena. Teži je test teže proći, ali ako ga se prođe, više vrijedi.

“Neka h bude hipoteza koju treba testirati; neka e bude iskaz kojim se izražava test (evidencija), i b 'pozadinsko znanje', to jest, sve one stvari koje (za probu) prihvaćamo kao istinite dok testiramo teoriju. (b isto tako može sadržavati iskaze o početnim uvjetima). Pretpostavimo, za početak, da je e logička posljedica od h i b (ovu ćemo pretpostavku kasnije oslabiti), tako da $p(e, hb) = 1$. Na primjer, e može biti iskaz o predviđenom položaju Marsa, izveden iz Newtonove teorije h i našeg znanja o prošlim položajima koje čini dio od b . U tom slučaju možemo reći da, ako e prihvatimo kao test za h , onda će strogost ovog testa interpretirana kao podržavajuća evidencija, biti to veća što je niže vjerojatno e , pod pretpostavkom b (bez h); to znači, što je niža $p(e, b)$, vjerojatnost od e pod pretpostavkom da b .” (Popper, 1989: 390)

Strogost testa e , pod pretpostavkom pozadinskog znanja b , označena je kao $S(e, b)$, i Popper ju definira (1989, 390) na kao komplement vjerojatnosti od e po b :

$$S(e, b) = 1 - p(e, b)$$

ili alternativno, naprosto izjednačava strogoću testa s njegovim sadržajem:

$$S(e, b) = Ct(e, b) = 1 / p(e, b)^{15}$$

Na osnovi tih definicija sadržaja teorije i strogoće testa, Popper definira još i neke druge vrlo važne pojmove iz metodologije i filozofije znanosti. To su mjera u kojoj test potkrepljuje teoriju i eksplanatorna snaga teorije.¹⁶

¹⁵ Iako se vjerojatnost od e po b često označava uz pomoć kose crte, kao $p(e/b)$, ostavio sam Popperov izvorni zapis, $p(e, b)$.

¹⁶ Na osnovi te definicije strogoće testa Popper definira i *strogoću testa kao podupiruće evidencije*, dakle, mjere u kojoj neki test potkrepljuje teoriju: $S(e, h, b) = p(e, hb) / p(e, b)$ ili: $S(e, h, b) = (p(e, hb) - p(e, b)) / (p(e, hb) + p(e, b))$. Ta Popperova definicija izražava intuiciju vrlo blisku onoj koju izražava Bayesov teorem $P(h/e) = (P(h) \times P(e/h)) / P(e)$, a to je da je mjera u kojoj evidencija uvećava vjerojatnost hipoteze (1) to veća što je veća mjera u kojoj hipoteza uvećava vjerojatnost hipoteze i (2) to manja što je veća prethodna vjerojatnost evidencije. Osnovna razlika između Poppera i Bayesa jest u tome što Popper hipotezama uporno pripisuje vjerojatnost 0. (Nešto više o tom pitanju može se naći u knjizi Howsona i Urbacha *Scientific Reasoning – The Bayesian Approach*, str. 261–267.) U svakom bi slučaju bilo zanimljivo pobliže ispitati odnos između Popperovih definicija i Bayesova teorema i vidjeti koji točnije zahvaća naše intuicije o tome u kojoj mjeri evidencija uvećava vjerojatnost teorije, jasno, ako ih je uopće moguće kvantitativno izraziti.

Dakle, Einsteinova teorija imala je velik empirijski sadržaj zato što je, u svjetlu dotadašnjeg znanja, bila nisko vjerojatna. Eddingtonov eksperiment bio je vrlo strogi test zato što je predviđeni događaj bio veoma nisko vjerojatan. Stoga, budući da ga je Einsteinova teorija zadovoljila, on ju potkrepljuje u vrlo visokoj mjeri. S druge strane, prema Popperu empirijski sadržaj Marxove, Freudove i Adlerove teorije bio bi 0 zato što vjerojatnost da će se dogoditi ono što kažu da će se dogoditi jest 1, dakako, ako ju interpretiramo onako kako ju interpretiraju njeni opisani zagovornici.

Jasno, notorno je teško nekom događaju pripisati preciznu vjerojatnost s obzirom na dosadašnje znanje, stoga je pitanje u kojoj bi mjeri te definicije mogle biti konkretno upotrebljive. Osim toga, pitanje je odražavaju li doista Popperove definicije naše intuicije o odnosima definiranih pojmova. Na primjer, Putnam (1984:372) i Howson i Urbach (1989:259) ne prihvaćaju osnovnu Popperovu ideju da nevjerojatnost neke hipoteze jest mjera njenog sadržaja. Ipak, uspostavljanje preciznog odnosa između pojmova vjerojatnosti, sadržaja, strogoće testa, potkrijepljenosti i eksplanatorne snage sigurno predstavlja vrlo važan teorijski doprinos.

Viša rizičnost karakteristika je cijele jedne kategorije predviđanja – to su takozvana *nova predviđanja*. Nova predviđanja jesu predviđanja koja slijede iz dane teorije a nisu bila poznata prije i nezavisno od teorije. Najjednostavnije rečeno, da nismo primijetili da slijede iz teorije, ne bi nam palo na pamet da se događaju – “ako bismo bez uvida koje donosi dana teorija očekivali događaj inkompatibilan s teorijom”. To su slučajevi u kojima smo *vođeni teorijama* otkrili nove činjenice o svijetu u kojem živimo – da nismo razmatrali teorije i njihove posljedice, ne bismo otkrili te činjenice. Velik je broj autora novim predviđanjima pridavao veliku težinu u testiranju teorija.¹⁷ I Popperovo omiljeno predviđanje koje je slijedilo iz Einsteinove teorije – da će slika neba oko Sunca za vrijeme pomrčine biti deformirana – bilo je novo predviđanje. Sva nova predviđanja u pravilu predstavljaju vrlo dobre testove teorija upravo zato što je prethodna vjerojatnost da će se dogoditi veoma niska. Dakle, veoma je niska vjerojatnost koju bi im trebalo pripisati u svjetlu dosadašnjeg znanja, nezavisno od teorije iz koje slijede i koju provjeravamo ispitujući da li se stvarno događaju. Upravo zbog toga nova predviđanja, ako se obistine, u visokoj mjeri potkrepljuju teorije iz kojih slijede.

Popper je, kao što smo vidjeli, inzistirao na poanti da je znanstvena teorija zapravo *zabrana*. U nekom smislu to je trivijalno točno. Ako tvrdimo da p , to znači da tvrdimo da se ne smije dogoditi $\sim p$, $\sim p$. Ako tvrdimo da svi P jesu Q , to znači da ne postoji P koji nije Q . Međutim, nisu li ovdje verifikacija i falsifikacija zapravo simetrične? Naime, falsificirati p naprosto znači verificirati $\sim p$; falsificirati Svi P jesu Q naprosto znači verificirati Postoji P koji nije Q .¹⁸ Neplauzibilna posljedica koju ta logička simetrija ima po verifikacionistički kriterij znanstvenosti jest da je negacija znanstvene tvrdnje neznanstvena dok je negacija neznanstvene tvrdnje znanstvena. To je očito apsurdno, kako “Svi su labudovi bijeli” može biti znanstveni sud zato što je falsifikabilan, a njegova negacija “Postoji labud koji nije bijel” biti neznanstven zato što nije falsifikabilan? Naime, univerzalni sud “Svi su labudovi bijeli” možemo falsificirati tako da pronađemo labuda koji nije bijel, ali ga nikada ne možemo verificirati zato što, koliko god labudova pregledali, uvijek ostaje otvorena mogućnost da ćemo u budućnosti otkriti labuda koji nije bijel. S druge strane, egzistencijalni sud “Postoji labud koji nije bijel” možemo verificirati tako da pronađemo labuda koji nije bijel, ali ga nikada ne možemo falsificirati zato što uvijek postoji mogućnost da ćemo u budućnosti otkriti labuda

¹⁷ Nešto više o novim predviđanjima može se naći u Berčić *Znanost i istina*, poglavlje 4.5.

¹⁸ Tako su logički pozitivisti, kada su govorili o verifikaciji, zapravo imali na umu verifikaciju *i/ili* falsifikaciju. Princip verifikacije najčešće su formulirali kao tvrdnju da znamo značenje rečenice akko znamo pod kojim je uvjetima rečenica istinita *i/ili* neistinita, ili, da znamo značenje rečenice akko znamo koja evidencija uvećava *i/ili* umanjuje njenu vjerojatnost (vidi Berčić, *Filozofija Bečkog kruga*, dio III). Stoga nije sasvim jasno zašto se Popper uporno ograđivao od logičkog pozitivizma.

koji nije bijel.¹⁹ Dakle, univerzalno afirmativne sudove možemo falsificirati ali ih ne možemo verificirati, a njihove negacije možemo verificirati ali ih ne možemo falsificirati. Zbog te je apsurdne posljedice Hempel odbacio falsifikacionizam, doduše, shvaćen kao kriterij smislenosti a ne kao kriterij znanstvenosti, ali to u ovom kontekstu nije bitno (Hempel, 1959:114). Popper smatra da taj prigovor ne ugrožava njegov stav o asimetriji falsifikacije i verifikacije iz dva razloga. Prvi je razlog metodološki: znanost je prije svega zainteresirana za univerzalne generalizacije zbog njihove eksplanatorne snage. Drugi je čisto logički: univerzalni su sudovi logički jači od egzistencijalnih – iz univerzalnog suda “Sve stvari imaju svojstvo P ”, koji govori o elementima nekog nepraznog skupa stvari, logički slijedi egzistencijalni sud “Postoji stvar koja ima svojstvo P ”, ali ne i obratno (Popper, 1983:184). Nisam siguran da je taj odgovor dobar, ali ne bih dalje raspravljao o njemu. Usredotočio bih se na kontekst u kojem se, izgleda, vidi logička asimetrija verifikacije i falsifikacije. To je Hempelov paradoks konfirmacije, još poznat kao paradoks gavranova ili samo kao Hempelov paradoks (Hempel, 1945).

Logički gledajući, *zakoni prirode* uglavnom su *univerzalne generalizacije*. To su iskazi tipa “Svi metali vode struju”, “Svi sisavci imaju kralježnicu”, itd. Njihov logički oblik jest:

$$(x) (Px \rightarrow Qx)$$

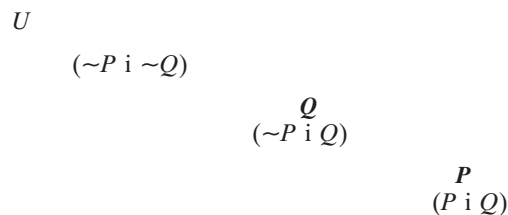
i čita se: za svako x , ako je $x P$, onda je $x Q$. Ili, jednostavnije rečeno: svi P jesu Q . Ako želimo utvrditi je li neki sud tog oblika istinit, intuitivno je jasno što trebamo činiti: trebamo tražiti P -ove i vidjeti jesu li oni Q ili nisu. Ako nas zanima jesu li svi gavranovi crni, trebamo tražiti gavranove i vidjeti jesu li doista crni. Francuski logičar Nicod tu je intuiciju formulirao u obliku pravila:

P1: Univerzalni sud konfirmiraju njegove instance.

Instance univerzalnog suda “Svi su gavranovi crni” jesu pojedini crni gavranovi, instance univerzalnog suda “Svi metali koji vode struju jesu pojedini komadi metala koji vode struju”, itd. Univerzalni sud svi P su Q dijeli univerzum na četiri vrste stvari: (1) one koje su P i Q , (2) one koje su P , ali nisu Q , (3) one koje nisu P , ali jesu Q , i (4) one koje nisu ni P , ni Q . U slučaju univerzalne generalizacije “Svi su gavranovi crni”, to bi bili:

- (1) crni gavran (P i Q)
- (2) necrni gavran (P i $\sim Q$)
- (3) crni negavran ($\sim P$ i Q)
- (4) necrni negavran ($\sim P$ i $\sim Q$)

Prikazano Vennovim dijagramima, univerzalni sud “Svi P jesu G ” tvrdi da je stanje stvari u univerzumu U ovakvo:



¹⁹ “Svi su labudovi bijeli”, osim možda “Svi su gavranovi crni”, sigurno je najčešći primjer univerzalne generalizacije u filozofiji znanosti. Novozelandski filozof znanosti našeg porijekla Robert Nola tvrdi da su u Novom Zelandu svi labudovi crni i da to pokazuje evropocentričnost suvremene filozofije znanosti.

Intuitivno je jasno da instanca koja *konfirmira* sud “Svi su gavranovi crni” jest (1) crni gavran.²⁰ Instanca (2) necrni gavran *diskonfirmira* sud. Dok su instance (3) crni negavran (crne cipele, crni klaviri, itd) i (4) necrni negavran (narančasti autobusi, žuti zidovi, zeleni listovi) *irelevantne*, one niti konfirmiraju niti diskonfirmiraju sud “Svi su gavranovi crni” (Hempel, 1945:10). Doista, kako bi narančasti autobusi, žuti zidovi ili zeleni listovi mogli konfirmirati sud “Svi su gavranovi crni”? Taj sud govori o gavranovima, i ono što je relevantno za istinosnu vrijednost tog suda jesu svojstva gavranova, a ne nekih drugih predmeta.

Međutim, izgleda da nije tako. Koliko god to bilo intuitivno neprihvatljivo, vrlo jednostavni logički razlozi pokazuju da i narančasti autobusi, žuti zidovi i zeleni listovi *isto tako konfirmiraju* sud “Svi su gavranovi crni” kao i crni gavranovi.

Naime, ako su sudovi ekvivalentni, to znači da imaju isto značenje, iste uvjete istinitosti, to znači da ih iste stvari čine istinitima i neistinitima. Prema tome, možemo formulirati i drugo pravilo konfirmacije:

P2: Ako su dva suda ekvivalentna, onda instance koje konfirmiraju jedan sud ujedno konfirmiraju i drugi sud.

Međutim, sud “Svi su gavranovi crni” ekvivalentan je sudu “Sve što nije crno nije gavran”. A budući da narančasti autobusi, žuti zidovi i zeleni listovi (prema P1) konfirmiraju sud “Sve što nije crno nije gavran”, ti predmeti (prema P2) ujedno konfirmiraju i sud “Svi su gavranovi crni”.

$$[(x) (Px \rightarrow Qx)] \leftrightarrow [(x) (\sim Qx \rightarrow \sim Px)]$$

$$(P \text{ i } Q) \qquad (\sim P \text{ i } \sim Q)$$

Dakle, prvi sud konfirmiraju crni gavranovi ($P \text{ i } Q$). To je u skladu s intuicijom izraženom pravilom P1. Isto tako, drugi sud konfirmiraju necrni negavranovi ($\sim P \text{ i } \sim Q$). I to je u skladu s intuicijom izraženom pravilom P1. Međutim, prema pravilu P2, koje je isto tako intuitivno prihvatljivo, necrni negavranovi konfirmiraju sud “Svi su gavranovi crni”. A ta je posljedica intuitivno sasvim neprihvatljiva – izgleda da su narančasti autobusi, žuti zidovi i zeleni listovi konfirmacijski sasvim irelevantni za sud “Svi su gavranovi crni”. U toj situaciji u principu su tri mogućnosti (Sainsbury, 2000:79):

- (1) Odbaciti Nicodovo pravilo P1 da univerzalni sud konfirmiraju njegove instance.
- (2) Odbaciti pravilo P2 da ako su dva suda ekvivalentna, da onda instance koje konfirmiraju jednoga ujedno konfirmiraju i drugoga.
- (3) Prihvatiti neintuitivnu posljedicu da necrni negavranovi ipak konfirmiraju sud “Svi su gavranovi crni”, to jest, da logika pokazuje da su naše intuicije o konfirmaciji pogrešne.

Sam Hempel odlučio se za treću opciju, prihvatio je posljedicu da i necrni negavranovi ($\sim P \text{ i } \sim Q$) doista konfirmiraju hipotezu “Svi su gavranovi crni” ($(x) (Px \rightarrow Qx)$), doduše, *u znatno manjoj mjeri* nego crni gavranovi ($P \text{ i } Q$). Otuda psihološki dojam da su konfirmacijski sasvim irelevantni, iako logički zapravo nisu (Hempel, 1945). Doista, ovisno o broju stvari u univerzumu, instance $\sim P \text{ i } \sim Q$ mogu konfirmirati hipotezu da $(x) (Px \rightarrow Qx)$. Izgleda da konfirmacija nije apsolutna kategorija, već da je relativna u odnosu na pozadinsko znanje (Mackie, 1963). Zamislimo da znamo da se u posudi nalaze dva predmeta, kocka i kugla, i da znamo da je jedan crn a drugi bijel, ali da ne znamo koji je koje boje. U toj situaciji, informacija da je kugla bijela u potpunosti konfirmira hipotezu da je kocka crna. Jasno, što je broj

²⁰ Podsjetimo se, u Wasonovu zadatku izbora ispitanici najčešće kao relevantne karte ističu upravo potencijalno konfirmirajuće instance; 59 od 128 ističe $p \text{ i } q$, a 42 od 128 ističe samo p .

predmeta i svojstava veći, to instance $\sim P$ i $\sim Q$ u manjoj mjeri konfirmirati hipotezu da (x) ($Px \rightarrow Qx$). Doduše, ako je broj predmeta i broj svojstva beskonačan, onda i ta mjera postaje beskonačno mala, tako da je u svijetu u kojem živimo ta mjera u najboljem slučaju zanemarljivo mala. Iako Hempelova opcija pruža nekakvo objašnjenje činjenice da imamo dojam da su instance $\sim P$ i $\sim Q$ konfirmacijski irelevantne za hipotezu (x) ($Px \rightarrow Qx$), izgleda da taj dojam nije isključivo psihološka činjenica. Naime, naprosto nije jasno kako bi boje autobusa, zidova i listova mogle imati ikakve uzročne i/ili samo evidencijske veze s bojom gavranova.

Quine uvažava intuiciju o irelevantnosti i nastoji pokazati da ona nije čisto psihološki produkt. On smatra da bi univerzalne generalizacije kojima nastojimo izraziti zakone prirode trebale govoriti o *prirodnim vrstama* i njihovim međusobnim odnosima (Quine, 1969). U jeziku se mogu formulirati negativni predikati – negavran, necrno, itd. Međutim, oni ne odgovaraju nikakvim prirodnim vrstama, u svijetu ne postoji vrsta stvari negavran. Budući da negavran nije vrsta, nema smisla predviđati svojstva i ponašanje ne-gavrana, drugim riječima, negativni predikati nisu *projektivni*. Negacija projektibilnog predikata nije i sama projektibilna. Stoga Quine tvrdi da crni gavranovi konfirmiraju sud “Svi su gavranovi crni”, pa time i sud “Sve što nije crno nije gavran”, budući da ti sudovi tvrde isto, ali da narančasti autobusi i zeleni listovi *ne konfirmiraju* sud “Sve što nije crno nije gavran”, budući da necrno i negavran nisu projektibilni predikati. Zeleni listovi konfirmiraju sud “Svi su listovi zeleni” ali ne i sud “Sve što nije crno nije gavran”. Quineovo rješenje vodi u odbacivanje ili barem modificiranje P1. Iako nema konsenzusa oko točnog rješenja paradoksa konfirmacije, izgleda da ipak većina autora smatra da se rješenje nazire upravo u tom pravcu (Sainsbury, 2000:81).

Međutim, izgleda da Popperov falsifikacionizam, barem naizgled, lako izlazi na kraj s paradoksom konfirmacije. Naime, iako različite instance konfirmiraju sudove “Svi su gavranovi crni” i “Sve što nije crno nije gavran”, *ista ih instanca diskonfirmira*, a to je necrni gavran (P i $\sim Q$). Tu se najbolje vidi da su oni ekvivalentni. Za falsifikaciju, to jest diskonfirmaciju, sve su ostale instance irelevantne: (1) crni gavran (P i Q), (3) crni negavran ($\sim P$ i Q), i (4) necrni negavran ($\sim P$ i $\sim Q$). U tom su aspektu verifikacija i falsifikacija asimetrične – isto ih instanca diskonfirmira, ali ih različite konfirmiraju. Dakle, ako slijedimo Popperovu metodološku uputu “Traži instance koje diskonfirmiraju!”, paradoks gavranova uopće se ne javlja. Da bismo testirali hipotezu “Svi su gavranovi crni” (x) ($Px \rightarrow Qx$), trebamo tražiti samo gavranove koji nisu crni (P i $\sim Q$); ako ih nađemo, hipotezu treba odbaciti, ako ih ne nađemo, hipotezu treba zadržati.

Popperovskom rješenju moglo bi se prigovoriti da je čudna i kontraintuitivna posljedica rješenja da crni gavranovi (P i Q) postaju evidencijski irelevantni za hipotezu “Svi su gavranovi crni” (x) ($Px \rightarrow Qx$). Ta je posljedica možda još paradoksalnija od izvornog paradoksa da narančasti autobusi, žuti zidovi i zeleni listovi konfirmiraju hipotezu “Svi su gavranovi crni”. Popperovski odgovor na ovaj prigovor bio bi da se “potvrđnu evidenciju smije uzeti u obzir samo ako predstavlja ozbiljan ali neuspješan pokušaj da se teorija falsificira” (Popper, 1963: 36–7, t. 6) Dakle, crni gavran (P i Q) predstavljao bi legitimnu potkrepljujuću evidenciju (*corroborating evidence*) samo ako bi ga se pronašlo u pokušaju da se pronađe necrni gavran (P i $\sim Q$). Jasno, nameće se pitanje kako naše namjere mogu utjecati na relevantnost evidencije do koje smo došli – crni gavran jest crni gavran, on je instanca (P i Q) bez obzira jesmo li ga pronašli u namjeri da pronađemo (P i Q) ili u namjeri da pronađemo (P i $\sim Q$). Nije li ovdje razlika između verifikacije i falsifikacije samo psihološka ali ne i logička? Izgleda da nije: taj prigovor gubi svoju težinu kada se ima na umu činjenica da je situacija u paradoksu gavranova krajnje shematizirana i pojednostavnjena. U stvarnoj znanstvenoj praksi situacija je složenija i stoga namjera da se hipoteza verificira i namjera da se falsificira mogu dovesti do znatno različitih postupaka – moguće je, na primjer, da ista vrsta ptice u različitim podnebljima ima različitu boju. Stoga, ako nam je namjera falsificirati hipotezu, nastojat ćemo utvrditi koje je boje u različitim podnebljima, itd. Prema tome, izgleda da su i naše namjere evidencij-

ski relevantne, čak i u slučajevima kada nas dovedu, čisto logički gledajući, do istih instanci. Popperovsko rješenje paradoksa konfirmacije zapravo čuva intuiciju da konfirmacijske instance univerzalne generalizacije ($(x) (Px \rightarrow Qx)$) jesu instance (P i Q), ali, uz ogradu da to mogu biti samo one čije je otkriće uslijedilo u nastojanju da se otkrije diskonfirmirajuća instanca (P i $\sim Q$) (Popper, 1983:257).

(7) Kao što smo vidjeli, Popperova falsifikacionistička teorija ljudskog znanja zasnovana je na jednostavnom logičkom uvidu da se univerzalne generalizacije znanosti nikada ne mogu u potpunosti verificirati ali se mogu u potpunosti falsificirati.

“Moj se prijedlog zasniva na *asimetriji* između mogućnosti verifikacije i mogućnosti opovrgavanja, asimetriji koja proizlazi iz logičke forme univerzalnih iskaza. Jer, univerzalni iskazi nikad se ne mogu izvesti iz singularnih iskaza, ali im singularni iskazi mogu proturječiti. Prema tome, čisto deduktivnim zaključcima (uz pomoć *modus tollens* klasične logike) moguće je iz istinitosti singularnih iskaza dokazivati neistinitost univerzalnih.” (Popper, 1973:75).

Popperov logički uvid jasan je – u induktivnom zaključku premise nikada ne mogu dokazati istinitost konkluzije, dok u deduktivnom to mogu:

a_1 jest P i Q .	a_m jest P .
a_2 jest P i Q .	Ako svi P jesu Q , onda i a_m jest Q .
a_3 jest P i Q .	a_m nije Q .
.	-----
.	Nije tako da svi P jesu Q .
a_n jest P i Q .	

Svi P jesu Q .	

Međutim, velik se broj autora okomio na Popperovu tezu o asimetriji verifikacije i falsifikacije. Naime, smatrali su da iz čisto logičke asimetrije ne slijedi da je i u empirijskoj spoznaji ikada moguće dokazati da hipoteza nije istinita. Tako je, na primjer, Ayer smatrao da:

“Hipoteza ne može biti konkluzivno pobijena ništa više nego što može biti konkluzivno potvrđena. Jer ako javljanje izvjesnih opservacija uzmemo kao dokaz da je data hipoteza neistinita, pretpostavljamo postojanje izvjesnih uvjeta. A iako, u ma kojem danom slučaju, može biti veoma nevjerojatno da je ta pretpostavka neistinita, to nije logički nemoguće.” (Ayer, 1987, str. 51,2)

Ayerova je poanta sasvim općenita: budući da nikada ne možemo isključiti mogućnost da stvari zapravo nisu onakve kao što mislimo da jesu, nikada ne možemo biti sigurni da je dana hipoteza pobijena. To jest, budući da nikada ne možemo biti sigurni da a_m doista jest P i da a_m doista nije Q , nikada ne možemo biti sigurni da doista nije tako da svi P jesu Q . Međutim, Ayerov argument jest instanca *generalnog skeptičkog argumenta* da nikada ne možemo biti sigurni da stvari doista jesu takve kao što nam izgledaju, stoga nije jasno koliko bismo mu težinu trebali pripisati u kontekstu specifične rasprave iz filozofije znanosti.²¹ Ipak, zaključak Ayera i ostalih logičkih pozitivista prilično je trezven, smatrali su da iskustvena spoznaja nikada ne može biti sasvim izvjesna i to su uzeli kao važnu ili čak osnovnu odredni-

²¹ Naime, u Ayerovoj *Language Truth and Logic* prepliću se dvije rasprave. Prva je o mogućnosti konkluzivne verifikacije i/ili falsifikacije sintetičkih rečenica, a druga je mogućnosti redukcije fenomenalističkog jezika na realistički. Budući da fenomenalistički jezik (opis stvari u terminima toga kako nam izgledaju) nije moguće reducirati na realistički (opis stvari uterminima toga kakve one doista jesu), nije moguće iskustvom konkluzivno verificirati i/ili falsificirati niti jednu rečenicu koja govori o tome kakve stvari doista jesu. Više o toj raspravi može se naći u knjizi Borana Berčića *Filozofija Bečkog kruga*, dio III., 5.1.2, i dio V., 3.1. do 3.7.

cu iskustvene spoznaje. Ako je to tako, onda, strogo uzevši, doista nije moguće konkluzivno falsificirati niti jednu hipotezu. Međutim, to još uvijek ne znači da nema nikakve razlike u pogledu mogućnosti falsifikacije recimo, između Marxove, Freudove i Adlerove teorije s jedne strane i Einsteinove s druge. Moguće je tvrditi da postoji principijelna razlika *ako* pretpostavimo da je naše iskustvo pouzdano, ili, u najgorem slučaju, da razlika nije principijelna već samo u stupnju.

Drugi, vrlo sličan prigovor Popperu ima daleko veću težinu. To je prigovor da je *strukturna naših znanstvenih teorija* takva da ih nije moguće konkluzivno falsificirati isto kao što ih nije moguće ni konkluzivno verificirati, te da je stoga Popperov falsifikacionizam predstavlja sasvim netočnu i neprimjenljivu sliku znanosti. To je poznati Duhem–Quineov argument, koji je zasnovan na uvidu da hipoteze suvremene znanosti skoro nikada nemaju direktnih logičkih posljedica *izdvojene* iz spleta hipoteza i teorija u kojima se javljaju.²² “Svi su labudovi bijeli” simplificiran je primjer pogodan za raspravu o logičkoj strukturi konfirmacije, međutim, hipoteze stvarne znanosti najčešće su znatno udaljenije od neposrednog iskustva. Ideja je da je Popperova slika opovrgavanja hipoteze negativnom opservacijom

$$\begin{array}{l} H_1 \rightarrow O \\ \sim O \\ \hline \sim H_1 \end{array}$$

pojednostavnjena do te mjere da je naprosto pogrešna. Hipoteze se u pravilu mogu testirati samo zajedno s drugim hipotezama, tako da u slučaju negativne opservacije nikada nije nedvoznačno jasno koju hipotezu treba odbaciti kao neistinitu.

$$\begin{array}{l} (H_1 \& H_2 \& H_3 \& \dots \& H_n) \rightarrow O \\ \checkmark O \\ \hline ? \end{array}$$

Stoga nikada ne možemo reći koja je od hipoteza falsificirana negativnom opservacijom, možda je to H_1 , možda neka druga. Da bismo skup hipoteza doveli u sklad s opservacijama, možemo odbaciti ili modificirati hipotezu koju testiramo H_1 , međutim, isto tako možemo odbaciti ili modificirati bilo koju drugu hipotezu koja je bila uključena u testiranje, ili možemo dodati hipotezu koja će sistem hipoteza dovesti u sklad s opservacijom. Zbog toga *negativna opservacija nikada ne može konkluzivno falsificirati hipotezu*. Popper je bio svjestan tog problema, ali je smatrao da je to čisto logička mogućnost i da joj nema mjesta u dobroj znanstvenoj praksi. Tvrdio je da takav *ad hoc* konvencionalistički manevar dovođenja hipoteze u sklad s opservacijama uništava ili barem umanjuje znanstveni status date hipoteze ili teorije. Međutim, znatan broj kritičara Poppera smatrao je da u takvim potezima nema ništa loše i da predstavljaju savršeno dobru znanstvenu praksu. Putnam, na primjer, tu kritiku Poppera ilustrira primjerom Newtonova općeg zakona gravitacije²³ (Putnam, 1984). Iz tog se zakona mogu izvesti, na primjer, Keplerovi zakoni *samo* uz pomoćne pretpostavke da (1) ne postoje nikakva druga tijela osim Sunca i Zemlje, da se (2) Sunce i Zemlja nalaze se u čistom vakuumu, i da (3) na Sunce i Zemlju ne djeluju nikakve druge sile. Ako se pokaže da predviđanja koja slijede iz općeg zakona gravitacije nisu istinita, možemo odbaciti ili modificirati zakon, ali isto tako možemo odbaciti ili modificirati neku od pomoćnih pretpostavki. Suprotno Pop-

²² O Duhem–Quineovu argumentu može se više naći u knjizi Borana Berčića *Znanost i istina*, str. 48–57.

²³ Gravitacijsko privlačenje razmjerno je masama tijela a obrnuto razmjerno kvadratu njihove udaljenosti $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$.

perovim intuicijama, Putnam smatra da je u slučaju da se pojave anomalije, razumnije zadržati zakon a modificirati pomoćne pretpostavke nego odbaciti zakon.

“Imajući u vidu ogroman uspjeh zakona opće gravitacije u skoro svim slučajevima, jedna ili dvije anomalije nisu razlog za odbaciti ga. *Vjerojatnije* je da su neistinite pomoćne pretpostavke nego da je neistinita teorija, barem kada nema ozbiljnog protukandidata.” (Putnam, 1984:361).

Putnam smatra da se isto može pokazati i na teorijama Maxwella, Mendela i Darwina i nizu drugih visoko respektabilnih teorija iz povijesti znanosti. A ako prema Popperovoj slici znanosti teorije Newtona, Maxwella, Mendela i Darwina nisu dobre teorije, onda prije treba odbaciti Popperovu sliku nego te teorije. Duhemovsku kritiku prihvatili su i sljedbenici Poppera, koji su onda ublažavali njegove stavove. Tako, na primjer, Imre Lakatos tvrdi da i “divljenja vrijedne znanstvene teorije naprosto ne zabranjuju bilo kakvo stanje stvari”. Mislim da vrijedi u cijelosti citirati njegovu ilustraciju duhemovskog argumenta na istom primjeru na kojem je to učinio i Putnam:

“Priča je o zamišljenom slučaju odstupanja planeta. Fizičar predeinsteinovske ere uzima Newtonovu mehaniku i njegov zakon gravitacije N , prihvaćene početne uvjete, I , i pomoću njih računa putanju novootkrivena malog planeta p . Ali planet odstupa od predviđene putanje. Smatra li naš newtonovski fizičar da Newtonova teorija gravitacije zabranjuje odstupanje i da zbog toga, kada ju se jednom ustanovi, pobija teoriju N ? Ne. On smatra da mora postojati dosad neotkrivena planet p' koja utječe na putanju p . Izračunava masu, orbitu, itd. tog hipotetskog planeta i onda od eksperimentalnog astronoma traži da testira njegovu hipotezu. Planet p' toliko je malen da ga se ne može vidjeti niti najvećim teleskopom: eksperimentalni astronom traži financijsku potporu za izgradnju još većeg teleskopa. Za tri godine novi je teleskop spreman. Da je otkriven nepoznat planet p' , to bi se slavilo kao nova pobjeda newtonovske znanosti. Ali nije. Napušta li naš znanstvenik Newtonovu teoriju i ideju o planetu koja utječe na putanju? Ne. Predlaže hipotezu da ga od nas zaklanja oblak svemirske prašine. Izračunava položaj i svojstva tog oblaka i traži financijsku potporu da bi poslao satelit da provjeri svoje izračune. Da su instrumenti satelita (možda novi, zasnovani na slabo testiranim teorijama) zabilježili postojanje takva oblaka, rezultat bi se slavio kao izvanredna pobjeda newtonovske znanosti. Ali oblak nije pronađen. Napušta li naš znanstvenik Newtonovu teoriju i ideju da postoji planet koji utječe na putanju i oblak koji ga skriva? Ne. On predlaže hipotezu da u tom prostoru postoji magnetno polje koje ometa instrumente satelita. Šalje se novi satelit. Da se otkrilo magnetno polje, newtonovci bi slavili senzacionalnu pobjedu. Ali nije. Smatra li se to pobijanjem newtonovske znanosti? Ne. Ili se predlaže još jedna ingeniozna pomoćna hipoteza ili cijela priča završi u prašnjavim tomovima periodike i nikada se više ne spomene.” (Lakatos, 1987:174–175).

Iako Popper nije pridavao veliku važnost duhemovskom argumentu, nije bio bez eksplicitnog odgovora. Smatrao je da u sistemu hipoteza opovrgnutom negativnom opservacijom prilično točno možemo odrediti *koji je dio* sistema hipoteza opovrgnut danom opservacijom zato što “veze između različitih dijelova jedne teorije [...] mogu biti dovoljno jasne da nam omogućuje da odlučimo koji je od njenih podsistema pogođen jednim određenim opovrgavajućim promatranjem.” (Popper, 1973:104; 1983:187). Zatim, u svoj je prilog spominjao činjenicu da se u stvarnoj znanstvenoj praksi često zadržavaju neki dijelovi teorija dok se neki drugi odbacuju (1989:243–244). Kada ne bi bilo moguće razlučiti dijelove teorija koje su zaslužne za uspjeh od onih koje su zaslužne za neuspjeh, taj bi dio stvarne znanstvene prakse morao biti sasvim iracionalan, što očito nije. Štoviše, izgleda da su znanstvenici u tome prilično dobri. Na koncu, *ad hoc* hipoteze, koje uvode zato i tako da dovedu teoriju u sklad s opservacijama, mogu se nezavisno testirati. “Nezavisno” znači u sklopu neke druge teorije. A ako su jednom nezavisno testirane, time onda prestaju biti *ad hoc*. U Lakatosevu zamišlje-

nom primjeru to bi bile hipoteza da postoji neotkriveni planet p' , hipoteza da postoji oblak svemirske prašine, i hipoteza da postoji magnetno polje. One su *ad hoc* sve dok ne postanu nezavisno potvrđene.²⁴ Stoga mislim da duhemovski argument, iako otupljuje oštricu Popperova falsifikacionizma, ipak *ne predstavlja* konkluzivni argument protiv te pozicije u filozofiji znanosti.

BIBLIOGRAFIJA

- Berčić, B. (1995) **Znanost i istina – realizam i instrumentalizam u suvremenoj filozofiji znanosti**, Rijeka, HKD.
- Berčić, B. (2002) **Filozofija Bečkog kruga**, Zagreb, KruZak.
- Fetzer, J. (1990) "Evolution, Rationality, and Testability", *Synthese* 82, str. 423–439.
- Glumour, C. (1980) **Theory and Evidence**, Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Hanson, N. R. (1965) **Patterns of Discovery**, London, New York: Cambridge University Press.
- Hempel, C. (1945) "Studies in the Logic of Confirmation (I)", *Mind*, Vol. LIV, No. 213, p. 1–26.
- Hempel, C. (1959) "The Empiricist Criterion of Meaning", u Ayer, A. J. (ur.) (1959) **Logical Positivism**, New York: The Free Press.
- Howson, C. i Urbach, P. (1989) **Scientific Reasoning – The Bayesian Approach**, La Salle, Illinois: Open Court.
- Hume, D. (1988) **Istraživanje o ljudskom razumu**, Zagreb: Naprijed.
- Johnson-Laird, P. N. i Wason, P. C. (1977) "A theoretical analysis of insight into a reasoning task", u Johnson-Laird, P. N. i Wason P. C. (ur.) (1977) **Thinking – Readings in Cognitive Science**, London, New York: Cambridge University Press.
- Kuhn, T. (1970) **The Structure of Scientific Revolutions**, Chicago, Illinois: University of Chicago Press.
- Lakatos, I. (1987) "Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes", u Kourany, J. (ur.) (1987) **Scientific Knowledge – Basic Issues in the Philosophy of Science**, Belmont, California: Wadsworth.
- Mackie, J. L. (1963) "The Paradox of Confirmation", *The British Journal for the Philosophy of Science*, 13, str. 265–277.
- Newton-Smith, W. (1990) **The Rationality of Science**, London: Routledge.
- Polšek, D. (1992) **Peta Kantova antinomija – o autonomiji i uvjetovanosti znanja**, Zagreb: HFD.
- Polšek, D. (ur.) (1995) **Sociologija znanstvene spoznaje – "Strogi program" i "Edinburška škola"**, Rijeka: HKD.
- Popper, R. K. (1973) **Logika naučnog otkrića**, Beograd: Nolit.
- Popper, R. K. (1983) **Realism and the Aim of Science**, (ur.) Bartley, W. W. London, Melbourne Sydney: Hutchinson.
- Popper, R. K. (1989) **Conjectures and Refutations – The Growth of Scientific Knowledge**, London, New York: Routledge.
- Popper, R. K. (1994) "The Rationality of Scientific Revolutions", u Notturmo, M. A. (ur.) **The Myth of the Framework – In defence of Science and Rationality**, London, New York: Routledge.
- Popper, R. K. (1995) "Sociologija spoznaje", u Polšek (ur.) 1995 (radi se o poglavlju iz **The Open Society and the Enemies**, tom II, poglavlje 23)
- Putnam, H. (1984) "The 'Corroboration' of Theories", u Honderich, T. (ur.) **Philosophy As It Is**, Harmondsworth, Middlesex, England: Penguin Books. (izvorno objavljeno u Schlipp, P. A. (ur.) (1974) **The Philosophy of Karl Popper**, La Salle, Illinois: Open Court.
- Quine, W. V. O. (1969) "Natural Kinds", u **Ontological Relativity & Other Essays**, New York, London: Columbia University Press.

²⁴ Vrlo kvalitetnu raspravu o tome koja evidencija confirmira koji dio teorije može se naći u knjizi Clarka Glymoura *Theory and Evidence*, pogotovo dio V.

Sainsbury, R. M. (2000) **Paradoxes**, Cambridge, New York: Cambridge University Press.

Sekulić, D. (1995) **Opravdanja indukcije**, Rijeka: HKD.

Smokrović, N. **Priroda prirodnog zaključivanja**, (rukopis koji bi trebao biti objavljen u biblioteci **Filozofskih istraživanja**) Zagreb: HFD.

POPPER, HEMPEL AND WASON – ON PSYCHOLOGICAL AND LOGICAL ASYMMETRY BETWEEN VERIFICATIONISM AND FALSIFICATIONISM

Boran Berčić

Department of Philosophy
Faculty of Philosophy Rijeka

In this article author tries to examine critically the main points of Sir Karl Popper's falsificationist philosophy of science. The stress is on the Popper's attempt to establish the asymmetry between verificationism and falsificationism.

Although Popper was himself one of those who believed that observations are theory-laden, there is essential difference between his understanding of the theory-ladenness on the one hand, and Hanson's and Kuhn's, on the other hand. For Popper observations are not laden by the same theory they are supposed to test. The difference in the understanding of the theory-ladenness enables Popper to make sense of the ideas of the progress in science and of the truthlikeness of the theory. It seems that famous Wason's selection task, in spite of some unclarities, does show that we are psychologically biased toward verification. Popper's technical points about content of a theory, severity of a test and explanatory force of a theory are clarified. Further, author argues that Popper falsificationism is a solution of famous Hempel's paradox of ravens. The asymmetry between verificationism and falsificationism is shown in this abstract problem. Also, author argues that Duhem's argument is not a good reason for abandoning Popper's falsificationism, although it does undermine it to a certain degree.

Key Words: FALSIFICATIONISM, VERIFICATIONISM, THEORY-LADENESS, TRUTHLIKENESS, WASON'S SELECTION TASK, EMPIRICAL CONTENT, SEVERITY OF A TEST, TESTABILITY, CORROBORATION, CONFIRMATION, DISCONFIRMATION, HEMPEL'S PARADOX OF CONFIRMATION, DUHEM'S ARGUMENT