

INTERDISCIPLINARNI PRISTUP U ISTRAŽIVANJU SVIJESTI

NEBOJŠA MUDRI

Klinički bolnički centar Osijek
Ulica Josipa Huttlera 4
HR-31000 Osijek
Croatia
nebojsa.mudri@kbco.hr

UDK 159.922

612.821

Pregledni rad /

Review article

Sažetak

Svijest je postala ozbiljna tema prirodnih znanosti tek u posljednjih tridesetak godina, čemu je uvelike pridonio razvoj novih tehnika funkcionalnog snimanja mozga. Naponi nobelovaca poput Cricka, Sperryja, Ecclesa, Edelmana, Penrosea i njihovih suradnika, koji su se dokazali iznimnim otkrićima na području molekularne biologije, neurologije, imunologije ili fizike, usmjerili su se na rješavanje posljednje preostale zagonetke, a to je postojanje svjesnog uma u prirodi. S obzirom na brojne aspekte svjesnih doživljaja, kao što su budnost, intencionalnost, subjektivnost, integracija informacija i povezanost mentalnih modula, uz spoznajnu funkciju i socijalnu dimenziju svijesti, prirodna pozitivistička znanost svojim eksperimentalnim metodama koje provodi iz perspektive trećeg lica u načelu ne može rasvijetliti taj fenomen u potpunosti. Stoga svijest postaje *par excellence* predmet interdisciplinarnog istraživanja koje uključuje biologiju, psihologiju i psihoanalizu, kognitivnu neuroznanost, fenomenologiju, medicinske znanosti, fiziku, antropologiju i računalnu znanost. U radu će biti riječi o različitim metodama istraživanja njezinih pojedinih aspekata i potrebi za sintezom glavnih pronalazaka unutar jedne integralne znanosti o svijesti.

Ključne riječi: svijest, kognitivna znanost, istraživačke metode, interdisciplinarnost

1. Uvod

Biti svjestan za nas je isto što i biti živ. To nije nikakva znanstvena tvrdnja jer objektivno čovjek može biti živ i kada nije pri svijesti, primjerice, u dubokom snu ili pod općom anestezijom. Ali tada nesvjestan čovjek samo pokazuje vi-

talne znakove, srce mu kuca, spontano diše, bilježi mu se moždana aktivnost, ali nema takoreći glavnu ulogu u odigravanju vlastitog života, nije pribran niti usredotočen na zbivanja oko sebe, ne gradi svoje iskustvo svakim novim doživljajem. Tek smo pri svijesti u pravom smislu riječi *tu*: odgovaramo na pitanja i reagiramo na podražaje, sudjelujemo s drugima u bavljenju različitim poslovima, stvaramo nešto čega bez nas na svijetu ne bi bilo, promišljamo ono što nam se pojavljuje iz okoline i nekako se prema tome odnosimo. Može li biti da nam nešto tako blisko i neophodno poput svijesti ipak bude nedovoljno poznato, u vrijeme kada nas znanost kontinuirano zadivljuje otkrićima iz područja koja su nam u svakodnevici potpuno strana i nedodirljiva, poput nebeskih tijela iz udaljenih galaksija ili ponašanja subatomske čestice?

Krajem 1980-ih pojavila se snažna tendencija među empirijskim znanstvenicima različitih profila da se konačno prihvate rješavanja problema koji se tiču objašnjenja pojave, materijalnog supstrata i funkcije svijesti u prirodi. Neupitno se dotad o strukturi, sadržaju i patologijama svjesnih doživljaja znalo mnogo, ali naša subjektivnost, proučavana pod različitim imenima (duša, duh, ego, svijest i sl.), uporno se opirala uklapanju u eksplanatorni okvir objektivnih, prirodnih zakona. Skupina vrhunskih istraživača, mahom nobelovaca poput Francisa Cricka (1962. nagrađen za istraživanje molekularne strukture nukleinskih kiselina), Johna Ecclesa (1963. nagrađen za istraživanje sinapsi, točnije ekscitatornih i inhibitornih postsinaptičkih potencijala), Geralda Edelmanna (1972. nagrađen za istraživanje imuniteta, odnosno otkriće strukture antitijela), Rogera Sperryja (1981. nagrađen za istraživanja različitih funkcija moždanih hemisfera) i Rogera Penrosea (2020. nagrađen za otkriće da je formacija crnih rupa robusno predviđanje opće teorije relativnosti), odlučila je da su znanstvene metode i mjerni instrumenti napokon dovoljno uznapredovali da je moguće dokazati izravnu korelaciju mentalnih stanja i bioloških, kemijskih i fizikalnih procesa u mozgu. Proučavanje svijesti tek je, dakle, u novije vrijeme shvaćeno 'dovoljno ozbiljno' da bi mu se posvetili i stručnjaci specijalizirani za neuroznanost, evolucijsku biologiju, organsku kemiju, računalnu znanost, medicinu i fiziku, pokušavajući udružiti svoja istraživačka nastojanja ili posve izgurati iz tog područja filozofe i psihologe koji vlastitom metodologijom ne mogu definitivno razjasniti: »Što je svijest, kako nastaje te koja je njezina funkcija i mjesto u prirodi?«.

U radu ne pretendiram dati konačan odgovor na to složeno pitanje niti ponuditi iscrpan pregled najvažnijih teorija svijesti, nego ukazati na to da različita znanstvena shvaćanja svijesti zapravo otkrivaju njezine pojedine aspek-

te ovisno o metodama kojim pristupaju tom fenomenu, odnosno unaprijed omeđenom prostoru (području specifične znanosti) unutar kojeg se kreće istraživanje i kojem, dakako, pripada i za to područje svojstvena ustaljena terminologija. Različitost shvaćanja zapravo se sastoji u parcijalnosti koja potrebuje druge aspekte da bi se fenomen svijesti mogao sagledati u cijelosti. No, pravi je izazov pronaći 'zajednički jezik' u današnjoj fragmentiranoj znanosti koja, izgubivši unutarnju bitnu poveznicu (kakvu je imala u doba antičke Grčke, obuhvaćena pojmom *episteme*) ili neupitni autoritet (kao u srednjem vijeku, diktiran Svetim pismom), sve više teži interdisciplinarnosti.

I dok dio autora s entuzijazmom govori o prospektima istraživanja svijesti u 'stoljeću uma' koje je nastupilo nakon 'desetljeća mozga', dakle 1990-ih,¹ još uvijek postoje i vrlo rezervirana stajališta po tom pitanju. Jedan standardni udžbenik iz neuroznanosti posvetio je svijesti samo stranicu teksta (kao dodatak poglavlju o budnosti i spavanju), gdje nalazimo stav da je bez obzira na nastojanja istaknutih znanstvenika oko otkrivanja neurobiološke osnove svijesti takav pronalazak malo vjerojatan, a »plauzibilniji je scenarij« da će pitanje »Što je svijest?« polako nestati iz središta zanimanja i ozbiljnih rasprava, baš kao što se to dogodilo i s pitanjem »Što je život?« kada ga se počelo prepoznati kao loše postavljen problem.² Međutim, dokle god se život i svijest shvaćaju kao loše postavljeni problemi zbog prijetećih sablasti vitalizma i idealizma, u znanosti će postojati dvije usporedne struje istraživanja: s jedne strane prirode kao neovisne fizikalne zbiljnosti, a s druge ljudskog ponašanja i kulture kao duhovne tvorevine. Suvremena rehabilitacija problema života i svijesti u znanstvenim raspravama upravo ide u smjeru konačnog odbacivanja umjetno stvorenih dualizama koji su stoljećima sprječavali dijalog prirodoslovaca i društveno-humanistički orijentiranih mislilaca.

2. Odredbe, aspekti i funkcije svijesti

Na pitanje »Što je svijest?« ne postoji jednoznačan odgovor koji bi dao obuhvatnu definiciju. Svijest je prema odredbama koje možemo naći u rječ-

¹ Miloš Judaš, »Iz Desetljeća mozga u Stoljeće uma«, u: Mislav-Stjepan Žebec (glavni urednik), *Mozak i um – trajni izazov čovjeku* (Zagreb: Institut društvenih znanosti Ivo Pilar, 2016), str. 27–54.

² Dale Purves, George J. Augustine, David Fitzpatrick, William C. Hall, Anthony-Samuel Lantia, Mark Williams, *Neuroscience* (Sunderland: Sinauer Associates Inc., 2004), str. 675.

nicima: 1) stanje budnosti i reaktivnosti na događaje u okolini; 2) zamjećivanje vlastitih doživljaja i nadzor nad njima; te 3) sposobnost mišljenja i rasuđivanja o objektivnom svijetu i vlastitom mjestu u njemu. Svijest uključuje svjesnost o nečemu (predmetnu, tranzitivnu svijest), svjesnost svjesnih doživljaja (metakogniciju, refleksivnost) i samosvijest (samospoznavanje ili određivanje vlastitog ja). Etimologija riječi u hrvatskom jeziku slična je kao i kod engleske riječi *consciousness* (lat. *con*, što znači *sa* (tj. povezivanje: sintetička i socijalna dimenzija) + lat. *scientia*, što znači *znanje*) ili njemačke *Bewusstsein* (s tim da uz *wissen*, što znači *znati*, u njemačkoj riječi stoji i *sein*, dakle *biti*, što kod nas nedostaje). Riječ *vijest* etimološki upućuje na ono što se može vidjeti, opaziti i znati, a nastala je iz praslavenske *věstь* koja ima indoeuropski korijen u **weyd* u značenju *vidjeti*, *znati* (pa su tako i staroindijske *Vede* 'svete knjige znanja'). Dakle, perceptivna i kognitivna, a latentno i integrativna i socijalna dimenzija svijesti već su sadržane u samoj riječi koja ju izriče. Obraćanje pažnje na etimologiju, dakle na povijesni život pojma (ukoliko se ne radi o točno utvrđenom znanstvenom terminu) koji pokušavamo rasvijetliti, često je dobro polazište promišljanja problema, a dobar primjer takvog načina istraživanja dao je, kako smatram, jedan od najutjecajnijih filozofa 20. stoljeća: Martin Heidegger.

Fenomen svijesti ima nekoliko važnih aspekata koji se pokazuju primjenom različitih metoda istraživanja. Što se tiče pripisivanja svijesti određenoj osobi, životinji ili umjetno stvorenom kognitivnom sustavu, u minimalnom smislu taj bi entitet trebao biti osjetljiv i reagirati na podražaje u svijetu. Međutim, ukoliko *osjetljivost* (reaktivnost) prihvatimo ne samo kao nužan nego i kao dovoljan uvjet za definiranje nekog bića kao svjesnog, tad već zastupamo neki oblik panpsihizma³ – stajališta prema kojem je svijest prisutna među svim živim bićima ili čak svim procesima prijenosa informacija i fizičke samo-organizacije.⁴ U drugom smislu, osjetljivosti bi trebalo pridodati i *budnost*, jer u stanjima dubokog sna ili poremećaja svijesti organizam ne može uspostaviti prikladnu interakciju s okolinom.⁵ Ono što, međutim, svaki svjesni doživljaj mora zadovoljiti jest uvjet *intencionalnosti* ili *tranzitivnosti*, upućenosti na nešto izvan sebe, čak i u slučaju ne-predmetnih doživljaja po-

³ Attila Grandpierre, Deepak Chopra, Murali P. Doraiswamy, Rudolph Tanzi, Menas C. Kafatos, »A Multidisciplinary Approach to Mind and Consciousness«, *NeuroQuantology* 11/4 (2013), str. 607–617.

⁴ Jon Protevi, »Mind in life, mind in process: Toward a new transcendental aesthetic and a new question of panpsychism«, *Journal of Consciousness Studies* 18/5–6 (2011), str. 94–116.

⁵ Adam Zeman, »Consciousness«, *Brain* 124/7 (2001), str. 1263–1289.

put različitih ugođaja.⁶ Percepcija, imaginacija, emocije, suđenje itd., uvijek imaju strukturu 'nešto se pokazuje nekome na određeni način', točnije strukturu usmjerenosti ili referencije, pri čemu se uz fokalni sadržaj svijesti pojavljuje i prisutna pozadina iz koje moduliranjem pažnje drugi sadržaj može izaći u prvi plan, kao kontekst koji određuje smisao onoga na što je pažnja usmjerena.⁷ Perspektivnost svijesti otkriva i jedinstvo doživljavajućeg 'sebstva', kao i privatni karakter svijesti koji nam postaje dostupan u jednom okretanju pažnje 'prema unutra' ili prema sebi, a koje nazivamo *samosvijest*.⁸ *Socijalna dimenzija* svijesti očituje se u mogućnosti dijeljenja sadržaja svojih mentalnih stanja s drugima putem oblikovanja i izražavanja u konvencionalnom jeziku, kao i neverbalnim putem. Iako se čitav niz kognitivnih procesa odvija na nesvjesnoj ili predsvjesnoj razini, planiranje, odlučivanje, rješavanje novonastalih problema i snalaženje u nepredviđenim situacijama nužno mora biti osviješteno. Osim toga, za razliku od paralelnih nesvjesnih procesa, svjesne scene, bez obzira koliko elemenata istovremeno sadrže, pojavljuju se u nizu (serijalno), čineći jedinstvenu i koherentnu struju u stalnoj preobrazbi. Svako je svjesno stanje izvanredno informativno, svaki se doživljaj razlikuje od drugog doživljaja i nastao je ograničavanjem, redukcijom ili diskriminacijom ogromnog broja alternativnih stanja. S druge strane, ta *diferenciranost svjesnog stanja* integrirana je u koherentnu, nesvodivu cjelinu: *sastavnice* pojedinog doživljaja tek se naknadno mogu apstrahirati, ali nisu osviještene neovisno jedna o drugoj nego 'sve odjednom', za što kao primjer može poslužiti to da boju ne možemo doživjeti odvojeno od oblika predmeta koji vidimo, niti lijevu stranu vidnog polja neovisno o desnoj.⁹

3. Osnovne metode istraživanja svijesti

Najstarija metoda istraživanja svijesti jest *introspekcija*, odnosno opažanje vlastite 'nutrine' te naknadno izvještavanje o kvaliteti, intenzitetu, traja-

⁶ Shaun Gallagher, Dan Zahavi, *Phenomenological Mind. An Introduction to Philosophy of Mind and Cognitive Science* (London–New York: Routledge, 2008), str. 116.

⁷ William James, *The Principles of Psychology* (New York: Henry Holt and Company, 1890), str. 258–259.

⁸ Patricia S. Churchland, »The Brain and Its Self«, *Proceedings of the American Philosophical Society* 155/1 (2011), str. 41–50.

⁹ Giulio Tononi, »Consciousness, information integration, and the brain«, *Progress in Brain Research* 150 (2015), str. 109–126.

nju i drugim značajkama doživljaja, nakon čega je slijedila sustavna analiza pronalazaka. Psihologija, zatim, metodom *razgovora* (primjerice, u psihoanalizi) i *eksperimenata* razlučuje svjesna od nesvjesnih mentalnih stanja, implicitno i nagonsko područje od svjesnog uma koji pokušava zadovoljiti želje na društveno prihvatljiv način,¹⁰ posebice tematizirajući pažnju (usredotočenost) različitim kvantitativnim i kvalitativnim metodama analize podataka iskustvenog opažanja.¹¹ Svijest kao budnost, odnosno stupnjevanje svijesti od fokusirane pažnje pa sve do stanja kome, primarno zanima medicinske znanosti.¹² Tri metodološka pristupa u tome igraju glavnu ulogu, a to su *bihevioralno vrednovanje*, *funkcionalno snimanje* metaboličke ili elektrofiziološke moždane aktivnosti te *proučavanje lezija mozga*. Neurofarmakologija, s druge strane, razotkriva utjecaj kemijskih spojeva na procese u živčanom sustavu, a time i na kvalitetu i na stupanj čovjekovih svjesnih stanja te na njegovo ponašanje.¹³ Evolucijska teorija rabi *komparativnu metodu* kako bi odredila nužne uvjete za pripisivanje svijesti nekom biću (kao što su podražljivost, budnost, referentnost mentalnih stanja, subjektivnost, samosvijest i sl.) te istražila povijesni razvoj svijesti od rudimentarne do posve razvijene.¹⁴ Sličan je interes i istraživača umjetne inteligencije i robotike, jer su ne-biološka inteligentna stvorenja manjkava spram živih bića ukoliko svijest ima bitan funkcionalan i adaptacijski značaj, pa utoliko njezine zanimljive aspekte treba *inženjerski dizajnirati* u sintetički stvorenim sustavima. Konačno, kognitivna znanost mentalne operacije tumači kao kompjutacijske procese koje je moguće apstrahirati, *modelirati* i simbolički prikazati. Kognicija je procesiranje informacija, a većina tog procesiranja odvija se neovisno u specifičnim dijelovima našeg mozga (takozvana teza modularnosti). Svijest je, s druge strane, serijski proces u kojem se procesirane dostupne informacije integriraju, sređuju i globalno dijele. Svjesno je znanje deklarativno, svjesni procesi serijski i algoritamski, a svjesni sadržaji epizo-

¹⁰ Sigmund Freud, »The Unconscious«, u: Sigmund Freud, *General Psychological Theory. Papers on Metapsychology*, with an introduction by Philip Rieff (New York: Macmillan Publishing Company, 1963), str. 116–150.

¹¹ David LaBerge, »Attention«, u: Benjamin Martin Bly, David Rumelhart (eds.), *Cognitive Science* (Cambridge: Academic Press, 1997), str. 43–97.

¹² Zeman, »Consciousness«, str. 1267–1272.

¹³ Elaine K. Perry, Allan Young, »Neurotransmitter networks«, u: Elaine K. Perry, Heather Ashton, Allan Young (eds.), *Neurochemistry of Consciousness: Neurotransmitters in Mind* (Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, 2002), str. 3–24.

¹⁴ Todd E. Feinberg, Jon M. Mallatt, *Consciousness Demystified* (Cambridge–London: MIT Press, 2018).

dični, koherentni i verbalno izrecivi, dok je nesvjesno znanje proceduralno, nesvjesni mentalni procesi odvijaju se paralelno i automatski, a njihov je sadržaj parcijalan i potrebuje tumačenje.¹⁵ U skladu s tim, razvijene su i brojne računalno implementirane kognitivne arhitekture (primjerice ACT* i CLARION) koje su poslužile testiranju navedenih hipoteza.¹⁶ Neuroznanost potvrđuje analizom funkcionalnih snimaka i drugim metodama da se pri svjesnim stanjima događa globalna neuronska sinkrona aktivacija i deaktivacija, odašiljanje impulsa na daljinu i integracija dijeljenih informacija.¹⁷ Tranzitivnost svjesnih doživljaja posebno naglašava fenomenologija, pronalazeći je metodom *fenomenološke redukcije* ne samo kod referiranja na predmete (referente smisla), nego i u čitavom rasponu od tematske, eksplicitne, fokalne svijesti koja izvršava aktivne sinteze (kombiniranja, odvajanja, uspoređivanja, razlikovanja, primjerice u aktima suđenja ili odlučivanja) pa sve do nereflektivne, implicitne osjetilnosti i vremenske konstitucije svijesti u vršenju pasivne sinteze kao asocijacije pojava i momenata.¹⁸

4. Biološka evolucija svijesti

Iako je općeprihvaćeno da je stupanj složenosti ponašanja kralješnjaka razmjeran stupnju razvijenosti njihove moždane kore,¹⁹ o evolucijskoj pojavi svijesti stavovi se razilaze. Jedna od hipoteza glasi da svijest nužno potrebuje neokorteks (izokorteks), šestoslojni dio kore velikog mozga, koji se razvio kod sisavaca prije nekih 200 milijuna godina, a nedostaje kod gmazova i ostalih životinja koji im evolucijski prethode.²⁰ Neokorteks kod čovjeka

¹⁵ Ron Sun, Stan Franklin, »Computational Models of Consciousness: A Taxonomy and Some Examples«, u: Philip David Zelazo, Morris Moscovitch, Evan Thompson (eds.), *The Cambridge Handbook of Consciousness* (Cambridge: Cambridge University Press, 2007), str. 151–174.

¹⁶ John R. Anderson, *The Architecture of Cognition* (Cambridge: Harvard University Press, 1983).

¹⁷ Gerald M. Edelman, Joseph A. Gally, Bernard J. Baars, »Biology of Consciousness«, *Frontiers in Psychology* 2, 4 (2011), str. 1–7.

¹⁸ Evan Thompson, Antoine Lutz, Diego Cosmelli, »Neurophenomenology: An Introduction for Neurophilosophers«, u: Andrew Brook i Kathleen Akins (eds.), *Cognition and the brain: The philosophy and neuroscience movement* (Cambridge: Cambridge University Press, 2005), str. 40–97.

¹⁹ Goran Šimić, »Ustroj i djelovanje moždane kore: Uvod u neurologiju ljudskog ponašanja«, *Zavod za neuroznanost Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu za neuroznanost* (mrežna stranica). Dostupno na: <http://dementia.hiim.hr/ustroj.htm> (pristup 10. kolovoza 2020. godine).

²⁰ John Eccles, »Evolution of consciousness«, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 89 (1992), str. 7320–7324.

obuhvaća oko 90% moždane kore i čini oko 76% ukupnog volumena mozga, a kod svih sisavaca je šestoslojne građe. Iako ptice nemaju neokorteks spomenute strukture, neki autori smatraju da njihov mozak ima brojna homologna područja s mozgom sisavaca, zadužena za senzorne, motorne i izvršne/asocijativne funkcije, pa bi uz bihevioralne dokaze postojanja složenih kognitivnih sposobnosti (korištenje alata, rješavanje problema, prepoznavanje svojeg odraza u zrcalu itd.) morali priznati i postojanje svjesnih stanja kod ptica kao i kod sisavaca.²¹ Jedan od novijih pokušaja demistificiranja svijesti po evolucijskom modelu jest nastanak primarne svijesti, za što su potrebna osjetila koja opažaju na daljinu, složeniji mozak te procesiranje slikovnih predodžbi i afekata, a datira u razdoblje nagle diversifikacije života u ranom kambriju (prije 540 do 520 milijuna godina).²² Istraživanje fosilnih ostataka mikroorganizama uz hidrotermalne otvore na morskom dnu smješta pojavu prvih živih stanica na Zemlji prije nekih 3,46 milijardi godina, ali moguće je da su se pojavile i ranije (budući da su se oceani formirali prije 4,41 milijarde godina). Svi su živi organizmi autonomni, autopoietični, operativno zatvoreni sustavi,²³ usmjereni na samoodržanje i rast, očuvanje metaboličkih procesa unutar vlastite membrane, ali adaptivni i usmjereni na djelovanje u promjenjivom okolišu. S pojavom živčanog sustava kod životinja (prije 580 do 560 milijuna godina) nastalo je i refleksno ponašanje uz osnovne motoričke programe. Neurohijerarhijska složenost, daljnji razvoj osjetila, veći kapacitet procesiranja informacija u neuronskim podsustavima kao i njihove integracije, središnji živčani sustav, pojava pažnje, afekata i memorije u razdoblju kambrija doveli su do referentnosti mentalnih stanja, jedinstva iskustva, mentalne uzročnosti i pojave proživljenih afektivnih kvaliteta, dakle do primarne svijesti i subjektivnosti.²⁴

5. Psihologija nesvjesnog uma

I dok istraživanja koja se temelje na evolucijskoj biologiji pokušavaju pratiti stupnjeviti razvoj kognitivnih funkcija od nastanka života do suvreme-

²¹ Ann B. Buttlar, Paul R. Manger, Ingemar B. Lindahl, Peter Arhem, »Evolution of the neural basis of consciousness: a bird-mammal comparison«, *BioEssays* 27/9 (2005), str. 923–936.

²² Feinberg, Mallatt, *Consciousness Demystified*, str. 89.

²³ Humberto Maturana, Francisco Varela, *Autopoiesis and Cognition: The Realization of the Living* (Dordrecht: Springer, 1980).

²⁴ Feinberg, Mallatt, *Consciousness Demystified*, str. 108–109.

nog *homo sapiensa*, određivanju granica i funkcije svijesti može se pristupiti i *via negationis*, polazeći od tematizacije nesvjesnog mišljenja. Na spomen psihoanalitičkog poimanja uma često prvo prizovemo sliku Freudove metafore ledenjaka čiji je vrh svjesnog uma (aktualnih misli i zamjedbi) iznad površine trenutno vidljiv i dostupan, tik ispod površine nalazi se područje podsvijesti (sjećanja i pohranjenog znanja), znači trenutno nesvjesnog ali dostupnog, dok su u dubini seksualni i agresivni nagoni, strahovi, potisnuta i traumatska sjećanja, iracionalni motivi, subjektivno nedostupni, iako ih psihoanalitičar hipnozom ili tumačenjem snova može rekonstruirati, što znači izvući na javu. Postojanje nesvjesnog za Freuda je nužno i legitimno, a također i dokazivo s obzirom na svima znane fenomene jezičnih omaški, vividnih snova i ideja koje nam sinu bez da znamo njihov izvor.²⁵ U kasnijoj strukturalnoj podjeli ime nesvjesnog dijela uma, sjedišta potisnutih želja i neraspoznatljivih tragova sjećanja iz djetinjstva jest *id* (ono), dok je *ego* (ja) središte svjesnog života, koje ujedinjuje i utvrđuje različite impulse prije nego što ih provede u djelovanje, a spomenuti cenzor, sjedište zabrana i moralnih normi naziva se *super-ego* (nad-ja). Naš svjesni život odvija se tako u napetosti između primarnih nagona koji pokušavaju izaći na površinu te susprežuće savjesti koja djelovanje pojedinca vodi prema općim idealima, tj. *ego* djeluje zadovoljavajući želje pojedinca na društveno prihvatljiv način.

Iako su bolna sjećanja, traumatična iskustva i nepodnošljivi afekti koji se teško uklapaju u svjesno poimanje sebstva često trajno prisutni kao uzrok unutarnjih sukoba osobe, u novije vrijeme pojam *nesvjesno* u službi samoočuvanja shvaćen je mnogo šire, kao proces održavanja jedinke na životu koji iz mentalnog repertoara pretražuje i nudi najbolja adaptacijska rješenja u suočavanju s trenutnom situacijom, bila ona unutarnja ili izvanjska.²⁶ Nesvjesni mentalni procesi u stalnoj su funkciji obrane od prijetnji homeostazi i dobrobiti organizma, oni su u podlozi automatskih i brzih reakcija na osjetilne, emocionalne, kognitivne i društvene podražaje. I dok je svijest potrebna da bi autonomni organizam »učio rješavati novonastale probleme, nesvjesne navike nastaju tako što u pozadini ponavljajući primjenjuje naučena rješenja za što mu pažnja više nije potrebna«. ²⁷ Eksperimenti s

²⁵ Freud, »The Unconscious«, str. 116–117.

²⁶ Efrat Ginot, *The Neuropsychology of the Unconscious. Integrating Mind and Brain in Psychotherapy* (New York–London: W.W. Norton & Company, 2015).

²⁷ Grandpierre, Chopra, Doraiswamy, Tanzi, Kafatos, »A Multidisciplinary Approach to Mind and Consciousness«, str. 608.

implicitnom percepcijom i subliminalnim porukama, koje svjesno ne zamjećujemo ali utječu na naše ponašanje i odluke, otkrili su čak i objektivni vremenski prag svijesti: EEG snimanje bilježi da je svjesnom umu potrebno 300–400 milisekundi (P3 val) da ‘vidi’ ono što je nesvjesno već registrirao.²⁸ Ovaj dulji vremenski period upućuje na aktivaciju različitih (parijetalnih i čeonih) područja moždane kore uz primarno osjetilno područje (već prema tipu podražaja kojem je ispitanik bio izložen) koje je aktivno i pri nesvjesnom ‘zamjećivanju’. O neuronskoj podlozi svjesnih stanja reći ćemo nešto više u sljedećim poglavljima.

6. Utjecaj lezija mozga na kognitivne funkcije i na stanja svijesti

Ideja da je mozak organ našeg uma i psihe nije oduvijek prisutna u ljudskom promišljanju. Duša i duh povijesno su bili vezani s disanjem i dahom, pa i danas kažemo da je netko okončao tako što je izdahnuo. Osim toga, srce kao organ koji pumpa životnu tekućinu imalo je prvenstven značaj u shvaćanju našeg bitka (primjerice, u starom Egiptu), dok se za mozak smatralo da ima samo sporednu funkciju hlađenja krvi. U nekim kulturama središnju su važnost imali spolni organi kao izvor kreativnosti, kako biološke tako i psihološke. Kako su obdukcije nad ljudskim leševima bile vjerski i zakonski nedopustive sve do renesanse, detaljna anatomija mozga, kao i njegove uloge u ljudskom tijelu, dugo nisu bile prepoznate, uz iznimku Hipokrata koji je promatrajući epileptične napadaje zaključio da »iz mozga nastaju naše ugone i radosti, kao i tuga, bol i očaj. Pomoću njega mislimo, vidimo, čujemo i razlikujemo ružno od lijepoga, dobro od lošega i ugodno od neugodnoga«.²⁹ Moderna medicina započinje istraživačkim radom liječnika Andreasa Vesaliusa koji je, uz ostalo, dao i prvi potpuni morfološki opis mozga u sedmom svesku djela *De humani corporis fabrica* iz 1543. godine. U idućem stoljeću francuski filozof i matematičar René Descartes pokušao je pomiriti vlastitu dualističku poziciju (odnosno učenje o dvije supstance, protežnoj i mislećoj) hipotezom da je epifiza u mozgu mjesto interakcije uma i tijela. No, pravi značaj središnjeg živčanog sustava za naš

²⁸ Stanislas Dehaene, *Consciousness and the Brain. Deciphering How the Brain Codes Our Thoughts* (New York: Penguin Press, 2014), str. 115–160.

²⁹ Navod prema: Stanislas Dehaene, *Consciousness and the Brain. Deciphering How the Brain Codes Our Thoughts*, str. 49.

svjesni život, emocionalne reakcije, senzorne, kognitivne i motoričke funkcije zapažen je tek praćenjem (ponajprije traumatoloških) lezija u određenim regijama mozga. Najčešći uzroci lezija mozga su: moždani udar, traumatska ozljeda glave, tumor na mozgu, Alzheimerova bolest i hidrocefalus. Te anomalije utječu ne samo na biološke funkcije mozga, nego uzrokuju i jasne psihičke promjene. To je, primjerice, pokazao i čuveni slučaj Phineasa T. Gagea, radnika na željeznici kojem je 1848. godine, u nesreći uzrokovanoj dinamičnom eksplozijom, željezna šipka probila lubanju i odstranila mu dio čeonog režnja mozga, što je nekim čudom preživio, ali se karakterno promijenio i postao bezobziran, nepredvidiv, prost, čudljiv i lijen. Proučavanje lezija mozga i povezanog gubitka kognitivnih funkcija tako je ubrzo otkrilo centre za govor (Broca i Wernickeovo područje), zatiljna primarna vidna područja, tjemeni motorička područja, sljepoočna slušna područja, hipokampus kao područje zaduženo za memoriju, limbički sustav za intencionalno ponašanje, čeonu koru za planiranje i odlučivanje, ulogu moždanog debla (točnije čitavog uzlaznog retikularnog aktivacijskog sustava) za održavanje budnosti i pozornosti itd.

S metodom proučavanja svijesti u korelaciji s lezijama mozga usko je vezan i pristup Rogera W. Sperryja koji je od 1950-ih izučavao različite funkcije moždanih hemisfera kod životinja te pacijenata kojima je kirurškim putem presječeno žuljevito tijelo (u cilju ublažavanja epileptičnih napadaja). Prekidanjem poveznica između lijeve i desne hemisfere dolazi do fenomena koji je Sperry nazvao »podijeljeni mozak« (*split-brain*). Svojim je eksperimentima, primjerice, dokazao da lijeva hemisfera ima sposobnost artikulacije, razumijevanja i pamćenja jezika, dok desna hemisfera može pamtit i riječi, ali ih ne može artikulirati. U poznatom eksperimentu ispitanicima kod kojih je izvršen taj kirurški zahvat pokazao je jednu sličicu koju su vidjeli desnim okom i drugu koju su vidjeli lijevom okom. Potom ih je zamolio da žmireći lijevom rukom nacrtaju što su vidjeli. Svi ispitanici nacrtali su sličicu koja im je bila u lijevom vidnom polju, ali kada ih je zamolio da opišu što su nacrtali, dali su opis sličice koja im je bila u desnom vidnom polju. Štoviše, Sperry zaključuje, dvije odvojene hemisfere mozga usporedno su i simultano svjesne, iako im se mentalni doživljaji razlikuju.³⁰

³⁰ Roger W. Sperry, »A Modified Concept of Consciousness«, *Psychological Review* 76 (1969), str. 532–536, na str. 532.

7. Snimanje moždane aktivnosti u potrazi za neuronskim korelatima svijesti

Različita stanja svijesti medicina stupnjevito dijeli prema razini budnosti te ispunjenosti svijesti mentalnim sadržajima, od kome (koja je najbliža moždanoj smrti) preko opće anestezije, spavanja, pospanosti pa sve do budne svjesnosti. Posebno su zanimljiva stanja REM faze spavanja, kada sanjamo, odnosno imamo mentalne doživljaje iako nismo budni, ili vegetativna stanja i mjesečarenje, kada smo budni ali nesvjesni sebe i okoline. Tri metodološka pristupa u medicini igraju glavnu ulogu, a to su spomenuto proučavanje lezija mozga, bihevioralno vrednovanje i funkcionalno snimanje moždane aktivnosti. Najpoznatija bihevioralna metoda mjerenja razine svjesnosti jest Glasgowska ljestvica kome, koja boduje otvaranje očiju te verbalni i motorički odgovor pacijenta u ukupnom rasponu zbroja od 3 (najslabiji odgovor – moždana smrt ili koma) do 15 (najbolji odgovor – pacijent je pri punoj svijesti).³¹ No, bihevioralna evaluacija nije pouzdana metoda u slučajevima gdje izostaju reakcije ispitanika, a on je i dalje pri svijesti, pa su razvijene različite metode snimanja moždane aktivnosti koje se temelje na mjerenju metaboličkih, odnosno elektrofizioloških promjena. Zajedno s istraživanjima koja polaze od lezija mozga, odnosno od poremećaja ili uskraćenosti kognitivnih funkcija uslijed oštećenja moždanog tkiva, metode funkcionalnog snimanja pomažu pri mapiranju mentalnih procesa u određenim moždanim regijama.

Funkcionalni MRI (fMRI) mjeri aktivnost mozga detektiranjem promjena u moždanom krvotoku. Aktivaciju neurona u nekoj regiji prati i pojačan protok krvi na tom mjestu jer je živčanim stanicama tada potrebna veća količina energije. Ta tehnika snimanja koja koristi BOLD (*blood oxygenation level dependent*) kontrast, odnosno paramagnetska svojstva deoksihemoglobina u venskoj krvi,³² ima znatne prednosti jer ne zahtijeva kirurške postupke, unošenje potencijalno alergenih supstanci u organizam niti izlaganje ionizirajućem zračenju kao u slučaju PET skena koji daje prikaz intenziteta nakupljanja glukoze u stanicama, točnije metaboličke aktivnosti tkiva i or-

³¹ Graham Teasdale, Bryan Jennett, »Assessment of Coma and Impaired Consciousness. A Practical Scale«, *Lancet* 2 (1974), str. 81–84.

³² Seiji Ogawa, Tso-Ming Lee, A. R. Kay, D. W. Tank, »Brain magnetic resonance imaging with contrast dependent on blood oxygenation«, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 87/24 (1990), str. 9868–9872.

gana. Mapiranje esencijalnih funkcija kao što su, primjerice, govor, planiranje, osjeti i upravljanje pokretima iznimno je važno prije kirurških zahvata ili radioterapije, posebice zbog toga da za njih zadužena područja u mozgu ne bi bila oštećena nakon tih postupaka. Osim medicinske uporabe, fMRI prvenstveno služi u istraživanju korelacije kognitivnih procesa i moždane aktivnosti, tako da je (s visokim postotkom točnosti) moguće na osnovi analize fMRI snimaka identificirati vrstu mentalnog stanja (radi li se, primjerice, o vizualnoj percepciji, prepoznavanju lica, osjećaju straha, odlučivanju itd.) u kojem se ispitanik nalazio u trenutku snimanja.³³

Najstarija i još uvijek široko rasprostranjena metoda snimanja moždane aktivnosti jest elektroencefalografija (EEG). U neurološkim se ispitivanjima EEG koristi u dijagnostici i praćenju pacijenata s epilepsijom, kod praćenja posljedica traume glave, moždanih tumora, degenerativnih promjena središnjeg živčanog sustava, poremećaja sna, dubine anestezije i sl. Elektroencefalografija je metoda mjerenja bioelektrične aktivnosti mozga pomoću (20–256) elektroda postavljenih na kožu lubanje koje registriraju i pojačavaju razlike potencijala kao cerebralne ritmove i prikazuju ih kao kontinuirane krivulje. Točnije, EEG je »zapis promjena izvanstaničnog protoka struje što nastaje uslijed trajne i istodobne električne aktivnosti golemog broja pojedinačnih neurona moždane kore«.³⁴ Ovisno o stupnju svjesnosti, EEG bilježi valove različitih frekvencija i amplituda koje je moguće svrstati u pet glavnih kategorija. Delta ritam (valovi frekvencije 0.5–4 Hz i amplitude 60–100 μ V) fiziološki je uočljiv u dubokom snu i prevladava u frontalnim i središnjim regijama glave. Theta ritam (valovi frekvencije 4–7 Hz i amplitude oko 70 μ V) uočljiv je kod stanja pospanosti i ranih stadija spavanja. Alfa ritam (valovi frekvencije 8–12 Hz i amplitude oko 50 μ V) dominantan je u EEG snimkama okcipitalnog područja mozga neurološki zdravih, budnih odraslih osoba. Beta ritam (valovi frekvencije 14–30 Hz i amplitude oko 10–20 μ V) najčešće se očitava kod neurološki zdrave populacije. Beta valovi niže amplitude javljaju se prilikom pojačane moždane aktivnosti (visoke koncentracije, usredotočenog razmišljanja), a više amplitude kod umora i početnih stadija sna. Od ritmova visoke frekvencije oscilacija posebno treba izdvojiti gama ritam (valovi frekvencije 30–80 Hz) koji se pripisuje senzornoj percepciji koja integrira

³³ Philip A. Kragel, Annchen R. Knodt, Ahmed R. Hariri, Kevin S. LaBar, »Decoding Spontaneous Emotional States in the Human Brain«, *PLOS Biology* 14/9, e2000106 (2016), str. 1–19.

³⁴ Miloš Judaš, Ivica Kostović, *Temelji neuroznanosti* (Zagreb: Sveučilište u Zagrebu / Medicinski fakultet, 1997), str. 191.

različita područja u mozgu, odnosno visokoj razini procesiranja informacija. Posebice se koherentna neuronska oscilacijska aktivnost na oko 40 Hz, koja odražava iterativnu talamokortikalnu povratnu petlju, prepoznaje kao korelat svjesnih stanja kako u snovima tako i u budnosti.³⁵

8. Neuroplastičnost: izazov mapiranju neuralne podloge svijesti

Ukoliko neki teorijski model svijesti (od kojih su najpoznatiji: teorija globalnog radnog prostora, hipoteza dinamičke jezgre, teorija integracije informacija i teorija mentalnih stanja višeg reda) treba biti biološki vjerodostojan, mora mu prethoditi istraživanje točnih korelacija između određenih procesa u mozgu i pojedinih aspekata svijesti. Utvrđivanje neuronskih korelata svijesti (NCC) ograničava doseg teorijskog modela, ali sâmo ne nudi objašnjenje poveznica između neuronskih i mentalnih procesa. Definiciju neuronskih korelata svijesti, kao minimalnog niza neuronskih događaja iz kojih nastaje određeni aspekt svjesne zamjedbe,³⁶ prati intenzivno istraživanje, posebice neurobiološke podloge vizualne pažnje, koje se odvija već tridesetak godina. NCC su, dakle, definirani kao nužan i dovoljan uvjet za pojavu svjesnog stanja ili doživljaja određene vrste, što će reći da ukupno stanje središnjeg živčanog sustava ne može biti shvaćeno kao NCC. Osim toga, određeni NCC izravno je povezan, što znači da u pravilu nastupa zajedno s doživljajem *x*, ali to ne znači da on uzrokuje *x*, što je mnogo snažnija tvrdnja koja još nije znanstveno dokazana.³⁷ Za razliku od 'zombi' načina rada našeg mozga, pri čemu se usporedno odvijaju brojni brzi, rutinski, stereotipni, već naučeni ili automatski procesi u specijaliziranim područjima/modulima, NCC nastaju u gustom povezanosti moždanih regija, pri čemu se svjesna stanja pojavljuju sporije i izmjenjuju se jedno za drugim, ali su fleksibilnija budući da moraju reagirati na novonastale situacije ili planirati složenija ponašanja.³⁸ Prema

³⁵ Rodolfo R. Llinás, *I of the Vortex. From Neurons to Self* (Cambridge-London: MIT Press, 2001), str. 124.

³⁶ Francis Crick, Christof Koch, »A framework for consciousness«, *Nature Neuroscience* 6 (2003), str. 119–126, na str. 119.

³⁷ Tim Bayne, Jakob Hohwy, »Consciousness: Theoretical Approaches«, u: Andrea Eugenio Cavanna (Editor-in-Chief), *Neuroimaging of Consciousness* (Dordrecht: Springer, 2013), str. 23–35, na str. 25–26.

³⁸ Crick, Koch, »A framework for consciousness«, str. 120.

hipotezi koja je u skladu s evolucijskim teorijama, o svjesnosti u punom smislu riječi može se govoriti samo na stupnju razvoja mozga u kojem je razvijen čeonu režanj, uključen u aspektima planiranja, odlučivanja i pažnje, a s kojim su sva moždana područja recipročno povezana: kao da prednji dio mozga povezuje informacije o trenutnom stanju organizma i okoline te upravlja senzornim i motoričkim procesiranjem koje se odvija u stražnjem dijelu.³⁹ Metoda kojom se određuju pojedini NCC odvija se u dva koraka: 1) u skladu s verbalnim izvještajima ili nekim drugim oblikom ponašanja uspoređuju se funkcionalni snimci moždane aktivnosti na makro ili mikro razini s pojavom istraživanog svjesnog stanja; 2) nakon što je neki NCC identificiran, određeno svjesno stanje pripadnika neke populacije može se naknadno zaključiti već iz pojave tog NCC (što je korisno kod pripisivanja svijesti subjektima koji su trajno ili privremeno u nemogućnosti izvještavanja o svojim mentalnim stanjima).

Generaliziranje rezultata na čitavu populaciju otežava fenomen neuroplastičnosti.⁴⁰ Neuroplastičnost je sposobnost moždanog tkiva da se prilagodi promjenama u okolini ili pak upotrebi nužnoj za organizam te da zadovolji novonastale bihevioralne, kognitivne ili metaboličke potrebe. Plastičnost se, prije svega, odnosi na stvaranje novih ili slabljenje starih veza među neuronima, a posebice dolazi do izražaja kod osoba koje su u ranom djetinjstvu ostale bez čitavih moždanih regija (uslijed trauma glave ili kirurških intervencija), pri čemu preostali dijelovi mozga postupno preuzmu sve važne funkcije. Osim toga, mapiranje kognitivnih funkcija suočava se i s činjenicom da je mozak svake osobe jedinstven te da neuronske mreže evoluiraju tijekom razvoja svakog čovjeka na ponešto drugačiji način. Uz genetičku predodređenost koja fiksira funkcionalnost određenih moždanih područja, neuroni imaju sposobnost modificirati snagu sinaptičke komunikacije, pa čak i formirati nove sinaptičke veze u skladu s učenjem i iskustvom (uz ostale čimbenike kao što su stres, ovisnosti, izostanak određenih podražaja, hormonalni disbalans, poodmakla dob i sl.) koje se odvija tijekom čitavog života.⁴¹ S obzirom na sve navedeno, striktna lokalizacija i mapiranje NCC na mikro-razini koje bi bilo anatomske obvezujuće čini se neizvedivim.

³⁹ Earl K. Miller, Jonathan D. Cohen, »An Integrative Theory of Prefrontal Cortex Function«, *Annual Review of Neuroscience* 24/1 (2001), str. 167–202.

⁴⁰ Mads Jensen, Morten Overgaard, »Neural plasticity and consciousness«, *Frontiers in Psychology* 2, 191 (2011), str. 1–2.

⁴¹ Bryan Kolb, Robbin Gibb, Terry E. Robinson, »Brain Plasticity and Behavior«, *Current Directions in Psychological Science* 12/1 (2003), str. 1–5.

9. Refleksni i intencionalni luk ciklusa percepcija-djelovanje

Osim 'neurocentrične' struje koja danas uglavnom prednjači u eksperimentalnim istraživanjima i teorijskim tumačenjima svijesti, značajno je i sustavno shvaćanje naših svjesnih doživljaja koje je vezano uz postkognitivističku struju u suvremenom proučavanju uma. Dinamistički pristup inteligentno ponašanje razmatra u povezanosti elektro-biokemijskih procesa u mozgu, kretanja tjelesnog organizma i promjena u okolini, pri čemu se taj jedinstven kognitivni dinamički sustav razvija u složenom međudjelovanju svojih sastavnica u realnom vremenu, a opisiv je diferencijalnim jednadžbama.⁴² Ukoliko želimo shvatiti intencionalnu svijest, moramo promatrati interakciju mozga, tijela i okoline, a ne neuronsku aktivnost u izolaciji (prateći samo refleksnu putanju od osjetilnog podražaja do motoričke reakcije), jer životinja nikad ne čeka, nego traži podražaje. Pritom treba naglasiti da djelovanje organizma usmjereno na održanje, razvoj i reprodukciju možemo nazvati svrhovitim bez upadanja u zamku teleološkog tumačenja evolucije, koje suvremena biologija s pravom odbacuje. Intencionalnost omogućuje živim bićima razumijevanje svoje okoline i to pomoću generalizacije i apstrakcije onoga s čime se susreću te specifikacije i konkretizacije onoga kako će se ponašati, odnosno kako će odgovoriti u danoj situaciji u nizu ciklusa akcije i reakcije. Walter J. Freeman stoga govori o kružnom procesu ili, bolje rečeno, isprepletenim interaktivnim povratnim procesima, budući da je moguće razlikovati različite petlje (prostorno-vremensku, proprioceptivnu, kontrolnu itd.) u kojima su kroz sinaptičku aktivnost povezana motorička, senzorna i asocijativna područja u mozgu, dok je pak čitav tjelesni sustav u stalnom procesu prilagodbe svijetu u kojem djeluje i tim ga putem praktično spoznaje (bez obzira može li o tom svijetu reflektirati ili još nema izgrađenu proširenu svijest).⁴³ Djelovanje živih organizama koje je usmjereno na ostvarivanje ciljeva potaknuto je vlastitim očuvanjem, rastom i sazrijevanjem. Intencija je tako inicirana u mozgu i uzrokuje ponašanje (spontanost), a opažanje promjene odnosno posljedice tog čina povratno aktivira neuronske krugove koji se asimiliraju novonastalom stanju stvari te

⁴² Tim van Gelder, Robert Port, »It's about time: An overview of the dynamical approach to cognition«, u: Robert Port, Tim van Gelder (eds.), *Mind as Motion: Explorations in the Dynamics of Cognition* (Cambridge: MIT Press, 1995), str. 1–43.

⁴³ Walter J. Freeman, »Intentionality«, u: Eugene M. Izhikevich (Editor-in-Chief), *Scholarpedia* 2/2 (2007), str. 1337. Dostupno na: <http://www.scholarpedia.org/article/Intentionality> (pristup 24. srpnja 2021. godine).

modificiraju daljnja nastojanja, zbog čega je doista riječ o cirkularnom uzrokovanju i dinamičkoj interakciji s okolinom.⁴⁴ O našoj nerazdvojnoj (su-konstitutivnoj) povezanosti sa svijetom govori i fenomenološka filozofija, čiji su osnovni pronalasci kompatibilni s navedenim shvaćanjem kognicije kao intencionalnog i utjelovljenog međudjelovanja organizma i njegove okoline, odnosno prirodnog, društvenog i povijesnog konteksta.⁴⁵

10. Fenomenološki doprinos novom utemeljenju kognitivne znanosti

Fenomenološki pokret, čiji su najistaknutiji pripadnici svoja glavna djela objavili u prvoj polovici 20. stoljeća, i danas je vrlo vitalan, a posebice u suvremenim raspravama o svijesti. Fenomenologija koja traži uvjete mogućnosti čovjekova doživljavanja i razumijevanja vlastitoga svijeta i sebe sama kao sudionika u svjetskim zbivanjima, nije samo deskriptivna analitika intencionalnih akata nego transcendentalna fenomenološka filozofija. *Epoché*, ukidanje generalne teze i fenomenološke redukcije⁴⁶ metodološki su koraci koje treba poduzeti kako bi na vidjelo izašao transcendentalni ego, oslobođen primordijalne uronjenosti u svijet.⁴⁷ Analitika o kojoj je ovdje riječ ne provodi se na razini čovjekove svijesti i u užem smislu empirijskog i subjektivnog iskustva – ona tim pripremnim metodološkim koracima stavlja izvan važenja noseći, prirodni stav po kojem prihvaćamo da svijet jest (mada ono što nas u njemu susreće može i ne biti ili se pak pokazati kao nešto drugo). No, stavljajući inače neupitnu postavku prirodnog stava u pitanje, ograničavajući njezino važenje i suzdržavajući se od njezina prihvaćanja, već smo istupili na mjesto s kojega nam sâm svijet postaje fenomenom. Mundano-ontička fenomenologija preko pojmova intencionalnosti i motivacije pokazuje korelaciju svijesti i predmeta (u tom kontekstu Hus-

⁴⁴ Walter J. Freeman, *How Brains Make Up Their Minds* (New York: Columbia University Press, 2000), str. 91.

⁴⁵ Evan Thompson, *Mind in Life. Biology, Phenomenology, and the Sciences of Mind* (Cambridge–London: The Belknap Press of Harvard University Press, 2007).

⁴⁶ Edmund Husserl, *The Basic Problems of Phenomenology. From the Lectures, Winter Semester, 1910–1911* (Dordrecht: Springer, 2006), str. 29–51.

⁴⁷ Edmund Husserl, *Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie. Erstes Buch. Allgemeine Einführung in die reine Phänomenologie* (Den Haag: Martinus Nijhoff, 1976), str. 52–58 i 108–119.

serl govori o predmetnom polu i ja-polu),⁴⁸ a transcendentalno-ontološka fenomenologija, na tragu zahtjevnog istraživanja pra-fenomena vremena, otkriva mnogostrukost međusobne upućenosti transcendentalne (inter)sujektivnosti i svijeta. Prateći nadalje postignuća transcendentalne svijesti kao davanja smisla koji se povijesno sedimentira u jeziku i institucijama, konstitutivna fenomenologija otkriva nam na čemu počivaju naše neupitne pretpostavke na koje se neprestano oslanjamo.⁴⁹

Fenomenologiju ne zanima nekakav ne-tjelesni subjekt, nego živo tijelo (*Leib*), koje sudjeluje u konstituciji prirodnog i društvenog svijeta i formirano je njime, a nije puki smještaj za mozak ili procesiranje informacija.⁵⁰ Utjelovljeni subjekt izvršava osjetilnu zamjedb u kojoj su dane stvari kao tjelesno-tu. Ono je slobodno pokretna ukupnost osjetilnih organa, posrednik zamjećivanja i nulta točka orijentacije (nositelj svakog sada i ovdje). Sve što se uopće može pojaviti ima orijentacijski odnos prema živom tijelu, stoga je ono značajno za konstrukciju prostornog svijeta. Osim toga, u tjelesnosti otkrivam druge, a u intersubjektivnom uživljavajućem i komunikativnom odnosu s drugima konstituira se ono što vrijedi kao 'objektivna zbiljnost'. Za razliku od pukog protežnog tijela, živo tijelo ni u kojem slučaju ne može biti predmetom prirodne znanosti, koja nužno operira u naturalističkom stavu.

Zajednička ideja ranije spomenutog (neuro)biološkog i fenomenološkog pristupa jest da intencionalna svijest nije linearan i jednosmjernan odnos subjekta i objekta mišljenja, nego ime za cikličan, dakle povratan proces davanja smisla svijetu i vlastitom mjestu u njemu, jer intendiranje kao orijentirano kretanje, kao opažanje, pomišljanje, angažirano bavljenje, osjećanje i tome slično, uvijek prati samoregulacija, samoizgradnja i u konačnici samosvijest.⁵¹ Naša afektivna i aktivna utjelovljenost ostvaruje se u ciklusima homeostatske samoregulacije između mozga i tijela te u ciklusima sen-

⁴⁸ Werner Marx, *Fenomenologija Edmunda Husserla* (Zagreb: Naklada Breza, 2005), str. 53–62.

⁴⁹ Edmund Husserl, »Die Frage nach dem Ursprung der Geometrie als intentional-historisches Problem«, *Revue Internationale de Philosophie* 1/2 (1939), str. 203–225.

⁵⁰ Edmund Husserl, *Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie*. Zweites Buch. Phänomenologischen Untersuchungen zur Konstitution (Den Haag: Martinus Nijhoff, 1952).

⁵¹ Walter J. Freeman, »Consciousness, Intentionality, and Causality«, u: Susan Pockett, William P. Banks, Shaun Gallagher (eds.), *Does Consciousness Cause Behavior?* (Cambridge–London: MIT Press, 2006), str. 73–105.

zorno-motoričkog uparivanja s okolinom.⁵² Time se konačno mogu povezati istraživanja objektivne znanosti o prirodi (iz perspektive trećeg lica) kao i metodološki vođena, fenomenološka i psihoanalitička istraživanja svijesti (iz perspektive prvog i drugog lica), čime bi se eksplanatorni jaz između psihološkog i fizikalističkog tumačenja ponašanja živih bića pokazao umjetno stvorenim.

11. Zaključak

Svijest nije moguće jednoznačno i obuhvatno odrediti, pa utoliko nije isključivi predmet nijedne znanstvene discipline. Različitim aspektima svijesti, kao što su budnost, reaktivnost, intencionalnost, subjektivnost, integracija informacija i refleksivnost, uz kognitivnu funkciju i socijalnu dimenziju, pristupa se različitim istraživačkim metodama, tradicionalno u filozofiji i psihologiji, a u novije vrijeme također u biologiji, medicini, fizici, kognitivnoj znanosti itd. Umjesto odbacivanja svijesti kao loše postavljenog znanstvenog problema, zalažemo se za interdisciplinarnu suradnju koja će rezultirati sagledavanjem tog složenog fenomena u cijelosti. Ta suradnja se, međutim, ne može odvijati samo u sklopu empirijskih prirodnih znanosti koje svijesti neutralno i objektivno pristupaju kao svakom drugom predmetu izučavanja, nego uz doprinos društvenih i humanističkih znanosti koje naglašavaju i subjektivnu, intersubjektivnu, normativnu, kognitivnu i vrednujuću dimenziju naših svjesnih doživljaja. Dobri primjeri takve interdisciplinarne suradnje u proučavanju svijesti mogu se pronaći u okviru projekta neurofenomenologije,⁵³ pri čemu se deskriptivna kvalitativna analiza subjektivnih mentalnih stanja kombinira s funkcionalnim snimanjem moždane aktivnosti ispitanika, koje polučuje kvantitativne rezultate. Na taj način istraživani su doživljaji aure koji kod bolesnika nastaje netom prije epileptičnog napadaja,⁵⁴ zatim periodična izmjena trenutaka žive sadašnjosti, što odgovara procesima integracije i relaksacije aktivnosti distribuiranih skupi-

⁵² Thomas Fuchs, »The Circularity of the Embodied Mind«, *Frontiers in Psychology* 11/1707 (2020), str. 1–13.

⁵³ Thompson, Lutz, Cosmelli, »Neurophenomenology: An Introduction for Neurophilosophers«, str. 40–97.

⁵⁴ Michel Le Van Quyen, Claire Petitmengin, »Neuronal dynamics and conscious experience: an example of reciprocal causation before epileptic seizures«, *Phenomenology and the Cognitive Sciences* 1 (2002), str. 169–180.

na neurona,⁵⁵ onda intersubjektivno, emotivno uparivanje s alter-egom, kao fenomen promatran u sklopu uparivanja organizma s okolinom,⁵⁶ te brojni drugi psihološki i uže kognitivni procesi prikladni za taj način znanstvenog proučavanja mješovitim metodama.

Multiperspektivan pristup za koji se u ovom radu zalažemo ne može se isključivo temeljiti na prevladavajućem neurocentризmu i njegovom koke-tiranju s računalno-predodžbenim shvaćanjem uma, nego na sustavnom gledištu koje svjesno mišljenje razmatra kao dio povezane dinamičke cjeline mozak-tijelo-okolina. Taj složeni sustav moguće je analizirati na temelju eksperimentalnih istraživanja, matematičkih formalizacija, ali i putem introspekcije, dijaloških metoda ili fenomenoloških redukcija. Integralna znanost o svijesti mora polaziti od činjenice da smo ujedno subjekt i objekt u svijetu: aktivno djelatni u osmišljavanju, konstruiranju i vrednovanju svoje okoline, ali neupitno podložni fizikalnim zakonima, baš kao i ostatak organske i anorganske prirode.

12. Literatura

- Anderson, John R. 1983. *The Architecture of Cognition* (Cambridge: Harvard University Press, 1983).
- Bayne, Tim; Hohwy Jakob. 2013. »Consciousness: Theoretical Approaches«, u: Andrea Eugenio Cavanna (Editor-in-Chief), *Neuroimaging of Consciousness* (Dordrecht: Springer, 2013), str. 23–35, doi: https://doi.org/10.1007/978-3-642-37580-4_2.
- Berger, Hans. 1929. »Über das Elektrenkephalogramm des Menschen«, *Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten* 87/1 (1929), str. 527–570, doi: <https://doi.org/10.1007/BF01797193>.
- Buttler, Ann B.; Manger, Paul R.; Lindahl, Ingemar B.; Arhem, Peter. 2005. »Evolution of the neural basis of consciousness: a bird-mammal comparison«, *Bio-Essays* 27/9 (2005), str. 923–936, doi: <https://doi.org/10.1002/bies.20280>.
- Crick, Francis; Koch, Christof. 2003. »A framework for consciousness«, *Nature Neuroscience* 6 (2003), str. 119–126, doi: <https://doi.org/10.1038/nn0203-119>.

⁵⁵ Francisco J. Varela, »The specious present: A neurophenomenology of time consciousness«, u: Jean Petitot, Francisco J. Varela, Bernard Pachoud, Jean-Michel Roy (eds.), *Naturalizing phenomenology: Issues in contemporary phenomenology and cognitive science* (Stanford: Stanford University Press, 1999), str. 266–314.

⁵⁶ Natalie Depraz, »The rainbow of emotions: At the crossroads of neurobiology and phenomenology«, *Continental Philosophy Review* 41/2 (2008), str. 237–259.

- Churchland, Patricia S. 2011. »The Brain and Its Self«, *Proceedings of the American Philosophical Society* 155/1 (2011), str. 41–50.
- Dehaene, Stanislas. 2014. *Consciousness and the Brain. Deciphering How the Brain Codes Our Thoughts* (New York: Penguin Press, 2014).
- Depraz, Natalie. 2008. »The rainbow of emotions: At the crossroads of neurobiology and phenomenology«, *Continental Philosophy Review* 41/2 (2008), str. 237–259.
- Eccles, John C. 1992. »Evolution of consciousness«, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 89/16 (1992), str. 7320–7324, <https://doi.org/10.1073/pnas.89.16.7320>.
- Edelman, Gerald M.; Gally, Joseph A.; Baars, Bernard J. 2011. »Biology of Consciousness«, *Frontiers in Psychology* 2, 4 (2011), <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00004>.
- Feinberg, Todd E.; Mallatt, Jon M. 2018. *Consciousness Demystified* (Cambridge–London: MIT Press, 2018).
- Freeman, Walter J. 2000. *How Brains Make Up Their Minds* (New York: Columbia University Press, 2000).
- Freeman, Walter J. 2006. »Consciousness, Intentionality, and Causality«, u: Susan Pockett, William P. Banks, Shaun Gallagher (eds.), *Does Consciousness Cause Behavior?* (Cambridge–London: MIT Press, 2006), str. 73–105.
- Freeman, Walter J. 2007. »Intentionality«, u: Eugene M. Izhikevich (Editor-in-Chief), *Scholarpedia* 2/2 (2007), str. 1337. Dostupno na: <http://www.scholarpedia.org/article/Intentionality> (pristup 24. srpnja 2021. godine), doi: <https://doi.org/10.4249/scholarpedia.1337>.
- Freud, Sigmund. 1963. »The Unconscious«, u: *General Psychological Theory. Papers on Metapsychology* (New York: Macmillan Publishing Company, 1963).
- Fuchs, Thomas. 2020. »The Circularity of the Embodied Mind«, *Frontiers in Psychology* 11 (2020), doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01707>.
- Gallagher, Shaun; Zahavi, Dan. 2008. *Phenomenological Mind. An Introduction to Philosophy of Mind and Cognitive Science* (London–New York: Routledge, 2008).
- Ginot, Efrat. 2015. *The Neuropsychology of the Unconscious. Integrating Mind and Brain in Psychotherapy* (New York–London: W.W. Norton & Company, 2015).
- Grandpierre, Attila; Chopra, Deepak; Doraiswamy, Murali P.; Tanzi, Rudolph; Kafatos, Menas C. 2013. »A Multidisciplinary Approach to Mind and Consciousness«, *NeuroQuantology* 11/4 (2013), str. 607–617, doi: <https://doi.org/10.14704/nq.2013.11.4.703>.
- Husserl, Edmund. 1939. »Die Frage nach dem Ursprung der Geometrie als intentional-historisches Problem«, *Revue Internationale de Philosophie* 1/2 (1939), str. 203–225.
- Husserl, Edmund. 1952. *Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie. Zweites Buch. Phänomenologischen Untersuchungen zur Konstitution* (Den Haag: Martinus Nijhoff, 1952).

- Husserl, Edmund. 1976. *Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie*. Erstes Buch. Allgemeine Einführung in die reine Phänomenologie (Den Haag: Martinus Nijhoff, 1976).
- Husserl, Edmund. 2006. *The Basic Problems of Phenomenology. From the Lectures, Winter Semester, 1910–1911* (Dordrecht: Springer, 2006).
- James, William. 1890. *The Principles of Psychology* (New York: Henry Holt and Company, 1890).
- Jensen, Mads; Overgaard, Morten. 2011. »Neural plasticity and consciousness«, *Frontiers in Psychology* 2, 191 (2011), doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00191>.
- Judaš, Miloš. 2006. »Iz Desetljeća mozga u Stoljeće uma«, u: Mislav-Stjepan Žebec (glavni urednik), *Mozak i um – trajni izazov čovjeku* (Zagreb: Institut društvenih znanosti Ivo Pilar, 2006), str. 27–54.
- Judaš, Miloš, Kostović, Ivica. 1997. *Temelji neuroznanosti* (Zagreb: Sveučilište u Zagrebu / Medicinski fakultet, 1997).
- Kolb, Bryan; Gibb, Robbin; Robinson, Terry E. 2003. »Brain Plasticity and Behavior«, *Current Directions in Psychological Science* 12/1 (2003), str. 1–5, doi: <https://doi.org/10.1111/1467-8721.01210>.
- Kragel, Philip A.; Knodt, Annchen R.; Hariri, Ahmed R.; LaBar, Kevin S. 2016. »Decoding Spontaneous Emotional States in the Human Brain«, *PLOS Biology* 14/9, e2000106 (2016), doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2000106>.
- Le Van Quyen, Michel; Petitmengin, Claire. 2002. »Neuronal dynamics and conscious experience: an example of reciprocal causation before epileptic seizures«, *Phenomenology and the Cognitive Sciences* 1 (2002), str. 169–180.
- Llinás, Rodolfo R. 2001. *I of the Vortex. From Neurons to Self* (Cambridge–London: MIT Press, 2001).
- Marx, Werner. 2005. *Fenomenologija Edmunda Husserla* (Zagreb: Naklada Breza, 2005).
- Maturana, Humberto; Varela, Francisco. 1980. *Autopoiesis and Cognition. The Realization of the Living* (Dordrecht: Springer, 1980).
- Miller, Earl K.; Cohen, Jonathan D. 2001. »An Integrative Theory of Prefrontal Cortex Function«, *Annual Review of Neuroscience* 24/1 (2001), str. 167–202, doi: <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.24.1.167>.
- Ogawa, Seiji; Lee, Tso-Ming; Kay, A. R.; Tank, D. W. 1990. »Brain magnetic resonance imaging with contrast dependent on blood oxygenation«, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 87/24 (1990), str. 9868–9872, doi: <https://doi.org/10.1073/pnas.87.24.9868>.
- Perry, Elaine K.; Young, Allan. 2002. »Neurotransmitter networks«, u: Elaine K. Perry, Heather Ashton, Allan Young (eds.), *Neurochemistry of Consciousness: Neurotransmitters in Mind* (Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, 2002), str. 3–24.

- Protevi, John. 2011. »Mind in life, mind in process: Toward a new transcendental aesthetic and a new question of panpsychism«, *Journal of Consciousness Studies* 18/5–6 (2011), str. 94–116.
- Purves, Dale; Augustine, George J.; Fitzpatrick, David; Hall, William C.; Laman-tia, Anthony-Samuel; Williams, Mark. 2004. *Neuroscience* (Sunderland, MA: Sinauer Associates Inc., 2004).
- Sperry, Roger W. 1969. »A Modified Concept of Consciousness«, *Psychological Review* 76/6 (1969), str. 532–536, doi: <https://doi.org/10.1037/h0028156>.
- Sun, Ron; Franklin, Stan. 2007. »Computational Models of Consciousness: A Taxo-nomy and Some Examples«, u: Philip David Zelazo, Morris Moscovitch, Evan Thompson (eds.), *The Cambridge Handbook of Consciousness* (Cambridge: Cambridge University Press, 2007), str. 151–174, <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816789.008>.
- Šimić, Goran. 2020. »Ustroj i djelovanje moždane kore: Uvod u neurologiju ljud-skog ponašanja«, *Zavod za neuroznanost Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Za-grebu za neuroznanost* (mrežna stranica). Dostupno na: <http://dementia.hiim.hr/ustroj.htm> (pristup 10. kolovoza 2020. godine).
- Teasdale, Graham; Jennett, Bryan. 1974. »Assessment of Coma and Impaired Con-sciousness. A Practical Scale«, *Lancet* 2 (1974), str. 81–84.
- Thompson, Evan. 2007. *Mind in Life: Biology, Phenomenology, and the Sciences of Mind* (Cambridge: Harvard University Press, 2007).
- Thompson, Evan; Lutz, Antoine; Cosmelli, Diego. 2005. »Neurophenomenology. An Introduction for Neurophilosophers«, u: Andrew Brook, Kathleen Akins (eds.), *Cognition and the brain: The philosophy and neuroscience movement* (New York–Cambridge: Cambridge University Press, 2005), str. 40–97.
- Tononi, Giulio. 2005. »Consciousness, information integration, and the brain«, *Progress in Brain Research* 150 (2005), str. 109–126.
- Varela, Francisco J. 1999. »The specious present: A neurophenomenology of time consciousness«, u: Jean Petitot, Francisco J. Varela, Bernard Pachoud, Jean-Michel Roy (eds.), *Naturalizing phenomenology: Issues in contemporary pheno-menology and cognitive science* (Stanford: Stanford University Press, 1999), str. 266–314.
- Zeman, Adam. 2001. »Consciousness«, *Brain* 124/7 (2001), str. 1263–1289.

Interdisciplinary Approach in Studying Consciousness

Summary

Consciousness has become a serious topic of the natural sciences only in the last thirty years, in the advent of new techniques of functional brain imaging. The efforts of Nobel laureates such as Crick, Sperry, Eccles, Edelman, Penrose, and their associates, who proved themselves with remarkable discoveries in molecular biology, neurology, immunology, or physics, have focused on solving the last remaining conundrum: the existence of consciousness in nature. Given the many aspects of conscious experiences, such as wakefulness, intentionality, subjectivity, information integration, and interaction of mental modules, along with the epistemic function and the social dimension of consciousness, empirical natural science, with its experimental methods conducted from a third person perspective, cannot in principle shed light on this phenomenon in its entirety. Therefore, consciousness must be understood as a problem of interdisciplinary research that includes biology, psychology and psychoanalysis, cognitive neuroscience, phenomenology, medical sciences, physics, anthropology, and computer science. The paper will discuss various methods of studying its individual aspects, arguing for the need for synthesis of main disciplinary findings within an integrated science of consciousness.

Key words: consciousness, cognitive science, research methods, interdisciplinarity