

Teorije bez granica

Berislav Žarnić¹

Sažetak U ovom radu polazimo od pretpostavke da komunikacijsko zatvaranje akademskih supkultura nije neizbježno ako disciplinarna fragmentacija znanja nije opravdana unutarnjim razlozima. Opravdanost ispitujemo postavljajući pet uvjeta koji bi mogli, kada bi bili ispunjeni, pružiti unutarnji razlog disciplinarnoj fragmentaciji znanja. Ispitujući posljedice znamenitih protuprimjera iz povijesti filozofije i znanosti dokazujemo da niti jedan od tih uvjeta nije ispunjen. Na toj osnovi zaključujemo da se komunikacijsko zatvaranje može otkloniti. Na kraju, logičko istraživanje, koje je dio svakog istraživanja, prepoznajemo kao integracijsku snagu koja ne poznaje granice uspostavljene disciplinarnom fragmentacijom znanja, te time omogućuje prevladavanje komunikacijske zatvorenosti.

Ključne riječi: disciplinarna fragmentacija znanja, akademska parohijalnost, logika znanja, logički pluralizam

1 Parohijalnost akademskih kultura

Charles Percy Snow (1905--1980), britanski fizičar i pisac, održao je 1959. pozvano predavanje na Sveučilištu u Cambridgeu, u kojem je opisao i ocijenio podijeljenost akademske zajednice, otvorivši raspravu odjeci koje traju do danas.² Prema njegovom opisu, akademska zajednica razdvojena je na dvije skupine, jednu od kojih tvore znanstvenici u prirodnim znanostima, a drugu znanstvenici u društvenim i humanističkim znanostima. Svaka skupina ima vlastitu kulturu, vlastita tipična iskustva, stavove i navike, a komunikacija između dviju kultura je slaba ili nepostojeća. Prema njegovoj ocjeni, nedostatak komunikacije štetno djeluje na društveni život.

Snow je prepoznao i nepoželjnom ocijenio parohijalnost akademskih kultura, ali nije ponudio objašnjenje te novije pojave u povijesti znanja. Nastavimo na tom mjestu i pokušajmo domisliti neka od mogućih objašnjenja! Jedno od njih moglo bi se pozivati na činjenicu da je razgraničenje istraživačkih područja bilo praćeno uvođenjem posebnih rječnika. Budući da je zajednički rječnik uvjet mogućnosti komunikacije, razvoj posebnih rječnik doveo je do komunikacijskog zatvaranja. Neko

1 Filozofski fakultet, Sveučilište u Splitu, Teslina 12, 21000 Split; Berislav.Zarnic@ffst.hr

2 Snow, C. P., *The Two Cultures and the Scientific Revolution*. Cambridge University Press, New York, 1959.

drugo objašnjenje moglo bi ukazivati na činjenicu da je akademska zajednica --- društvena mreža u kojoj se javljaju pozitivni društveni sentimente usmjereni prema osobama koje postižu uspjeh u nekom području istraživanja, a društvene mreže koje uključuju takve sentimente teže tranzitivnome zatvaranju i dovode do fragmentiranja zajednice na klike.³ U pozadini ovakvih provizornih objašnjenja nalazi se pretpostavka da je cijepanje znanja na dijelove već provedeno ili da je u tijeku. Zbog toga kritička analiza komunikacijske zatvorenosti najprije treba istražiti pitanje opravdanosti cijepanja.

Ako je disciplinarna podjela znanja opravdana, onda komunikacijsko zatvaranje, u dvije ili više (sup)kultura, predstavlja komunikacijski ishod razvoja jedne racionalne podjele. Pokušaj uklanjanja komunikacijskog jaza bio bi ili besmislen, jer bi zahtijevao nemoguć zahvat u zakone društvenosti, ili bi bio neracionalan, jer bi zahtijevao odbacivanje opravdane podjele. Preostaje nam ispitati je li podjela znanja opravdana njegovom logikom.

2 Logika fragmentacije znanja

Pretpostavimo da je disciplinarna podjela znanja opravdana unutarnjim, logičkim razlozima. Tada mora vrijediti barem nešto od sljedećega:

- (1) Teorije koje bave logikom znanja potvrđuju opravdanost disciplinarnu podjele.
- (2) Svaka se istina neke discipline može dosegnuti unutar nje same.
- (3) Isti rezultat ne može pripadati različitim disciplinama.
- (4) Rezultati jedne discipline ne utječu na rezultate druge.
- (5) Rječnik neke discipline nije jednak zbirci isječaka rječnika drugih disciplina.

Ispitajmo redom mogućnost ispunjenja svakog od navedenih uvjeta fragmentacije!

2.1 Teorije znanja i disciplinarna fragmentacija

Prema Quineu, znanje je dinamična cjelina, ono je tkanje bez šavova. Kao cjelina znanje se dotiče s iskustvom, što može izazvati promjenu znanja, njegovu ekspanziju ali i njegovu reviziju. Promjene

³ Marsden, P. V., Social networks. u: *Encyclopedia of Sociology*, E.F. Borgatta i R.J.V. Montgomery (ured.), str. 2727--2735, New York: Macmillan, 2000.

znanja teže prema stanju logičke ravnoteže, koja se može uspostaviti na različite načine. Nedodirljivih dijelova znanja nema, pa je i logika sama podložna reviziju. Time pojam logičke ravnoteže postaje otvorenim budući da se on određuje unutar promjenljive logičke teorije. Revizije možemo razlikovati po njihovoj opsežnosti, pa rečenice prevrednovanje kojih povlači temeljitu rekonstrukciju znanja možemo smatrati centralnima i manje podložnim reviziji zbog sklonosti da se ravnoteža uspostavi uz najmanji broj izmjena.⁴ Ako je znanje cjelina, onda disciplinarna fragmentacija znanja može imati samo pragmatično ali ne i epistemično opravdanje. Oslanjajući se na Quineov autoritet, možemo zaključiti da disciplinarna podjela ne proizlazi iz prirode znanja. Podjela, ako se uvodi, vođena je nekom pragmatičnom svrhom.⁵

S druge strane, čak i ako prihvatimo disciplinarnu fragmentaciju kao danost, cjelovitost znanja neće se izgubiti: iako nije činjenična, cjelovitost jest normativna. Prema Bungeu, teorije podliježu zahtjevu vanjske konzistentnosti.⁶ Ako znanje poimamo kao cjelinu ma koliko razgranatu, onda konzistentnost nije samo poželjno svojstvo svake teorije nego i njihovog odnosa. Zahtjevu konzistentnosti podređene su i zbirke teorija; teorije moraju biti međusobno uskladive. Štoviše, mogućnost konzistentnog povezivanja teorija pruža dodatan način za provjeru valjanosti teorije. U slučaju izostanka izvanjske

4 Quine, W. V. O., Two Dogmas of Empiricism, u: *From a Logical Point of View*, str. 20--46, New York: Harper & Row, 1953.

5 Quine upozorava da disciplinarna podjela iako korisna u sistematizaciji knjižnice ili kurikulumu, prijeti da zamagli pravu prirodu znanja: "Granice među disciplinama korisne su za dekanu ili za knjižničare, ali nemojmo ih precijeniti --- granice naime. Kada ih apstrahiramo, tada svu znanost---fiziku, biologiju, ekonomiju, matematiku, logiku, te sve ostalo --- vidimo kao jedan razgranat sustav, u nekim dijelovima labavo spojen ali nigdje nepovezan," Quine, W. V. O., Necessary Truth. u: *The Ways of Paradox and Other Essays*, str. 56, New York: Random House, 1966.

6 Bunge daje opravdavanje zahtjeva vanjske konzistentnosti i opisuje njegovu metodološku posljedicu. Prvo, složenost stvarnih činjenica premašuje stupanj složenost kojega mogu dosegnuti pojedinačne discipline, koje su zato upućene na suradnju a ona je moguća samo pod uvjetom njihove uzajamne konzistentnosti. Drugo, vanjska konzistentnost zaseban je uvjet valjanosti teorije. Bunge piše: "Osim unutarnje konzistentnosti, zahtijevamo ili barem pokušavamo postići vanjsku konzistentnost, tj. konzistentnost bilo koje aktualne teorije s bilo kojom drugom (nekonkurentskom) teorijom unutar istoga ili iz susjednoga polja. [...] Prvo, objašnjenje i predviđanje bilo koje stvarne činjenice zahtijeva suradnju većeg broja teorija [...] Drugo, vanjska konzistentnost djeluje kao provjera istinitosti. Npr. kemijska teorija nekonzistentna s fizikalnom, ili sociološka teorija nekonzistentna s biologijom, trebaju se odbaciti bez da se čeka na iskustvenu provjeru. Ukratko, cjelokupna konzistentnost znanosti jest poželjna: ona je nužna za sistematizaciju stvarnih činjenica, koje su kompleksne, te ona omogućuje uzajamnu kontrolu njezinih različitih dijelova," Bunge, M. *Philosophy of Science: From Problem to Theory. Vol. 1, 2.* rev. ed., str. 497, New Brunswick: Transaction Publishers, 1998.

konzistentnosti, kod Bungea pretpostavljeno hijerarhijsko uređenje nad teorijama pokazuje koju od međusobno neuskladivih teorija treba revidirati.

U semantičkom načinu razumijevanja teorija se izjednačavaju sa skupom tumačenja pod kojima su istinite sve rečenice koju ju tvore.⁷ Sljedeći takav pristup i ograničavajući se na jezik prvog reda (s identitetom) poistovjetimo teoriju T iskazanu jezikom logike prvog reda sa skupom tumačenja $Mod(T)$ u kojima su sve njezine rečenice istinite.⁸ Teorije T i T' semantički su istovjetne akko ih zadovoljavaju jednaka tumačenja; drukčije zapisano, $T=T'$ akko $Mod(T)=Mod(T')$. Za svaku zadovoljivu teoriju, kao što je pokazao Leon Henkin, postoji neko tumačenje ili struktura prvog reda M_h gdje su predmeti skupovi imena.⁹ Sa stajališta semantičke definicije teorije disciplinarna podjela znanja ne može se zasnivati na različitosti predmeta jer jezik prvog reda ne može razlikovati tumačenja po predmetima o kojima je riječ nego samo po odnosima u kojima predmeti stoje. Ako teorije iskazane jezikom išta opisuju, onda svaka od njih opisuje između ostalog jednu te istu vrstu struktura, Henkinovu vrstu u kojoj su predmeti "imenici". Izlaz iz ovog svojevrsnog pitagorizma zahtijeva uvođenje pojma intendiranog ili željenog tumačenja, ali time se otvara pitanje koji drugi način osim jezičnoga može među jezično nerazlučivim strukturama izdvojiti one koje su željeni predmet opisa.

Gornji argumenti, prva dva koja se pozivaju na autoritete (*argumenta ad verecundiam*) i treći u kojemu se izvode posljedica istina o logici jezika, pokazuju da disciplinarna fragmentacija cjeline znanja nije, prema Quineu, epistemično nego pragmatično opravdana, da ona, prema Bungeu, zahtijeva prelaženje

7 Semantički pojam teorije karakterističan je za strukturalizam: "Za strukturaliste, empirijska teorija je skup matematičkih (skupovnoteorijskih) struktura --- po čemu su dobili ime. [...] Budući da strukture, a ne aksiomi, imaju središnji položaj, strukturalisti određuju svoj program kao neiskazni ili semantički pogled na empirijske teorije," Gärdenfors, P. i Zenker, F., Using Conceptual Spaces to Model the Dynamics of Empirical Theories, u: E. Olsson i S. Enqvist (ured.) *Belief Revision meets Philosophy of Science*, str. 138, Dordrecht: Springer, 2011.

8 Rječnik jezika prvog reda sadrži istinitosnofunkcionalne veznike, kvantifikatore, prebrojivo beskonačan broj individualnih konstanti i individualnih varijabli, predikat identiteta i prebrojivo beskonačan broj predikata proizvoljne mjesnosti, te pomoćne simbole.

9 U izvornome dokazu riječ je o jeziku prvog reda bez identiteta gdje za izgradnju ovakvog "sintaktičkog tumačenja" nisu potrebni skupovi imena nego je dostatno da ime (kao simbol) imenuje samoga sebe (kao predmet): "... za domenu I uzimamo skup individualnih konstanti iz S_ω , te svakoj takvoj konstantni (shvaćenoj u smislu simbola neprotumačenog sustava) dodjeljujemo nju samu (shvaćenu u smislu predmeta) za njezinu denotaciju," Henkin, L. The Completeness of the First-Order Functional Calculus. *The Journal of Symbolic Logic*, 14(3):159-166, 1949. U našem tekstu predmeti nisu imena nego skupovi imena, "imenici". Način konstruiranja takvog tumačenja opisan je u Barwise, J. i Etchemendy, J., *Language, Proof and Logic*, Stanford: CSLI Publications, 1999.

granica kao uvjet valjanost, te da ona, uzimajući u obzir semantiku Henkinovog tipa, ne može biti formalnosemantički zasnovana. No, ne možemo isključiti mogućnost da stavovi autoriteta počivaju na upitnim pretpostavkama. Jedna kritika mogla bi ići ovakvim smjerom. Mogućnost uspostavljanja znanja kao cjeline pretpostavlja postojanje zajedničkog jezika svih znanosti; ako im je jezik zajednički, onda im je zajednička i logika tog jezika; ali logički pluralizam, radije nego logički monizam, obilježava odnos između znanosti o prirodi znanosti jezik i znanosti o čovjeku.¹⁰ S druge strane, oni koji ne prihvaćaju semantički pojam teorije mogli bi dokazivati da formalnosemantička svojstva nisu odlučna za opravdanje disciplinarnog fragmentacije znanja. Ipak, unatoč mogućim kritikama, stav da disciplinarna fragmentacija nema intrinzično opravdanje i dalje se čini uvjerljivim.

2.2 Uvjet samodostatnosti

Prema ranije uvedenom uvjetu fragmentacije (2) svaka se istina neke discipline može dosegnuti unutar nje same. Neispunjenost tog uvjeta pokazat ćemo ako mu pronađemo protuprimjer. Naš će protuprimjer biti posljedica poučka o neizbježnoj sintaktičkoj nepotpunosti svake teorije iskazane u jeziku koji može iskazati vlastitu sintaksu, kojega je Gödel dokazao 1931. godine.¹¹ Jedan takav izražajno bogatog jezika jest jezik teorije o zbrajanju i množenju prirodnih brojeva (dalje PA, za 'Peanova aritmetika'): jezik koji u svom početnome rječniku osim logičkih riječi sadrži tek jednu individualnu konstantu, 0, te jedan funkcijski simbol, f (za jednomjesnu funkciju 'neposredni sljedbenik od ...'). Takav jezik proširuje se pomoću definicija; najprije simbolima zbrajanja $+$ i množenja \cdot , a zatim sve složenijima simbolima sve do takvih predikata kao što je npr. $B(x,y)$, predikat koji vrijedi za brojke x i y , od kojih prva, x jest zapis koda teksta dokaza za (rečenicu kojoj kod zapisuje druga brojka) y . Zahvaljujući pažljivo smišljenim definicijama novih termina, postaje moguće izgraditi sintaktičku teoriju (skup rečenica) koja omogućuje dva usporedna i posve usklađena tumačenja: aritmetičko tumačenje, u kojemu se brojke shvaćaju kao imena prirodnih brojeva, te logičkosintaktičko tumačenje, u kojem se brojke shvaćaju kao imena rečenica. Usklađenost dvaju tumačenja postignuta je tako da je neka rečenica, koja se može protumačiti kao tvrdnja o logičkosintaktičkim svojstvima i

10 Žarnić, B. Dynamic models in imperative logic. U: A. Brożek, J. Jadacki, i B. Žarnić (ured.), *Theory of Imperatives from Different Points of View*, Logic, Methodology & Philosophy of Science at Warsaw University 6, str. 60--119, Warsaw: Wydawnictwo Naukowe Semper, 2011.

11 Gödel, K., On formally undecidable propositions of Principia mathematica and related systems I, u: M. Davis (ured.), *The Undecidable: Basic Papers on Undecidable Propositions, Unsolvability Problems and Computable Functions*, str. 5—38, New York: Raven Press, [1931] 1965.

odnosima rečenica unutar aksiomatskog sustava PA, istinita u tom tumačenju samo ako je istinita i u aritmetičkom tumačenju pod kojim su istiniti svi aksiomi iz PA.¹² Zahvaljujući poučku o dijagonalizaciji, inače implicitno prisutnom u izvornome radu, moguće je sačiniti rečenicu kod koje će se istinitost i dokazivost razići, npr. kao kod samoreferencijalne rečenice 'Ova se rečenica ne može dokazati'. Ako je g brojka koja zapisuje kod $\#$ rečenice $\forall x \rightarrow Bxg$ koja kaže da ne postoji dokaz za g , tj. za nju samu jer $g = \#(\forall x \rightarrow Bxg)$, onda je ta rečenica neodlučiva ako je PA konzistentna, tj. PA ju niti dokazuje niti osporava. Kako je PA konzistentna, tada su, zbog potpunosti logike prvog reda, semantički konzistentni (imaju verificirajuće tumačenje) kako skup PA zajedno s rečenicom $\forall x \rightarrow Bxg$ tako i skup PA zajedno s rečenicom $\neg \forall x \rightarrow Bxg$. Otvara se pitanje je li koja od tih rečenica, aritmetička istina. Obje to ne mogu biti jer bismo izgubili konzistentnost. Ako kažemo da nijedna od njih nije aritmetička istina, napustit ćemo zakon isključenja trećeg u aritmetici. Ako kažemo da je točno jedna od njih aritmetička istina, onda se otvara pitanje kako to možemo znati ako ne postoji mogućnost da se takav slučaj utvrdi putem dokaza. Gödel ne smatra da postoje istinosnovrjednosne praznine u aritmetičkome jeziku, pa, oslanjajući se na logičkosintaktičko tumačenje formula tog jezika, zaključuje da je $\forall x \rightarrow Bxg$ aritmetička istina.¹³

Ako slijedimo Gödelov put, onda moramo odbaciti uvjet samodostatnosti jer se u ovom slučaju istina jedne teorije (aritmetike) ne može utvrditi u njoj samoj nego unutar druge teorije (logike, kod Gödela "metamatematike"). Zaista neobično: neke istine o brojevima dobit ćemo samo putem istraživanja jezika. Ostavimo po strani moguće prigovore koji bi se mogli uputiti Gödelovom poimanju aritmetičke istine, poput onih koji bi ukazivali na neugodnu posljednicu da aritmetika nije deduktivna znanost ili one vezane uz činjenicu da "metamatematičko" zaključivanje nije učinjeno eksplicitnim. Prihvatimo da

12 Razmotrimo jedan jednostavan primjer izgrađen na osnovi kodiranja i definicija iz izvornog Gödelovog rada. Brojka $ffffffffff$ u aritmetičkom tumačenju označava broj 24. Kad ga rastavimo na proste faktore dobivamo $2^3 \cdot 3^1$ što je kod izraza $f0$. Zato u logičkosintaktičkom tumačenju brojka $ffffffffff$ označava izraz $f0$. Funkcija $l(x)$, koja npr. za $ffffffffff$ dodjeljuje $ff0$, određuje (i) u aritmetičkom tumačenju drugi po veličini prosti faktor među onima na koje se rastavlja broj označen brojkom x , dok (ii) u logičkosintaktičkom tumačenju broj simbola u izrazu kojega kodira x . Budući da je 2 drugi po veličini faktor u primfaktorizaciji broja 24, te da je $f0$ sastavljen od dva simbola, rečenica $l(ffffffffff) = ff0$ istinita je u oba tumačenja.

13 Gödel piše u uvodnom, neformalnom dijelu svoga rada: "Iz zapažanja da $[R(q);q]$ o samoj sebi kaže da se ne može dokazati, odmah slijedi da je $[R(q);q]$ istinita, jer $[R(q);q]$ doista jest nedokaziva (budući da je neodlučiva). Stoga, za tvrdnju koja je neodlučiva u PM ipak možemo odrediti je li istinita putem metamatematičkih razmatranja." Ibid. str. 9.

$\forall x \rightarrow Bxg$ doista jest aritmetička istina! Tada ovdje nalazimo primjer za to da utvrđivanje istine za jedno predmetno područje zahtijeva da se utvrdi istina u drugome. Time je pronađen protuprimjer za uvjet samodostatnosti jer postoji barem jedna istina u barem jednoj disciplini koja se ne može dosegnuti unutar te discipline same.

2.3 Razdvojenost rezultata

Ispitajmo sada uvjet razdvojenosti po kojemu isti rezultat ne može pripadati različitim disciplinama! Osvrnut ćemo se na znameniti rezultat u društvenoj znanosti, na Arrowljev poučak o nemogućnosti.¹⁴ Riječ je o problemu sabiranja volje pojedinaca u volju skupine. Prema poučku, niti jedan način sabiranja pojedinačnih volja u zajedničku ne može istodobno ispuniti sljedeće uvjete: (i) pojedinačne volje su slobodne, (ii) zajednička volja predstavlja pojedinačne volje: ako se s obzirom na isti skup alternativa pojedinačne volje nisu izmijenile, onda se ni zajednička volja neće izmijeniti u pogledu tih alternativa, (iii) opća volja je zajednička volja: ono što želi svaki pojedinac, to želi i skupina, (iv) zajednička volja nije diktatorska: ona nije za bilo koji postav pojedinačnih volja uvijek jednaka volji jednog te istog pojedinca.

U koju disciplinu trebamo svrstati Arrowljev poučak? Ono što je Arrow dokazao, da je jedan skup rečenica, (i)-(iv) gore, nekonzistentan, jest dokaz o logičkom svojstvu. Logičko svojstvo nekog skupa rečenica ne ovisi o onome o čemu rečenice govore. Umjesto o pojedinačnim preferencijama i nemogućnosti da se one na racionalni i ravnopravni način združe u zajedničku volju, rečenice su mogle govoriti o nekim drugim, morfološki sličnim strukturama, a rezultat bi vrijedio i dalje. Npr. u bilo kojem predmetnom području gdje su i dijelovi i cjelina nositelji iste kategorije svojstva, a kojega teorijski predstavljamo pomoću prijelaznog i povezanog odnosa, tu Arrowljev poučak vrijedi. Stoga Arrowljev poučak možemo promatrati kao poučak mereološke logike ili kao poučak iz metafizike.

Klasificiranje rezultata koji pripada jednoj disciplini (logici) u kategoriju druge discipline (ekonomije), činjenica je koja nas ne zabrinjava. Prema tome, prihvatljivost povrede uvjeta razdvojenosti sugerira da disciplinarna podjela nije opravdana predteorijskim razumijevanjem.

14 Poučak II. u Arrow, K., *Social Choice and Individual Values*. 2. izd., str. 97, New York: John Wiley & Sons, 1963.

2.4 Neovisnost rezultata

Vidjeli smo da uvjet samodostatnosti ima protuprimjer a uvjet razdvojenosti da nije strog. Ispitajmo sada uvjet neovisnosti (4) po kojemu rezultati jedne discipline ne utječu na rezultate druge! Osvrnut ćemo se na rezultat u prirodnoj znanosti, na Heisenbergovo načelo neodređenosti.

Njemački fizičar Werner Heisenberg (1901--1976) iskazao je 1927. "načelo neodređenosti" po kojemu postoji granica preciznosti u određivanju fizikalnih veličina: moment (umnožak mase i brzine) i položaj čestice ne mogu se istodobno točno odrediti.¹⁵ Umnožak neodređenosti momenta i položaja jednak je ili veći od jedne sićušne fizikalne veličine ($h/4\pi$, gdje je h Planckova konstanta, približno $6,626 \dots \cdot 10^{-34}$ Joulea po sekundi). Ubrzo se pokazalo da je doseg ovog načela seže mnogo dalje od disciplinarnih granica fizike.¹⁶ Mnogi zakoni klasične logike dovedeni su u pitanje, poput zakona distributivnosti.¹⁷ Razmotrimo jedan primjer! Neka se čestica nalazi u posudi volumena V i neka ima moment p . Razdijelimo volumen na n sićušnih volumena, te neka p znači 'čestica ima moment p ' a v_i neka znači 'čestica se nalazi na mjestu i ' (za svaki indeks $i \leq n$). Tada je $p \wedge (v_1 \vee \dots \vee v_n)$ istinita tvrdnja jer se čestica nalazi negdje u volumenu V . Ali, prema Heisenbergovom načelu, niti jedan konjunkt $p \wedge v_i$ (koji precizno određuje položaj gdje čestica jest) ne može biti istinit ako su volumeni dovoljno maleni jer tada konjunkt, tj. opisi momenta i položaja premašuju graničnu preciznost. Prema tome, zakon distributivnosti ne vrijedi.

Za Putnama, takva teorijska situacija odnosa među disciplinama podsjeća na onu raniju, kada se u okviru jedne empirijske discipline (fizike) odredilo koja će od aksiomatskih teorija druge discipline (geometrije) dobiti određeni status (status fizičke geometrije). Logika, shvaćena u Fregeovom smislu kao znanost "koju prirodni događaji uvijek slijede", tada postaje empirijska znanost, a na pitanje koje će od logičkih teorija zadobiti takav status, odgovor se ne može dobiti unutar discipline logike.¹⁸

15 Heisenberg piše: "Što se preciznije odredi položaj, to je manje precizno poznat moment u tom trenutku, i obratno," Heisenberg, W. The physical content of quantum kinematics and mechanics. u: J. Wheeler i W. Zurek (ured.) *Quantum Theory and Measurement*, str. 64, Princeton NJ: Princeton University Press, [1927] 1983.

16 Na početku ishodišnog rada u kvantnoj logici čitamo: "Jedan od aspekata kvantne teorije koji je privukao sveopću pažnju leži u novim logičim pojmovima koje se u njoj pretpostavljaju," Birkhoff, G. i Von Neumann, J., *The Logic of Quantum Mechanics. The Annals of Mathematics*, 2nd Ser., 37(4): 823—843, 1936.

17 Ovdje će se dovesti u pitanje sljedeća posljedica zakona o distributivnosti konjunkcije nad disjunkcijom:
 $(p \wedge (v_1 \vee \dots \vee v_n)) \rightarrow ((p \wedge v_1) \vee \dots \vee (p \wedge v_n)).$

18 Putnam piše: "Moramo se zapitati kakva je priroda svijeta u kojemu živimo ako je predloženo tumačenje kvantne

Putnamova konkluzija o empirijskom karakteru logike ukazuje na krajnji primjer međuzavisnosti disciplina: ne samo da prirodnoznanstvena teorija (kvantna mehanika) može utjecati na neku humanističku (logiku) nego taj utjecaj može biti toliko dubok da zahtijeva redefiniranje potonje. Uočimo da u pozadini zahtjeva revizije logike leži prešutna pretpostavka o njezinoj teorijskoj podređenosti.¹⁹

2.5 Svojstvenost rječnika

Za peti mogući razlog opravdanosti disciplinarne fragmentacije znanje postavili smo svojstvenost rječnika prema kojemu rječnik neke discipline ne smije biti jednak zbirci isječaka rječnika drugih disciplina. Logička teorija Johana van Benthema i drugih, pruža dobar protuprimjer tom provizornom uvjetu: njezin rječnik nije svojstven jer nastaje kao zbirka isječaka rječnika drugih disciplina. Npr. svi simboli u formuli $[!P]K_i \varphi$ ("nakon što je obznanjeno da P subjekt i zna da je slučaj da φ ") već su bili u uporabi u različitim disciplinama, ali tek je njihov novi spoj omogućio da se opiše fenomen (naime, učinak govorne radnje na intencionalno stanje komunikacijskog subjekta) koji nije bio vidljiv sa stajališta niti jedne od njih.²⁰

3 Konkluzija: zablude u pozadini akademske parohijalnosti

Odbacili smo svaki od pet provizorno definiranih uvjeta koji bi mogli dati razlog opravdanosti

mehanike ispravno. Odgovor je radikalno i jednostavan: Logika je empirijska jednako kao i geometrija. U jednako mjeri smisleno je govoriti o 'fizičkoj logici' koliko o 'fizičkoj geometriji'. Živimo u svijetu neklasične logike," Putnam, H. The logic of quantum mechanics. u: H. Putnam, *Mathematics, Matter and Method*. Philosophical Papers, vol. I, str. 184, Cambridge: Cambridge University Press, [1968] 1975.

19 Bunge, vidjeli smo, također prihvaća postojanje hijerarhijskog uređenja među disciplinama prema kojemu u slučaju vanjske nekonzistentnosti zahtjevu revizije podliježe subordinirana disciplina. Uočimo također da Bungeov zahtjev vanjske konzistentnosti izravno osporava uvjet neovisnosti (4) kojega ovdje ispitujemo.

20 Van Benthem ovako opisuje podrijetlo rječnika nove teorije: "[Jezik logike javnog priopćenja (Public Announcement Logic) omogućuje da iskažemo tipične tvrdnje o promjeni znanja poput $[!P]K_i \varphi$ koja kaže da će akter i znati da je slučaj da φ nakon što primi čvrstu obavijest da P . Ova, samo jedna od formula dinamizirane epistemične logike uredno ističe kombinaciju ideja koje dolaze iz različitih polja da bi se ovdje susrele. Proučavanje govornih činova $!P$ započelo je u lingvistici i filozofiji, a tvrdnji o znanju $K_i \varphi$ u filozofskoj logici i ekonomiji. Dok modalitet dinamičnog učinka $[]$ koji te radnje i tvrdnje povezuje u novi formalni jezik dolazi iz logike programa iz teorijske informatike," van Benthem, J., *Logical Dynamics of Information and Interaction*, str. 51, Cambridge: Cambridge University Press, 2011.

disciplinarne fragmentacije znanja. Prema tome, disciplinarna fragmentacija nema intrinzično opravdanje. To ne mora značiti da je fragmentacija neracionalna, nego samo da ako je racionalna, onda njezini razlozi leže negdje izvan znanja samog.

Sklon sam misliti da je disciplinarna fragmentacija znanja prolazna pojava, ishod povijesnog metodološkoga projekta koji je poistovjetio određenje istraživačkog područja s razgraničenjem. Ograničenost takvog pristupa po kojemu odrediti se znači izdvojiti se, očigledna je, što se jasno pokazuje na slučaju onih disciplina koje nastaju kao splet drugih. Ne može se svako istraživačko područje diferencirati putem separacije, neka od njih nastaju integracijom.²¹ Komunikacijskoj zatvorenosti dviju kultura, prirodnoznanstvene i humanističke, mislim da pridonosi upravo ta zabluda, po kojoj je diferencijacija isto što i separacija. Osim nje, k tome i zabluda promatranja logike kao alata onemogućuje istraživačima iz dvaju velikih tabora da prepoznaju ono što će im uvijek ostati zajedničko, naime logiku. Ali ne logiku kao sredstvo ili alat kojim se koriste svi redom, jer takve logike nema, nego logiku kao istraživanje koje je sastavni dio svakog istraživanja. Logika je most koji povezuje sve oblike znanja.²² Ali ona nije most kojega nalazimo već dovršenoga nego most kojega, istražujući probleme, i sami dograđujemo. Ona nije zajednički alat raznorodnih istraživanja nego upravo dio njih. Fragmentiranje i parohijalizacija poduhvata spoznaje ne proizlazi iz "prirode stvari" nego radije iz nedostatka osjetljivosti na "logiku stvari".

Bibliografija

1. Arrow, K., *Social Choice and Individual Values*. 2. izd., New York: John Wiley & Sons, 1963.
2. Barwise, J. i Etchemendy, J., *Language, Proof and Logic*, Stanford: CSLI Publications, 1999.
3. van Benthem, J., *Logical Dynamics of Information and Interaction*. Cambridge: Cambridge University Press, 2011.
4. Birkhoff, G. i Von Neumann, J., The Logic of Quantum Mechanics. *The Annals of Mathematics*, 2nd Ser., 37(4): 823--843, 1936.
5. Bunge, M., *Philosophy of Science: From Problem to Theory. Vol. 1, 2*. rev. ed., New Brunswick: Transaction Publishers, [1967] 1998.

21 Znameniti povijesni primjer diferencijacije putem integracije nalazimo u Herbartovom zasnivanju znanosti o odgoju: "Pedagogika kao znanost zasnovana je na etici i psihologiji. Prva ukazuje na cilj odgoja, druga na put, na sredstva i zapreke," Herbart, J. F. *Outlines of Educational Doctrine*, str. 2, New York: The Macmillan Company, [1835] 1913.

22 Van Benthem piše: "... jedna je od trajnih vrlina logike u tome što je ona smještena na akademskome raskrižju između prirodnih i humanističkih znanosti, omogućujući nam da sagledamo nove razvoje na mnogim poljima, njihove sličnosti i dubinsku strukturu," *ibid.* str. 344.

6. Gärdenfors, O. i Zenker, F., Using Conceptual Spaces to Model the Dynamics of Empirical Theories, u: E. Olsson i S. Enqvist (ured.) *Belief Revision Meets Philosophy of Science*, str. 137--153, Dordrecht: Springer, 2011.
7. Gödel, K., On formally undecidable propositions of Principia mathematica and related systems I, u: M. Davis (ured.), *The Undecidable: Basic Papers on Undecidable Propositions, Unsolvability Problems and Computable Functions*, str. 5--38, New York: Raven Press, [1931] 1965.
8. Heisenberg, W., The physical content of quantum kinematics and mechanics. u: J. Wheeler i W. Zurek (ured.) *Quantum Theory and Measurement*, str. 62--84, Princeton NJ: Princeton University Press, [1927] 1983.
9. Henkin, L., The Completeness of the First-Order Functional Calculus. *The Journal of Symbolic Logic*, 14(3):159-166, 1949.
10. Herbart, J. F., *Outlines of Educational Doctrine*. New York: The Macmillan Company, [1835] 1913.
11. Marsden, P. V., Social networks. u: *Encyclopedia of Sociology*, E.F. Borgatta i R.J.V. Montgomery (ured.), str. 2727--2735, New York: Macmillan, 2000.
12. Putnam, H., The logic of quantum mechanics. u: H. Putnam, *Mathematics, Matter and Method*. Philosophical Papers, vol. I, str. 174--197, Cambridge: Cambridge University Press, [1968] 1975.
13. Quine, W. V. O., Two Dogmas of Empiricism, u: W. V. O. Quine, *From a Logical Point of View*, str. 20--46, New York: Harper & Row, [1951] 1953.
14. Quine, W. V. O., Necessary Truth. u: W. V. O. Quine, *The Ways of Paradox and Other Essays*, str. 48--56, New York: Random House, [1963] 1966.
15. Snow, C. P., *The Two Cultures and the Scientific Revolution*. New York: Cambridge University Press, 1959.
16. Žarnić, B. Dynamic models in imperative logic. u: A. Brożek, J. Jadacki i B. Žarnić (ured.), *Theory of Imperatives from Different Points of View*, Logic, Methodology & Philosophy of Science at Warsaw University 6, str. 60—119, Warsaw: Wydawnictwo Naukowe Semper, 2011.

Theories without boundaries

Berislav Žarnić

Abstract The hypothesis that communicative closure of academic subcultures is avoidable if disciplinary fragmentation of knowledge has no intrinsic justification, is put forward. Five conditions which, if fulfilled, could justify disciplinary fragmentation of knowledge are defined. Examination of some notable ideas and results in the history of philosophy and science shows that there is a counterexample for each condition. It is concluded that communicative closure is avoidable and that logical investigation as a part of any investigation could play the role of an integrative force surmounting fragmentation of knowledge and enabling deliverance from communicative closure.

Key words: disciplinary fragmentation of knowledge, academic parochialism, logic of knowledge, logical pluralism