

Zavest in možgani

JERNEJ ULE

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo,
SI-1000 Ljubljana, Večna pot 111

IZVLEČEK

Skozi zgodovino filozofije so se filozofi nenehno vračali k vprašanju zavesti. Razvili so dualistične teorije, ki so zavesti priznavale svoj svet, in materialistične (fizikalistične) teorije, ki so zavest postavljale v fizikalni svet. Ko so v današnjem stoletju nevrofiziologi začeli preučevati dogajanja v možganih, so njihova odkritja še vedno omogočala različne razlage. Nobelov nagrajenec J. Eccles je zagovarjal interakcijski dualizem, medtem ko je F. Crick, tudi nobelov nagrajenec, enačil zavest z določenim načinom delovanja možgan. Med največjimi zagovorniki fizikalizma je tudi D. Dennett, ki poskuša razviti zavestni računalnik. T. Nagel pa zagovarja stališče, da niti dualizem niti fizikalizem ne ponudita zadovoljive razlage zavesti. D. Parfit govori o zavesti kot o toku izkušenj, ne da bi obstajal nekdo, ki bi se zavedal. Med drugim so v sestavku predstavljeni poskusi s pacienti z razklopljenimi možgani, amnestičnim sindromom, slepim vidom in Libetov poskus časovnega zamika zavesti. Pri tem se zastavljajo vprašanja, koliko zavesti je v nas, kako in zakaj v možganih nastane zavest in kje smo pri tem mi.

Ključne besede: zavest, možgani, dualizem, fizikalizem, funkcionalizem, epifenomenalizem, nevrofiziologija, jaz, čas

ABSTRACT

CONSCIOUSNESS AND BRAIN

Throughout the history of philosophy the philosophers were returning to the question of consciousness. They developed dualistic theories, which acknowledged a separate world of consciousness, and materialistic (physicalistic) theories, which placed consciousness into the physical world. When in this century the neurophysiologists began to study processes in the brain, their findings still allowed various interpretations. J. Eccles, a nobel laureate, defended interactionist dualism, while F. Crick, also a nobel laureate, equaled consciousness to a special working of the brain. Among the strongest defenders of physicalism is also D. Dennett, who tries to develop a conscious robot. However, T. Nagel argues that neither dualism nor physicalism can provide a satisfactory explanation of consciousness. D. Parfit talks of consciousness as a stream of experiences, without the existence of a subject, who would be conscious. Among others, experiments with patients with split brains, amnesic syndrome, blindsight and Libet's experiment with time shifts of conscious experience, are presented in the article. Thereby appear the questions, how many consciousness are within us, how and why consciousness arises in the brain and after all, where are we.

Key words: consciousness, brain, dualism, physicalism, functionalism, epiphenomenalism, neurophysiology, the self, time

Nad vhodom v svetišče Delfi, na razvalinah začetkov naše kulture, je stal stavek: "Spoznaj samega sebe." To znanje je bilo predpogoj za vstop v svetišče modrosti, brez njega je bilo vso ostalo znanje brez vrednosti. Vendar kljub temu, da se znanost tekom svojega razvoja nenehno vrača k temu vprašanju, danes še vedno stoji pred nami kot uganka in opomin.

Teorije zavesti so bile večinoma osnovane na filozofskih argumentih. Kot biolog pa bom v tem sestavku predstavil, v kolikšni meri so bile različne teorije dosedaj nadgrajene s pomočjo nevrofizioloških raziskav. Ker še vedno obstaja velik prepad med tem, kar je dosedaj ugotovila nevrofiziologija, in tem, kar vsak posameznik doživlja kot zavest, mnogi nevrofiziologi danes zagovarjajo dualizem, ki trdi, da zavest ni del fizičnega sveta. Vendar, če razlagamo zavest kot samostojen, vase zaključen svet, je težko razložiti vzročno posledično povezavo med dogodki v fizikalnem svetu in svetu zavesti. Današnja znanost namreč verjame v vzročno zaprtost fizičnega sveta: če se vzročna zveza začne in konča s fizičnim dogodkom, potem ne smemo iti izven fizičnega sveta. Argument proti dualizmu so tudi poskusi, ki kažejo, da je enotnost zavesti v veliki meri odvisna od delovanja možgan.

Zato bom predstavil tudi različne fizikalistične teorije, ki razlagajo zavest na podlagi fizioloških procesov v možganih. Te teorije se soočajo predvsem s problemi, kako postaviti zavest v določen čas in prostor v možganih in razložiti, kako nezavedni dogodki v možganih postanejo zavedni. Večina filozofov danes zagovarja fizikalistične teorije, saj se jim zdi, da te stojijo na močnejših argumentih. Vendar pa jim mnogi nevrofiziologi ugovarjajo, da s tem prehitevajo čas, saj razlagajo stvari, ki jih nevrofiziološki poskusi še niso dokazali. Fizikalisti nasprotno ugovarjajo, da so njihove teorije lažje preverljive s prihodnjimi poskusi kot pa dualistične teorije.

Avtorji pogosto trdijo, da so problemi, ki se pojavljajo pri razlagi zavesti, lahko tudi posledica naših napačnih predstav o zavesti. V tem sestavku bom obravnaval različne vidike zavesti. Prvi vidik bo obravnaval občutja, ki jih doživimo ob čutnih dražljajih (fenomenalna zavest), drugi bo obravnaval dostopnost duševnih stanj, kar omogoči, da o njih razmišljamo, govorimo in jih uporabljamo za dejanje (zavest kot dostop), tretji pa bo obravnaval jaz, razmišljanje o lastnih dejanjih in njihovih posledicah (samozavedanje). (Miščevič, Markič, 1998) Ker se ne bi rad preveč zapletal v različne pojme, ki jih uporabljajo različni avtorji, bom večinoma uporabljal izraz zavest tudi za pojme, kot so samozavedajoči um (self-conscious mind), um, jaz (self), duša (soul), razen če bom hotel poudariti, da gre za določeno lastnost zavesti.

Kratka predstavitev zgodovine razmišljanja o zavesti

V času novoveške znanstvene revolucije je Descartes (1637, Razprava o metodi) postavil teorijo interakcijskega dualizma, ki zagovarja samostojen svet zavesti, ločen od fizičnega sveta, ki pa je s fizičnim svetom vzročno povezan. Nekateri od njegovih argumentov so še danes zelo privlačni. Trdil je, da dejstvo, da si lahko predstavljamo odsotnost svojega telesa, ne pa odsotnosti sebe, dokazuje, da zavest spada v svoj svet in zato ni razložljiva na fizikalen način. Predlagal je posebno duševno substanco, ki nima prostorske razsežnosti - takšno stališče imenujemo kartezijski dualizem.

Gassendi (1641, pismo Descartesu) je Descartesu zastavil vprašanje, kako je zavest lahko združljiva z možgani, ki so prostorska enota s posameznimi deli, ki bi jim moral odgovorjati del zavesti, če je neprostorska in nedeljiva? Descartesa je tudi palatinska kraljica Elizabeta spraševala, kako lahko izvršimo zavestno dejanje, oziroma, kako lahko duševna in telesna substanca sodelujeta med seboj, če sta tako različni. Kot odgovor na ta vprašanja je Descartes postavil teorijo, da zavest interagira s fizičnim

svetom prek češarike (pinealne žleze), saj je to edini del možganov, ki ni podvojen.

Kot odziv ne racionalistično filozofijo tistega časa se je v Angliji razvila smer empirizma, ki jo je do skrajnosti razvil D. Hume (1739, Razprava o človeški naravi). Hume je trdil, da je zavest le tok izkušenj in tako ne obstaja kot samostojna enota. Kasneje je I. Kant v Kritiki čistega uma (1787) postavil teorijo, po kateri so predmeti izkušnje odvisni od zavesti. Naša zavest s pomočjo prirojenih konceptov predela čutilno sporočilo tako, da omogoči prepoznavanje in razumevanje tega sporočila v našem izkustvu. Podobno današnja kognitivna znanost (ki v širšem smislu vključuje vse znanosti, ki preučujejo možganske in duševne procese, pri čemer pa pomembno vlogo igrajo računalniški modeli duševnih stanj) predpostavlja obstoj konceptov razumevanja, s to razliko, da je Kant postavil vse koncepte kot prirojene, medtem ko danes vemo, da se ti razvijajo tudi s pomočjo izkušnje.

Sodobne raziskave zavesti temeljijo na poskusih izvajanja duševnih stanj na fiziološka ali fizično opisljiva stanja. Prva izmed takih teorij je bil t.i. behaviorizem, v katerem je bil eden najvplivnejših raziskovalcev B. F. Skinner (1945). Ta teorija izvira iz raziskav pogojnih refleksov živali in poskuša vse pojave zavesti razložiti kot odnos med dražljajem in odgovorom organizma, brez vmesnega duševnega procesa. Trdi, da se da vse mentalne pojme razložiti na osnovi vedenja. G. Ryle (The Concept of Mind, 1949) je trdil, da je ločevanje zavesti od telesa napaka ('duh v stroju'), ker iščemo zavest kot ločen del telesa ali pa jo poskušamo enačiti z določenim delom telesa. Zanimal je obstoj duševnih stanj, ki bi vodila v določeno vedenje, namesto tega pa je govoril o nagnjenosti človeka k določenemu vedenju v določenih pogojih. Tako na primer jezo opredelimo kot nagnjenost k udarjanju po mizi, rdečici, zmerjanju ... Kasnejši kritiki so taki razlagi očitali, da na tak način ne moremo opredeliti mentalnega stanja, saj je v nekem mentalnem stanju neskončno mnogo možnih načinov vedenja. Poleg tega vse razlage možnega vedenja v sebi vsebujejo nove mentalne pojme. Kljub temu, da behaviorizem ni preživel kritike, pa je začel obdobje, ki traja do danes, v katerem je dualistično mišljenje v obrambnem položaju.

Eden prvih, ki je v tem stoletju postavil fizikalistično teorijo zavesti, je bil U. T. Place, ki je razvil t.i. identitetno teorijo (Type identity theory). Ta teorija pravi, da so duševna stanja enaka ustreznim nevrnalnim stanjem. Gre le za različen opis in razumevanje istih stanj.

Sodobna teorija interakcijskega dualizma

Med poglavitnimi sodobnimi zagovorniki dualizma pa je bil K. Popper (1977). Poleg fizičnega sveta in sveta zavesti je Popper postavil še tretji svet, v katerem abstraktni predmeti misli zavzamejo samostojno življenje. Vladajo mu logična pravila, ki imajo objektivno pravilnost, ne glede na to, ali jim kdo sledi. Vanj spada tudi naše kulturno izročilo in Popper pokaže, da ima svet 3 izredno pomembno vlogo pri oblikovanju naše zavesti. Trdi, da se ob rojstvu še ne zavedamo sebe, temveč se moramo tega naučiti. Zakoreniti se moramo v svetu 1 in 2, predvsem pa v svetu 3. Preden dobimo znanje o sebi, se zavemo drugih ljudi; otrok se zave sebe z opazovanjem odziva drugih ljudi na njegovo vedenje, pri čemer so ti odzivi v veliki meri kulturno pogojeni. Zavedati se sebe je torej delno prirojeno in delno rezultat izkušnje. Popper je poudarjal vzročno povezanost med svetovi, od katerih vsak predstavlja celoto, za katero veljajo drugačna pravila.

Jezik in ostale simbolne predstavitve ter občutek časa so del sveta 3, ki se ga naučimo. Simbolne predstavitve omogočajo izražanje intuitivnega prepričanja, kar nam omogoči, da lahko pogledamo objektivno na svet 2 in ga kritiziramo, medtem ko pred

tem, dokler je bil del nas, to ni bilo mogoče. Pri tem Popper poudarja, da le interakcionizem lahko pravilno razloži, kako principi sveta 3 uravnavajo dejavnosti sveta 1. Umske dejavnosti morajo biti ločene od fizičnih, ker so le tako lahko posrednik, ki uporabi znanje iz sveta 3 v svetu 1.

Nobelov nagrajenec za medicino, J. Eccles (1977), je ponudil nevrofiziološko razlago interakcionističnega dualizma. Eccles je izpostavil naslednji problem fizikalizma. Fizikalizem trdi, da zavestni namen povzroči vzburljenje nevronov v določenem predelu možgan. Vendar kdo povzroči, da se ti nevroni vzburijo? Fizikalist bi odgovoril, da so to drugi nevronski centri, ki se vzburijo pred tem, kar pa Eccles zavrne kot izogibanje problemu. Eccles trdi, da zavest presega raven fiziologije. Z možgani posreduje čez področja v določenih predelih leve hemisfere možgan, ki jih Eccles imenuje vmesniki. Zavest lahko v skladu s svojo pozornostjo aktivno izbira iz množice središč v vmesnikih in poveže te podatke, tako da nam da zavestno izkušnjo vsakega trenutka. Enotnost zavestne izkušnje tako ne izhaja iz končne nevrnalne povezave, temveč iz povezovalnega delovanja zavesti same.

Zavest ni v povezavi s posameznimi živčnimi celicami, saj bi bilo to nezanesljivo in neučinkovito. Skupki nevronov delujejo v skupnih vzorcih, modulih, ki so v različnem času lahko odprti ali zaprti za zavest. Posamezni modul vsebuje čez 10000 nevronov različnih tipov pozitivnih in negativnih povratnih zank, ki so sposobni oblikovati ustrezen vzorec aktivnosti za povezavo z zavestjo. Za povezovalno delovanje zavesti ni potrebna prostorska bližina modulov, temveč njihova funkcionalna povezava. Eccles iz izkušnje zavestnega dejanja ali priklica spomina sklepa, da lahko zavest tudi povratno deluje na nevrnalno aktivnost. Zavest torej ni le pasivni spremljevalec možganskih dokodkov, temveč ima aktivno in dominantno vlogo. Zavest deluje na odprte module, ki prek asociacijskih fibril (aksonov piramidalk) vplivajo na ostala področja v možganih.

Eden od Ecclesovih argumentov za ločenost zavesti od možgan je tudi časovna povezanost naše osebnosti, ki bi jo sicer lahko prekinila nezavedna obdobja, kot je spanje. Eccles namreč trdi, da je aparat zavesti stalno prisoten, tudi v nezavednih obdobjih pregleduje vmesnike, a takrat so zanj vsi moduli zaprti in zato zaradi pomanjkanja podatkov ne ustvarja zavestne izkušnje. Snemanje možganske dejavnosti z EEG (elektroencefalogram) pokaže, da se v spanju možganska aktivnost ne prekine, temveč je neurejena. Obdobja med nevralnimi potenciali se namreč med seboj veliko bolj razlikujejo kot v budnem stanju. Vsake 2-3 ure pa opazimo nekaj urejene možganske dejavnosti, pojavijo se hitri nizko napetostni valovi v EEG, hitri očesni premiki in mišično delovanje. Eccles trdi, da zavest prebira iz modulov, ki se v tem času sanj odpirajo, kar vodi v nenavadna zavestna stanja. Če osebo v tem času zbudimo, se bo večinoma spomnila sanj, če pa jo zbudimo le 10 min. kasneje, se ponavadi ne bo več.

Epifenomenalizem in funkcionalizem

Popper trdi, da fizikalistu, ki priznava vzročno posledično učinkovitost samo možganskim stanjem, preostane le epifenomenalistično mišljenje, da zavest nima nobene vzročne vloge. Po njegovem mnenju fizikalizem zato ne more razložiti, zakaj so se duševna stanja ohranila v evoluciji. Zagovorniki epifenomenalizma so zavrnila ta argument, češ, da so duševna stanja vzporedna fizičnim stanjem, ki so koristna. Naravna selekcija namreč dovoljuje lastnost, ki je povezana s koristnimi lastnostmi, tudi če je ta lastnost sama nekoristna. Tako na primer ne potrebujemo evolucijske razlage, zakaj je rastlina zelena, ker poznamo korist klorofila.

Vendar pa moram poudariti, da danes tudi fizikalisti zavračajo epifenomenalizem.

Teorijo epifenomenalizma so pravzaprav razvili dualisti, ki so poskušali razložiti ločenost zavesti od fizičnega, ne da bi kršili zakon vzročne zaprtosti fizičnega sveta. Fizikalisti enostavno enačijo zavest z možganskimi stanji, torej ima zavest vzročno vlogo znotraj fizičnega sveta. Večina fizikalistov dandanes zagovarja funkcionalizem, ki definira mentalno stanje na podlagi vzročnih vplivov, ki jih vrši na telo in na ostala mentalna stanja. Neko mentalno stanje je sicer vedno enako nekemu možganskemu stanju, vendar je lahko v različnih trenutkih isto mentalno stanje enako različnim možganskim stanjem. Za primer lahko vzamemo stiskalnik krompirja, za katerega je značilen njegov vpliv na krompir, medtem ko je lahko zgrajen na različne načine.

Koliko zavesti je v nas?

Posamezna hemisfera večinoma sprejema čutilna sporočila in nadzoruje le eno polovico telesa; večinoma nadzoruje nasprotno stran telesa (npr., desna hemisfera nadzoruje levo roko, čeprav v manjši meri lahko nanjo vpliva tudi leva hemisfera), sprejema vidna sporočila iz nasprotnega vidnega polja, v primeru voha pa sprejema sporočila iz nosnice na isti strani. Nekatere predele, na primer obrazne in vratne mišice, pa oživčujeta obe hemisferi.

Pri zdravljenju epileptičnih bolnikov so včasih prerezali povezavo med hemisferama, corpus callosum, kar imenujemo komisurotomija, s čimer so omejili epileptični napad na eno hemisfero. Ta poseg je neškodljiv, saj ni nihče opazil, da bi imeli pacienti zaradi tega kakršne koli vedenjske ali osebnostne težave. V določenih poskusnih pogojih, ko jih izpostavimo dražljaju tako, da pride le v eno hemisfero, pa lahko pride do nenavadnih odgovorov na ta dražljaj. Tu je treba poudariti, da so bili potrebni posebni pogoji, da za podatke, ki so prišli v eno hemisfero, ni zvedela druga hemisfera. Ne samo, da oseba ni smela videti, kaj dela, izvajalci poskusa so morali paziti celo na pacientovo gubanje obraznih mišic, saj so ugotovili, da na ta način lahko ena hemisfera zve veliko o tem, kaj se dogaja v drugi.

1. Če damo pacientu v desno nosnico povohati česen, bo z levo roko izbral česen in tudi s telesnimi kretnjami (na primer z gubanjem obraznih mišic ali z nebesednimi glasovi) pokazal, da čuti vonj po česnu, hkrati pa bo zatrdil, da ničesar ne voha.

2. Pacientu dajo v levo roko pipo, nato pa mora s to roko napisati, kaj drži. Najprej počasi piše P, I, (tudi desna h. omogoča počasno pisanje), nato pa popravi I v E in hitro napiše PENCIL (vmešala se je leva hemisfera, ki je sklepala na besedo iz začetnih črk). Potem je prečrtal besedo in narisal pipo (z desno hemisfero je pacient prepoznal napako in jo popravil).

3. Pacient ne more povedati, če sta dve piki, ki padeta v levo in desno vidno polje, enake barve ali ne.

Kako razložiti te poskuse glede na to, da dolga leta, vključno s pacientom samim, nihče ni ugotovil, da bi bilo z njim kaj narobe? Eccles trdi, da imajo pacienti normalno zavest, povezano z levo hemisfero, odgovori desne hemisfere pa so avtomatizem. Pravi, da so odprti moduli za povezavo z zavestjo le v levi hemisferi. Tu se zastavlja vprašanje, kako se lahko štirileten otrok, ki zaradi kapi v jezikovnem področju leve hemisfere pozabi govoriti, ponovno nauči govoriti s pomočjo desne hemisfere. Eccles je ta pojav poimenoval plastičnost odprtih modulov. Trdil je, da je do četrtega leta starosti nekaj modulov v obeh hemisferah sposobno biti odprtih in njihova poškodba v levi hemisferi vodi v večji razvoj modulov v desni hemisferi in prenos zavesti v to hemisfero.

Edini razlog za pripisovanje zavesti le levi hemisferi je, da pacient govorno zanika vso dejavnost desne hemisfere. Vendar je pri večini ljudi govorno središče razvito le v

levi hemisferi. Torej govorno zanikanje dejavnosti desne hemisfere ne pomeni nujno odsotnosti zavesti v tej hemisferi, temveč le odsotnost govornega središča. Poleg tega so dejanja, ki jih vodi desna hemisfera, zapletena in načrtovana; pacient lahko odgovarja na zapletene vidne in slušne dražljaje in opravlja naloge, ki zahtevajo pozornost, kar so vse značilnosti zavestnega dejanja. Tu bi lahko vztrajali, da imajo pacienti normalno zavest, povezano z levo hemisfero, medtem ko obstajajo izolirani zavestni pojavi, povezani z desno hemisfero, vendar so poskusi pokazali, da pacienti s pomočjo desne hemisfere delujejo na organiziran način, povezujejo različne dražljaje, se učijo in odgovarjajo čustveno, kar vse kaže značilno strukturo zavestne izkušnje in delovanja. (Nagel, 1976)

Naslednji primer pokaže, da desna hemisfera obdeluje nekatere dražljaje na zanj poseben način, ki vodi v določeno zavestno izkušnjo, česar leva hemisfera ni sposobna. Na primeru obdelave vidnih sporočil je desna hemisfera odgovorna za zaznavanje celote, medtem ko leva prepozna detajle. Bolnik, ki je imel tumor na desnem možganskem centru za vid, pogosto ni bil sposoben prepoznati obrazov, niti svojega lastnega (Sacks, 1985). Prepoznave obrazov se je loteval kot ugank, ki jih je prepoznal po značilnih lastnostih, Einsteina na primer po laseh. Zelo dobro je prepoznal abstraktne like, a podobe sveta okoli njega zanj niso imele kakega čustvenega pomena, nikoli ni bil sposoben prepoznati izraza na obrazu. Tudi predstavljati si ni mogel vidnih podob. Pri tem pa je bil ta človek izjemen glasbenik. Ljudi je prepoznal po njihovem gibanju (in seveda glasu, vonju), o katerem je govoril kot o glasbi telesa. Vse je počenjal s pomočjo petja. Če je med oblačenjem prekinil svojo pesem, se je popolnoma zmedel in ni prepoznal več niti svoje obleke niti svojega telesa. Kaže da je za delovanje je potreben tok predstav, ki pa niso nujno vidne, a omogočajo povezavo s pravilnim zaporedjem dejanj tekom nekega opravila.

Vidimo torej, da desna hemisfera vsaj na vidnem področju igra morda še pomembnejšo vlogo pri tvorbi zavestne izkušnje. Če pa desni hemisferi priznamo zavest, to pomeni, da imajo pacienti dve zavesti, od katerih ena ne more govoriti. R. W. Sperry, ki je izvajal te poskuse, pravi, da ima vsaka hemisfera svoje lastne občutke, zaznave in dejanja, ki sledijo iz zavestnih, naučenih izkušenj, in svoje lastne spomine, ki se povezujejo med seboj, a ne s tistimi iz druge hemisfere. Pacient lahko v poskusnih pogojih z obema rokama sočasno opravlja dve nepovezani nalogi. Če gleda vidno polje, katerega leva polovica je osvetljena rdeče, desna pa plavo, bo z obema rokama napisal, da vidi le eno barvo, s to razliko, da bo z levo roko napisal, da vidi rdeče, z desno pa, da vidi plavo. (Parfit, 1987)

Nasproti stališču dveh zavesti pa seveda stoji dejstvo, da pacient izven poskusa nikoli nima podobnih težav. Zadnja razlaga bi bila zato lahko, da imajo pacienti eno normalno zavest, dve zavesti pa povzročijo le nenavadni poskusni pogoji. To bi bilo zelo neverjetno, saj ni v poskusnih pogojih nič tako posebnega, kar bi lahko povzročilo tako osnovno notranjo spremembo v pacientu. Poleg tega pacient med poskusom v ostalih dejanjih še vedno deluje enotno (drža, sledenje navodilom ...). (Nagel, 1976)

Iz teh poskusov lahko zaključimo, da je za zavestno izkušnjo potrebna povezava podatkov v celoto. Če hemisferi dosežejo različni dražljaji, potem se jih bodo pacienti zavedali ločeno, ker ni mogoča povezava med njimi. Tu pa se seveda zastavi vprašanje, ali se tudi ostalih dražljajev, ki sicer dosežejo obe hemisferi, zavedajo ločeno, a se obe zavesti tako ujemata, da pride do popolnoma skladnih odgovorov. To bi bilo mogoče, saj sta obe hemisferi del istega človeka in sta bili skozi vse življenje izpostavljeni istemu okolju, torej sta osnovani na istih spominih, kar bi vodilo v primeru podobnih dražljajev v podobne izkušnje. Omenil pa sem že, da obstajajo tudi razlike med hemisferama; leva na primer oblikuje govor, medtem ko je desna sposobna bolj celostno

obdelati čutilne podatke. Vendar pa te razlike pacientom prej koristijo kot škodijo, saj verjetno ne bi bilo ugodno, če bi tako zapletene procese, kot je na primer govor, nadzorovala dva ločena sistema.

Od nas, 'običajnih' ljudi se ti pacienti razlikujejo le v pomanjkanju anatomske zveze med hemisferama, kar očitno v vsakdanjem življenju nima opaznih posledic. Ali ne bi potemtakem morali, če bi jim pripisali dve zavesti, to storiti tudi za navadne ljudi. Naša enotnost je namreč le dodaten primer povezovanja podatkov iz različnih delov v celoto. Ali morda v dve celoti? Vsaka hemisfera vsebuje zaznavne, spominske in nadzorne sisteme, ki zadoščajo za vodenje telesa brez pomoči druge hemisfere. Normalno sodelovanje med hemisferama je sicer bolj učinkovito kot pri pacientih z razklopljenimi možgani, a je vseeno le sodelovanje.

Tu se nam izmuzne sama predstava enotne zavesti. Očitno je namreč, da je v možganih množica centrov, ki povezuje sporočila iz določenega čutila v neko celoto neodvisno od drugih delov. Nadaljnja povezava med deli sicer omogoča enotno delovanje, vendar kje se začne zavest? Zagotovo je za zavest značilen značaj enotne celote, a koliko je teh celot v naših možganih in kje smo pri tem mi? Komu ali čemu postanejo 'nezavedni' procesi v možganih dostopni, ko se jih zavemo? Ali pa smo le tok izkušnje, misli, ne da bi obstajal nekdo, ki bi jih izkusil, mislil. Ali so morda naši možgani razvili način delovanja, ki nam daje občutek, da smo samostojna zavedajoča celota, ločena od sveta? Ta občutek nam verjetno ne bi koristil le pri sporazumevanju, temveč tudi v vedenju, posebno kadar je treba delovati samoohranitveno, a bi nas vseeno zavajal v napačne predstave o sebi.

Med sodobnimi filozofi je eden od zagovornikov takega mišljenja D. Parfit (1987). Parfit trdi, da je naš občutek, da smo oseba, ki se zaveda, napačno. V resnici smo le tok misli, občutkov, ki so med seboj vzročno povezani. Parfit to ponazori na primeru teletransportacije. To je pojav, ki ga lahko opazujemo v oddaji Startrek, ko oseba vstopi v stroj, ki prebere stanje vseh celic v tvojem telesu in telo nato uniči. Nato to informacijo prenese s svetlobno hitrostjo na nek drug planet, kjer drug stroj naredi natančno kopijo tebe. Mnogi avtorji trdijo, da v tem primeru oseba ne bi potovala, temveč bi umrla, na drugem koncu pa bi nastal njen dvojnik. Po drugi strani pa Parfit trdi, da je edini razlog, zakaj njen dvojnik ne bi bil ona, da tok zavesti ne bo imel običajnega poteka.

Vendar, kaj bi se zgodilo z nami, če bi 'razkrinkali' lastne možgane in ugotovili, da naše dojemanje sebe temelji na iluziji in da smo v resnici le majhen delček tega sveta? Ali bi bila to rešitev uganke iz svetišča v Delfih? Ali bi bilo mogoče preseči lastno zavest in se zavedati svoje resnične povezave s svetom? Morda je bilo to ljudem v tistem času lažje, ko so živeli bližje naravi. Še danes najdemo ljudstva, ki se od rojstva učijo, da so le del narave, skupnosti. Njihovo samozavedanje se morda približa smejočemu Budi, ki pravi, da obstaja jaz le zato, da se lahko čemu smejimo. Kot pravi Popper, je samozavedanje v veliki meri naučeno, torej kulturnega značaja. Zagotovo obstaja povezava med 'samozavedanjem' in 'dobrim potrošnikom', kar je razlog, zakaj je naša lastna osebnost v sodobnem času tako čaščena. Dandanes skoraj v vsaki reviji najdemo nasvet, kako polepšati samega sebe, realizirati lastne ideale ... Kdo ve, če ni 'edinstvena človeška lastnost' samozavedanja, kot si jo dandanes predstavljamo, le eden od mitov sodobnega časa?

Tudi moje lastne izkušnje mi pogosto vzbudijo dvome v samozavedanje. Dogaja se mi namreč natanko to, kar Parfit trdi, da bi se zgodilo v primeru teletransportacije. V nekaterih trenutkih se tok moje zavesti tako nenadno spremeni, da se mi zazdi, da nisem več isti jaz, kot sem bil pred tem. Na primer, ko vidim lep prizor ali pa se zbudi nekaj znotraj mene, se nenadoma znajdem v popolnoma novem svetu kot trenutek prej. Ustavi

se ves predhodni tok misli, kot bi odvrigel prejšnjo obleko zavesti. Tako nenadno se prestavim v drugo občutje, da se mi tisto, kar sem doživljal pred tem, ne zdi več del mene. Če je zavest res samostojna, kako je lahko tako neobogljena pred 'silami tujega sveta', da jo spreminjajo v takih preskokih? Ali je to, česar se trenutno zavedam, res jaz? Ko opazujem pogovor lastnih misli, nima noben udeleženec pogovora kakih posebnih značilnosti mene, da ne bi mogel biti tudi kdo drug, ki ga poznam. Še več, če mi postane pogovor zopr in ga želim končati, ne morem izstopiti, kot da jaz ne bi bil udeleženec pogovora. A nenadoma se v trenutku spremembe prestavim v drugo občutje. In morda je to trenutek, ko se zavem iluzije 'sebe', ki jo ustvarjajo 'moji' možgani. Trenutek, ko se znebim lažnega občutka pritrjenosti nase in začutim, kako je biti svoboden.

Zavest: gledalec v gledališču možgan?

V prejšnjem delu smo z obravnavo pacientov z razklopljenimi možgani postavili pod vprašanje zamisel o enotni zavesti. Videli smo, da se lahko v njih istočasno zgodita dve neodvisni zavestni izkušnji, od katerih je le ena dostopna govoru. Eden od vidikov zavesti naj bi bil, da nam je dostopna. Videli smo, da lahko pacient učinkovito deluje na podlagi zavestne izkušnje, čeprav zanika, da bi jo izkusil. Kdo je potem tisti, ki mu je zavest dostopna? Zdi se, kot da bi bili različni vidiki zavesti dostopni različnim delom nas samih, od katerih bi eden lahko govoril, drugi deloval ... Ta problem rešimo, če razumemo zavest kot delovanje možgan, ki zajema iz preteklosti, primerja s sedanostjo in pripravlja prihodnost. Prihodnost tako lahko pripravlja na različnih ravneh vedenja, od katerih je govor le eden. Vendar še vedno ostaja občutek, da je v nas nek jaz, ki se zaveda. Ali je zavest tista, ki ustvarja ta občutek jaza, ali je jaz tisti, ki nam omogoča zavedanje?

V povezavi s tem vprašanjem velja omeniti poskus B. Libeta in različne razlage njegovih rezultatov. Libet je uporabil metodo W. Penfielda, ki je z električnim draženjem določenega področja možgan (senzorni korteks) vzbujal občutke, ki so bili ustrezni dotiku določenega področja telesa. Libet je meril trajanje, ki je poteklo med električnim draženjem senzornega korteksa na možganih in občutkom dotika, ter ga primerjal s trajanjem, ki je poteklo med neposrednim draženjem ustreznega področja na telesu in občutkom dotika tega področja. Na čas občutka je Libet sklepal iz tega, kaj je oseba naknadno povedala o občutku. Na primer, vzporedno s poskusom je oseba gledala tok številke na zaslonu in si zapomnila, pri kateri številki je zaznala dražljaj. Libet je nato izračunal čas med dražljajem in pojavom številke na zaslonu.

Če se je Libet dotaknil kože poskusne osebe, da ta začutila dražljaj približno ob času dotika kože, brez opaznega časovnega zaostanka. Če pa je Libet dražil možganski korteks, oseba ni zaznala dražljaja, ki je bil krajši od 0.5 sekunde, če pa je bil dražljaj daljši od 0.5 sekunde, potem ga je oseba začutila 0.5 sekunde po začetku dražljaja. Najbolj presenetljiv pa je naslednji rezultat. Če se je Libet najprej dotaknil kože, 0.5 sekunde za tem pa vzdražil možganski korteks, je oseba začutila dotik kože šele po kortikalnem dražljaju, torej več kot 0.5 sekunde po dotiku. Z draženjem možgan je bilo torej mogoče zmotiti zavest v tolikšni meri, da je oseba občutila dotik kože 0.5 sekunde kasneje kot običajno. Iz tega poskusa je Libet sklepal, da je za vzpostavitev zavestne izkušnje potrebno približno 0.5 sekunde, da pa lahko dela zavest časovne popravke, saj se zavemo dotika 0.5 sekunde prej, preden se dogodek, ki omogoči to zavedanje, zgodi v možganih. Libet torej pravi, da čas zavestne izkušnje ni enak času, ko se zgodijo možganski dogodki, ki vodijo v zavestno izkušnjo.

Libet trdi, da zavest omogoči, da se bolje zavedamo dejanskega zaporedja in časa dogodkov, ki bi bil sicer zaradi časa, ki je potreben za vzpostavitev zavestne izkušnje,

lahko precej popačen. Predvideval je, da zavest kot časovni signal uporabi prvi izbruh nevrnalne aktivnosti v korteksu, ki se pojavi po 10 do 20 milisekundah po draženju perifernega organa. Libet si tako predstavlja zavest kot gledalca filma, na katerem je vsak dogodek označen z znamko (časovnim signalom), ki pove, ob katerem času se je dogodek v resnici zgodil. Zavest ima tako podobno nalogo kot gledalec sodobnih filmov, ki se lahko začnejo s koncem, gledalec pa si mora sam vzpostaviti pravilno zaporedje dogodkov v svoji glavi.

J. Eccles (1977) je na podlagi Libetovih poskusov sklepal, da se v času 0.5 sekunde po dražljaju v možganih izgrajuje nevrnalna aktivnost modulov, ki omogoči, da postanejo dostopni zavesti. Zavest nato dela časovne popravke, tako da imajo izkušnje časovno zaporedje, ki ustreza začetnim dražljajem. Če zopet vzamemo prisposodbo filma, bi po Ecclesu zavest razrezala film in ga sestavila v pravilnem zaporedju oziroma bi premikala film v projektorju nazaj in naprej.

Libet je meril tudi čas, ki poteče med pojavom določene možganske aktivnosti (ki bi ustrezala zavestni odločitvi za neko dejanje) in dejanjem, ki naj bi bilo posledica te aktivnosti. Ugotovil je, da od trenutka, ko se zaradi nekega dražljaja vzpostavi v možganih potencial pripravljenosti (readiness potential), do zavestnega odziva na ta dražljaj poteče približno 0.3 - 0.4 sekunde. Eccles pravi, da je ta čas potreben, da zavest prek odprtih modulov (ki so le v določenih predelih možgan) vzpostavi nevrnalno aktivnost na velikem območju korteksa, kar vodi do končnega vpliva na primerne motorne nevrone.

Če sestavimo Libetove poskuse (0.5 sek. za zavestno izkušnjo + 0.4 sek. za zavesten odziv), ugotovimo, da bi moral trajati zavesten odziv na nepričakovan dražljaj približno sekundo. Libetovi poskusi kažejo, da se dražljaja zavemo ob času, ko se je zgodil. To pomeni, da bi bil med zavestno izkušnjo in zavestnim odzivom razmak ene sekunde! Kako to, da v vsakdanjem življenju ne opazimo tega razmaka? Patricia Churchland se je na enak način kot Libet v svojem poskusu dotaknila kože poskusnih oseb, in jih prosila, da rečejo 'go', kakor hitro se zavejo dražljaja. Povprečen čas do odgovora je bil 358 milisekund. Libetova razlaga bi bila, da je bil odgovor opravljen nezavedno, zavest pa je naknadno sklepala na čas, kdaj se je dražljaj zgodil, in dala občutek zavestne izkušnje ob tem času. Torej bi imeli občutek, da smo se zavedli dražljaja, preden smo rekli 'go', čeprav smo se ga v resnici zavedli šele po tem. Kot bi zavest gledala film z zaostankom 0.5 sekunde, resnične odločitve pa bi se odvijale nekje drugje. Seveda se ta razlaga ne ujema s tem, da naj bi bila zavest tista, ki bi pripravljala prihodnost. (Dennett, 1993)

R. Penrose (1994) je ponudil svojevrstno rešitev Libetovih poskusov. Trdi, da zavest ni le elektrokemijski proces in da na delovanje zavesti ne moremo sklepati zgolj iz elektrokemijskih procesov v možganih. Penrose trdi, da bi zavest odražala le večjo kompleksnost nekega logaritma, ki bi ga lahko simuliral tudi računalnik. Pri tem nas opozarja, da večino zapletenih operacij izvršijo možgani nezavedno, zavesti pa predstavi le zelo poenostavljene možnosti, med katerimi se mora ta odločiti. Za materialistično razlago zavesti naj bi bil potreben preobrat v temeljih fizike. Penrose je postavil teorijo, ki se v veliki meri opira na kvantno fiziko in relativistično teorijo. Ker ta teorija upošteva princip nedoločenosti, omogoča razlago pojavov, ki niso vnaprej pogojeni. Penrose je predvideval odločilno vlogo mikrotubulov kot prevajalcev kvantnih vplivov zavesti. Opiral se je na dejstvo, da anestetiki, ki ustavijo zavest, delujejo tudi na mikrotubule. Novejše raziskave pa so pokazale, da delovanje anestetikov na zavest ni posledica vpliva na mikrotubule, poleg tega pa druga sredstva, ki delujejo na mikrotubule, ne vplivajo na delovanje nevronov.

V svojih zadnjih delih tudi Eccles (1987) razlaga delovanje zavesti po principih

kvantne fizike. Na ta način naj bi zavest delovala na fizični svet, ne da bi kršila zakon o ohranitvi mase in energije. Nekatera kvantna polja namreč ne vsebujejo niti mase niti energije. Zavest naj bi bila tako nematerialno polje, ki nima določenega položaja v prostoru. Ugotovljeno je bilo, da ima živčni impulz le določeno možnost, a ne gotovosti, da povzroči sproščanje sinaptičnih veziklov na presinaptični membrani. Zavest naj bi s kvantnimi procesi vplivala na verjetnost tega sproščanja. Tu se lahko vprašamo, ali je to še vedno dualistična razlaga zavesti, saj razlaga zavest na osnovi fizikalnih dogodkov, ki so del tega sveta. Glavna kritika te teorije je, da krši zakon naključnosti kvantnomehanskih dogodkov, saj je za najenostavnejša zavestna dejanja potrebno vzbujenje mnogih kortikalnih nevronov na strogo nenaključen način. Kaže, da je Ecclesova teorija šibka na fizikalni ravni, medtem ko je Penrosova šibka na biološki ravni. Verjetno bo za razumevanje zavesti potrebno bolj poglobljeno sodelovanje različnih znanosti. (Wilson, 1995)

Eden od tistih, ki vztraja na tem, da je zavest razložljiva na podlagi fizioloških procesov v možganih, je tudi D. Dennett (1991). Dennett ne poskuša zanikati dualizma, temveč izpostavlja probleme fizikalističnih razlag ter s tem poskuša postaviti bolj verodostojno fizikalistično razlago. V zvezi z Libetovimi poskusi Dennett poudari, da ti poskusi niso bili še nikoli ponovljeni. Poleg tega so bili narejeni mnogi nasprotujoči poskusi (eden od njih je bil omenjen zgoraj). Dennett zavrne prepričanje, da obstaja absolutni čas zavestne izkušnje. To prepričanje po njegovem mnenju izhaja iz zmotnega stališča, da obstaja v možganih natančno določen prostor, kjer se zgodi zavestna izkušnja (to imenuje kartezijski materializem). To področje naj bi imelo dostop do podrejenih spominskih sistemov, v njem bi torej prišlo vse skupaj in iz njega bi izhajala navodila v periferne sisteme. Bilo naj bi nekakšna ciljna črta, kjer zaporedje prispelega ustreza zaporedju zavestne izkušnje. Trdi, da je tako mnenje posledica odlašanja raziskovalcev v kognitivni znanosti z vprašanji zavesti in omejitve na preučevanje 'perifernih' in 'podrejenih' sistemov, ki naj bi se iztekali v nek nejasno predstavljen center, kjer naj bi se zgodila zavestna izkušnja.

Vemo, da vse vrste umske aktivnosti potekajo v možganih kot vzporedni urejevalni procesi čutilnih sporočil, ki primerjajo in razločujejo med sporočili. Samemu dejanju razločevanja je mogoče natančno določiti čas in prostor v možganih, a ni nujno, da se bo to dejanje pojavilo tudi kot del zavestne izkušnje. Nekatera dejanja hitro izginejo, druga pustijo sledi v jezikovnih poročilih, čustvenih stanjih, stanjih vedenja ... Dennett pri tem poudarja, da je zaznavanje in razločevanje sporočil potrebno le enkrat, torej sporočil ni treba naknadno pošiljati v nek enoten prostor možgan, kjer bi lastnost ponovno razločil nek 'vodilni' razsodnik. Torej ni filma, ki bi predstavljal dejanski tok sporočil nekemu gledalcu, ki bi ta tok izkusil.

V različnih delih možgan nenehno potekajo množice filmov na različni stopnji obdelave, ki trajajo neomejeno. Vpogled v ta tok v različnih delih in trenutkih nam da različne učinke in različna poročila oseb. Če oseba opazuje rdečo piko, ki se giblje, nato za 50 ms izgine, nato pa njeno pot nadaljuje zelena pika, potem bo poročala, da se je rdeča pika na svoji poti spremenila v zeleno brez prekinitve. Ali sta diskretna podatka predelana v zvezno še preden pride do zavestne izkušnje, ali pa smo se v resnici zavedli dveh ločenih pik, a nam je nek popravljavec nato popravil izkušnjo v bolj smiselno, nezvezno pa smo takoj pozabili? Dennett pravi, da obe razlagi pripovedujeta o isti stvari, saj ne obstaja neka točka v času, ki bi bila po principu vse ali nič kretnica v zavestno izkušnjo in bi tako ločila način urejanja sporočil pred in po tem.

Kot sem dejal, Dennett zanika obstoj določenega prostora možgan (ki bi lahko predstavljal naš fizični jaz), prek katerega bi morala tako ali drugače iti zavestna izkušnja. Poudarja, da mora zavest učinkovito napovedovati prihodnost in voditi telo v svetu

sprememb in nenadnih presenečenj, biti vedno korak pred katastrofo, pri čemer bi ji bil vsak dodaten vmesni člen kvečjemu ovira. Možgani morajo učinkovito predstavljati časovne lastnosti sveta. Procesi za obdelavo čutilnih sporočil so razpršeni čez vse velike možgane, komunikacija med področji je dokaj počasna, kar pomeni, da so možgani pod precejšnjim časovnim pritiskom. Lahko si predstavljamo problem, ki bi ga imeli možgani s časovnim predstavljanjem dogodkov, če bi sklepali iz časa prihoda sporočil v določen predel možganov. Razdalja od prsta do možganov je veliko večja kot od čela do možganov. Če bi želel, da bi simultani dotik čela in prsta prišel v možgane ob istem času, bi moral biti živec iz čela na svoji poti navit v spiralo (na ta način delujejo digitalni računalniki, saj je zgradba asinhronih računalniških sistemov še vedno nerešljiv problem), vendar se to ne dogaja. S tem bi namreč vitalni dražljaji iz čela zapravljali dragocen čas.

Dandanes se zavedamo razlike med prostorom, kjer se zgodi izkušnja v možganih, in prostorom, ki ga ta izkušnja predstavlja. Vidna izkušnja ni slika v glavi. Ravno tako bi morali razločevati med časom, ko se izkušnja zgodi v možganih, in časom, ko presodimo, da se je v resnici zgodila. Dennett predpostavlja, da možgani v teku presojanja primerjajo med seboj vzporedne podatke in iščejo ujemanja ter tako vzpostavijo zaporedje dogodkov, ki ni nujno enako zaporedju prihoda sporočil o teh dogodkih v določen predel možgan, čeprav je pri tem tudi čas prihoda del podatkov. Na ta način Dennettova razlaga ustreza zakonu, da morajo biti vzroki pred učinki. Časa dogodka se moramo zavedati po tem, ko prispejo čutilna sporočila v možgane, in pred tem, ko to prispeva k določenemu vedenju. Dennett tako trdi, da Libetovi poskusi temeljijo na napačnem pričanju, da obstaja nek jaz, do katerega bi morala priti sporočila, da postanejo del zavesti, ter podpira poskus Churchlandove, ki obravnava zavest kot tisto, kar vpliva na vedenje.

Dodal bi še svojo pripombo k razlagi Libetovih poskusov. Čas dogodka v možganih, ki povzroči zavestno izkušnjo, in čas zunanjega dogodka, ki se ga zavemo, obstajata le v tisti točki, ko se zgodita. Edino zavest je tista, ki postavi dogodek v čas, s tem ko ga poveže s prejšnjimi in naslednjimi dogodki in ga tako opazuje z vidika preteklosti ali prihodnosti, ne pa sedanosti. Ko poskušamo ugotoviti čas zavestne izkušnje, se nekako ulovimo v iluzijo lastne zavesti, ki poskuša vzročno povezati dogodke med seboj. Ker se nam zdi, da se naša zavestna izkušnja zgodi ob določenem času, sklepamo, da mora biti ta čas enak nekemu dogodku, ki je vzrok te izkušnje.

Časovno zaporedje zunanjih dogodkov, ki se ga zavedamo, zelo dobro ustreza dejanskemu zaporedju teh dogodkov. Vendar čas, ko možganska aktivnost pripelje do zavedanja nekega dogodka, ni enakovreden času, v katerem stoji ta dogodek znotraj zaporedja dogodkov v zavesti. Po mojem mnenju tu govorimo o dveh vrstah časa. Prvi je čas, ko se ti dogodki zgodijo. Ta čas priznava le sedanost, dogodek bodisi je v sedanosti ali pa ga ni. Sem spada tudi čas možganske aktivnosti, ki povzroči zavestno izkušnjo nekega dogodka. Drugi pa je relativen čas zavesti, ki vzpostavlja zaporedje dogodkov na podlagi primerjav med sporočili o teh dogodkih, ki prihajajo v možgane. Ta čas nima sedanosti v prvem času. Morda je Libet v svojih poskusih dobil nenavadne rezultate ravno zato, ker je primerjal dva povsem različna časa: čas možganske aktivnosti, ki je pripeljala do zavedanja nekega dogodka, in relativni čas, v katerega je zavest postavila ta dogodek.

Po mojem mnenju je napaka v tem, da gledamo na zavest po principu vse ali nič. Ker mislimo, da je z zavestjo povezan nek nedeljiv jaz, imamo občutek, da bi morala biti zavest prisotna v celoti, ali pa sploh ne bi bila prisotna. Zato mislimo, da bi morala zavest nastati v enem, točno določenem trenutku. Tako Libet, kot tudi Churchlandova sta razlago svojih poskusov osnovala na takem mišljenju. Libet je ugotavljal, kolikšno

je časovno obdobje, ko še lahko z možganskimi dražljaji vpliva na zaporedje dogodkov, ki se iz zavesti shranjuje v spomin, in sklepal, da se zavemo dogodka nekje na koncu tega obdobja. Churchlandova pa je ugotavljala, kolikšno je časovno obdobje, ki je potrebno, da se zavestno odzovemo na nek dogodek in sklepala, da se zavemo dogodka nekje znotraj tega obdobja. Oba imata prav, a vseeno Churchlandova trdi, da zavest nastane veliko prej, kot je sklepal Libet.

Kaj pa, če zavest ne nastane v enem trenutku, temveč nastaja v stopnjah? Tako bi lahko zavest na zgodnejši stopnji omogočila enostavne odzive, medtem ko bi se kasnejša stopnja zavesti prepisovala v spomin. Tako stališče ne bi več strogo ločevalo med zavednim in nezavednim. Verjetno se je že vsakemu zgodilo, da je ob zapuščanju doma pozabil, ali je zaklenil vrata za seboj. Ko se je vrnil, je ugotovil, da so vrata zaklenjena. A vseeno bi težko rekli, da je vrata zaklepal nezavedno. Pri dejanjih, ki smo jih že velikokrat ponovili, kot je na primer zaklepanje vrat, možgani morda varčujejo z energijo, ki je potrebna za vzpostavljene visoke stopnje zavesti, saj jih lahko opravimo tudi z nižjo stopnjo zavesti, zaradi česar se to dejanje tudi ne prepíše v spomin.

Ko se vrnem do vrat in ugotovim, da so zaklenjena, se razjezim na svoje možgane: "Že spet ste me izključili iz mojih lastnih dejanj!" Vendar še vedno ne vem, kje se končajo možgani in kje se začnem jaz. Toda ali se res začnem?

Kako in zakaj v možganih nastane zavest?

Ključ sposobnosti računalnikov je gotovo v njihovi zgradbi, in ne ločenosti od fizičnega sveta. Glede na to, da so sposobni računalniki opravljati vedno več nalog, ki jih pripisujemo tudi zavesti, mnogi poskušajo razlagati zavest na podlagi delovanja računalnikov. F. Crick in C. Koch (1995) sta med mnogimi, ki poskušajo zavestne pojave razložiti s teorijo nevrnalnih mrež. Poglejmo, kako ta teorija razlaga vidno zaznavanje. Sporočila iz očesa se prenašajo prek mnogih zaporednih nevronov, ki tvorijo hierarhične stopnje. Na vsaki stopnji so vidna sporočila prekodirana za zaznavanje druge lastnosti (npr. oblike, barve, gibanja ...). Določeni nevroni v hierarhiji se aktivirajo, če vidimo določeno barvo, medtem ko so nadaljnje povezave potrebne za doživljanje te barve. Doživljanje je odvisno od projekcijskega polja nevrona, t. j. njegovega vzorca sinaptičnih povezav z nevroni, ki kodirajo sorodne koncepte (predmeti enake barve, spomini v povezavi s to barvo). Poškodba teh nevronov povzroči, da izgubimo sposobnost doživljanja barv, čeprav jih še vedno vidimo (to imenujemo prozopagija). Na vrhu hierarhije nevronov so motorični nevroni, ki omogočijo govor, dejanje. Tudi na tej stopnji poteka prekodiranje, zato z besedami ne moremo podati celotne zavestne izkušnje, lahko pa primerjamo eno izkušnjo v primerjavi z drugo (npr. rdečo barvo z oranžno). Crick in Koch razlagata zavest tudi na osnovi posebnega delovanja možgan, ki naj bi bilo povezano z usklajevanjem akcijskih potencialov nevronov v 40-Hz oscilaciji.

Eccles sprejema teorijo nevrnalnih mrež za razlago nezavednih procesov v možganih, zanika pa, da bi z njo lahko razložili zavest. Vendar mnogi poskusi kažejo, da je ista umska dejavnost lahko zavestna ali nezavedna, glede na to, katere druge dejavnosti sočasno potekajo v možganih. Tak je poskus, ko osebi damo na vsako uho slušalko, od katerih vsaka podaja samostojne stavke. Poskusna oseba se je morala osredotočiti samo na govor ene slušalke, in če so jo vprašali, kaj je razumela iz druge slušalke, pove, da se ni zavedala govora iz te slušalke in se ničesar ne spomni. A vseeno, če jo vprašamo, kaj je slišala skozi prvo slušalko, bodo imeli na njeno poročilo podatki, ki so prihajali skozi drugo slušalko, velik vpliv. (Hofstadter, Dennett, 1981) Kaže, da imajo podatki, ki se jih samih po sebi ne zavedamo, lahko velik vpliv na naše zavestno poročanje.

Opisal bom dva primera pacientov, ki so sposobni nezavedno izvajati stvari, ki jih mi običajno izvajamo zavedno. Prvi je primer pacientov, ki trpijo za 'amnestičnim sindromom'. Tak sindrom razvijejo tudi ljudje, ki jim kirurško odstranijo oba temporalna režnja velikih hemisfer možgan. Ti pacienti trpijo za izredno pozabljivostjo: po eni minuti od tega, ko so se pogovarjali s teboj, zanikajo, da so te sploh videli. Vendar mnogi poskusi kažejo, da so si ti pacienti kljub temu sposobni učinkovito zapomniti mnogo stvari - sposobni so govornega, zaznavnega in motoričnega učenja. Edini, ki zanika, da bi se česar koli naučil, je pacient sam. (Weiskrantz, 1987)

Drug je primer pacientov, ki jim pripisujejo lastnost 'slepega vida'. Ti pacienti imajo poškodbe v primarnem vidnem področju (striatni korteks) okcipitalnega režnja velikih hemisfer, kjer vstopajo vidni živci iz talamusa v velike možgane. Dolgo časa so mislili, da so ti pacienti popolnoma slepi za del vidnega polja, ki ustreza poškodovanemu delu striatnega korteksa. Vendar se je izkazalo, da so vsaj nekateri pacienti sposobni zelo dobro 'ugibati' prisotnost in položaj vidnega dogodka v tem 'slepem' področju. Pacient vztraja, da je le ugibal, in je po poskusu izredno presenečen nad natančnostjo svojega 'ugibanja'. Podobno se dogaja pacientom, ki imajo poškodovan somatosenzorni sistem. Ti pacienti lahko določijo položaj dražljaja na koži, ki se ga ne zavedajo - to sposobnost imenujemo 'slepi tip'. Sposobnosti teh pacientov pripisujejo delovanju srednjih možgan, ki sprejemajo mnogo čutilnih sporočil. (Weiskrantz, 1987)

L. Weiskrantz (1987) predvideva, da se v teh pacientih ni pretrgala pot, ki obdeluje sporočila in omogoča odgovor nanje, temveč je bil odklopljen nadzorni sistem, ki opazuje to pot. Različni poskusi kažejo, da se ta sistem nahaja v temporalnem režnju velikih možgan. Tu se združijo podatki obeh polovic vidnih polj, kar bi omogočilo pogled na svet kot celoto. Kakšen bi bil pomen takega nadzornega sistema? Weiskrantz pravi, da bi tak sistem lahko predmete in dogodke s pomočjo predstav povezal v času in prostoru. Pacient s slepim vidom nima predstave vidnega dogodka in ga zato ne more primerjati ali povezati z drugimi vidnimi dogodki. Podobno je pacient z amnestičnim sindromom, kljub precejšnjim sposobnostim učenja, vedenjsko izredno onesposobljen, saj ne more svojega trenutnega vedenja primerjati s preteklimi spomini. Weiskrantz si ta nadzorni sistem predstavlja kot nevrnalno mrežo, ki ni del zaporedja mrež, ki obdelujejo čutilna sporočila, temveč je nadzornik teh mrež.

Ena od razlag prehoda iz nezavednega v zavestno je tudi tako imenovana darvinistična teorija zavesti (Calvin, 1998). Ta trdi, da so misli možganski vzorci, ki vključujejo nekaj 100 kortikalnih nevronov v razdalji enega milimetra. Obstajal naj bi tudi mehanizem, ki podvojuje ta vzorec in vzpostavlja enak vzorec v oddaljenosti enega milimetra. Priklic spomina pomeni ponovno vzpostavitev nekega vzorca, ki nato tekmuje z drugimi vzorci, ki so lahko tudi posledica zaznave trenutnega okolja, za prostor v korteksu. Zavestna izkušnja ali dejanje sledi, ko se nek vzorec razmnoži na dovolj velikem prostoru možgan. Če mu to ne uspe, lahko zmaga kasneje, ko se osredotočimo na drugo stvar.

Novejše raziskave vedno bolj kažejo pomembno vlogo, ki jo imajo globlji deli možgan, kot je talamus, pri oblikovanju zavesti. Za zavest naj ne bi bili odgovorni le določeni deli možganov, temveč naj bi se udeležnost posameznih delov stopnjevala. Zavest naj bi bila torej posledica delovanja možganov kot celote. (Pribram, 1991) S tega stališča lahko še enkrat pristopimo k problemu pacientov z razklopljenimi možgani. D. MacKay (1987) predpostavlja, da je za zavestno izkušnjo odločilnega pomena posredovanje sporočil med možganskim korteksom in globljimi predeli možgan. Znano je na primer, da sta limbični in hipotalamični sistem tesno povezana s čustvenimi stanji. MacKay predvideva, da bi ravno globlji predeli možgan, ki v primerih pacientov z razklopljenimi možgani niso prizadeti, omogočali enotnost zavesti teh pacientov. Ven-

dar pa nam dosedaj poskusi še niso dali dovolj podatkov, da bi lahko z gotovostjo zagovarjali to teorijo.

Pogosto lahko v bolj poljudni literaturi zasledimo primerjanje nezavednega dela naših možgan z nekakšnim zombijem, 'nezavednim jazom', ki ima svoje lastne predstave, ki pa se razlikujejo od naših zavestnih predstav. Tako mišljenje izvira iz poskusov, kot je sledeči. Če gledamo dva enako velika žetona, od katerih je eden obdan z manjšimi žetoni, drug pa z večjimi, se nam bo zdel tisti žeton, ki je obdan z manjšimi žetoni, večji. Ko pa so poskusnim osebam rekli, naj primejo te žetone, so v primeru obeh žetonov posegale po njih z enako široko razprtimi prsti. Tako delovanje se da pojasniti nevrofiziološko, saj poteka določena nevralna pot neposredno od primarnega vidnega področja do motoričnega korteksa, ki vodi gibanje, ne da bi prečkala temporalni režanj, kjer naj bi se oblikovala zavest. (Sever, 1999)

Vendar pa je po mojem mnenju govor o 'gibalnem vidu, ki ima drugačne predstave o okolju', pretiran. Predstave se tvorijo le v zavesti, kjer pridejo skupaj vsi podatki, se primerjajo med seboj in s podatki iz preteklosti. Te predstave so osnovane na primerjavah med predmeti, zato je velikost predstavljenega predmeta odvisna od velikosti sosednjih predmetov. Prednost poti, ki gre mimo zavesti, je v tem primeru, da nima predstav oziroma nanjo ne vplivajo primerjave med predmeti, temveč jo zanima le primerjava med širino določenega žetona in razmakom med prsti na roki, ki bodo žeton prijeli. Morda mišljenje o 'nezavednem jazu' izvira iz našega intuitivnega prepričanja, da mora biti vedno nekdo, ki je naredil tisto, kar 'smo naredili'. Pri refleksnem gibu noge, kadar nas zdravnik udari po kolenu, se še odpovemo takemu stališču. Težje pa se mu odpovemo, kadar gre za tako zapletene gibe, kot je seganje po žetonu. Kdo ve, morda pa sta v nas res dva jaza: eden, ki misli, da je pameten, a ničesar ne naredi, in drugi, ki ne misli, a bolj pametno deluje.

Kako je biti jaz?

V zgodovini sodobnega razmišljanja o zavesti je bil izredno pomemben članek 'Kako je biti netopir' (Nagel, 1974). Nagel v njem zagovarja stališče, da so zavestna stanja sicer del tega sveta, vendar niso zgolj fizični možganski procesi. Tudi če natančno preučimo netopirjev način dojemanja sveta in se popolnoma vživimo vanj, bomo še vedno vedeli le, kako bi bilo nam biti netopir, ne pa, kako je netopirju biti netopir. Obstaja torej nekaj v tem svetu, kar je stvar osebne izkušnje vsakega posameznika in ni objektivno razločljivo. Tudi če natančno razložimo povezavo med določenim možganskim in mentalnim stanjem, po mnenju Nagela še vedno govorimo o dveh vrstah stanj. Pravi, da se nima smisla vpraševati, kakšna zavestna stanja v resnici so, v nasprotju s tem, kakšna se nam kažejo.

Naslednji miselni poskus je bil zamišljen kot dokaz, da zavestna izkušnja ni samo fiziološki proces. Predstavljajmo si osebo, ki je od rojstva živela v črno beli sobi, tako da ta oseba nikoli ni videla barv. Pri tem pa je bila vrhunška raziskovalka in je do podrobnosti poznala vse mehanizme barvnega gledanja. Nekoč pa je stopila iz sobe in doživela občutek barve, ki ji je bil dotedaj popolnoma neznan. Kljub temu, da je poznala vse fiziološke procese, ki omogočijo barvno gledanje, tega občutka prej ni poznala. (Mišičević, Markič, 1998) Vendar ali to res dokazuje, da zavest ni fiziološki proces? Sporočila, ki pridejo v možgane z učenjem o zavestni izkušnji barve, so povsem drugačna in pridejo na drugačen način, kot če barvo dejanjsko izkusimo. V primeru barvne izkušnje vzbudimo fiziološke procese v centru za barvno gledanje, medtem ko v primeru učenja o barvi izkušnji ta možganski center ne sodeluje. Torej je mogoče šlo le za različne fiziološke procese, ki so omogočali različna vidika zavesti.

D. R. Hofstadter (1981) predstavi naslednji problem Nagelovega članka 'Kako je biti netopir'. Pravi, da si naši možgani sicer radi predstavljajo, kako je biti, vendar nam ne morejo nikoli dati pravega odgovora na to vprašanje. Ali lahko vemo, kako nam je bilo pred desetimi leti? Lahko si poskušamo predstavljati, a še vseeno vemo le to, kako bi nam bilo zdaj biti mi pred desetimi leti. Vendar, ali lahko vemo, kako nam je biti zdaj, ne da bi nam med tem lastni jaz pobegnul v preteklost? Kako naj določimo zdaj brez sklicevanja na svoj jaz? Zdi se, da se vrtimo v krogu. Očitno si ne moremo odgovoriti na vprašanje, kako je biti mi, in nam preostane le to, da smo, tu in zdaj.

Tu velja omeniti primer epileptičnega bolnika, ki so mu iz možganov poskusno odstranili hipokampus (ta poseg je pokazal pomembno vlogo hipokampus, zato tega posega niso več ponovili). Hipokampus vsebuje nevrone, ki se vzburijo, kadar smo v določenem položaju (kadar je v okolju določena kombinacija različnih znakov: položaja določenih predmetov, vonja...). Iz teh nevronov so speljane povezave v področja velikih možgan, kjer se ta sporočila shranijo v dolgotrajni spomin. (Rawlins, 1999) Ta oseba je tako zgubila sposobnost prenosa podatkov v dolgotrajni spomin, medtem ko je ohranila vse spomine, ki jih je pridobila pred tem posegom. Tako je lahko vsak dan slišala isto veselo novico in se je vsakič razveselila na enak način, kot da bi jo slišala prvič. Spomin, ki v veliki meri določa naš jaz, je bil vseskozi isti. Ali bi torej lahko rekli, da je bil jaz te osebe vseskozi isti, torej ji ni mogel uiti v preteklost? Ali bi ta oseba lahko vedela, kako je biti ona? Dejstvo je, da bi bilo zanjo to še težje, saj bi verjetno sprti pozabila, kaj je želela zvedeti. Tu bi se lahko še enkrat spomnili na stališče Parfita, ki trdi, da naš jaz ni nekaj določenega, temveč ga predstavlja trenutni tok zavesti.

Zaključek

Prišli smo skozi nasprotujoče argumente, ki so drug drugega spodbujali in se nadgrajevali. Hkrati pa smo morda poskušali s pridobljenim znanjem slediti svoji lastni zavesti vedno više, skoraj bi jo že prijeli za rep ... Vendar, ali se je morda med tem zgodilo razen mene še komu, da se je ravno v trenutku, ko se ti je zdelo, da si po sledih lastne zavesti dospel pred rešitev, stvar sesula v popoln nesmisel? S tem ne mislim kritizirati lastnega sestavka ali predstavljenih teorij. Kot bi nam ob polni pozornosti v naših možganih nek mehanizem pretvoril vsa spoznanja v nesmiselno blebetanje in nam tako preprečil, da bi dospeli do zavesti same. Kaj bi se zgodilo z nami, če bi se bili sposobni pooblastiti mehanizmov, kot je na primer hoja. Če bi spoznali, kako do vsake podrobnosti upravljati s svojo hojo, bi se spotaknili že ob prvem koraku! Kaj bi se šele zgodilo, če bi se dokopali do osnovnih mehanizmov lastne zavesti?

Vendar pa dvomim, da bi znanost z današnjim pristopom lahko razvozlala uganko zavesti. Vsak slikar ve, da moraš za dobro sliko vedno slikato celoto, nikoli ne more biti sestavljanka detajlov. Znanost se je dosedaj še vedno ubadala s sestavljankami, a kako secirati zavest? Privlačnost zavesti me spominja na privlačnosti cveta vrtnice, ki je v mojih otroških očeh skrival toliko skrivnosti. Razstavljal sem ga do konca, nato pa še nadalje mlel, dokler ni ostala od njega le še vijolična juhica. Iz te igre sem se na koncu morda le naučil, da je bila lepota v celem cvetu.

Tu bi se vrnil na miselni poskus znanstvenice Mary. Kljub temu, da ni potrdil prvotne domneve (da zavest ni izvedljiva na delovanje možgan), nam pokaže, da skozi znanstveni pristop morda le ne moremo spoznati vsega. Sam lahko ugotovim, da po tem, ko sem prebral vse mogoče sestavke o zavesti in napisal svoj sestavek, ne vem o zavesti nič več, kot sem vedel o njej pred tem. Edino, kar sem naredil, je, da sem obremenil svoje možgane s še enim dodatnim tokom misli. Tudi če bi ta tok imenoval znanje, moram priznati, da me ni pripeljal nič bližje lastni zavesti. To je podobno težavi, s

katero se soočimo, če želimo vedeti, kako je biti. Videli smo, da tega ne moremo vedeti tako, da si predstavljamo ali mislimo o tem. Vendar lahko vemo tako, da smo. Seveda, tako razumevanje znanja je znanosti neznano. Znanosti predstavlja doživljanje nekaj, kar mora biti razloženo, in ne nekaj, kar bi bilo del razlage. Znanost sprejema le objektivno znanje. To znanje temelji na razumski razlagi izkušenj, ne pa na izkušnji sami. Toda ali ni s tem izključila znanja, ki bi bilo morda ključno za odgovor na vprašanje 'Kdo smo'? Morda bi morali v sebi iskati pozabljene korenine drevesa znanosti, da bi omogočili nadaljnjo rast krošnje.

Za konec bi omenil še lastno izkušnjo, ki jo je verjetno doživel vsak, kadar se je česa zelo temeljito učil. V mojem primeru je bilo to učenje klavirske skladbe. Na pamet sem jo lahko znal do take mere, da sem spreminjal ritem in glasnost glede na svoje občutje, če me je kdo ustavil, sem znal nadaljevati. A vseeno, ko sem jo popolnoma obvladal, sem se moral truditi, da bi izsilil iz sebe kakršenkoli občutek. Kot da je ne bi več slišal. Zato sem ponavadi skladbo za nekaj časa prenehal igrati. Ko sem se čez nekaj mesecev ponovno vsedel k njej, sem jo zaigral v hitrem tempu, kot sem bil navajen, in jo ob tem tako močno občutil, da se mi je zdelo, da jo slišim prvič, kot da je ne bi še nikoli igral. Vendar če sem poskusil kakorkoli spreminjati izvedbo, zaigrati skladbo v počasnejšem tempu, nisem prišel daleč. Zaigral sem jo lahko samo na en način, pa še takrat se mi je zdelo, da nimam nobenega vpliva nanjo. Skratka, dokler sem bil skladbi tako blizu, da sem lahko vplival nanjo, je nisem 'slišal', če pa sem jo želel 'slišati', me ni smelo biti zraven. Tu se spomnim čudovitih Tagorejevih 'Prebujenj', v katerih pesnik opisuje sebe kot flavto, ki mora biti popolnoma prazna, da lahko zazveni pesem ... Le kje in kaj je tu zavest?

LITERATURA

- Bechtel W., (1988) *Philosophy of mind*, Lawrence Erlbaum Associates.
- Calvin W. H., (1998) *The emergence of consciousness*, Scientific American presents, Winter 1998, 9/4, 44-50.
- Crick F., Koch C., (1995) *Why neuroscience be able to explain consciousness*, Scientific American, Dec 1995, 66-67.
- Dennett, D. C., (1991) *Consciousness explained*, Penguin Books.
- Eccles, J., (1987/1993) *Brain and mind, two or one?*, Mindwaves, Basil Blackwell Pub., 294-304.
- Hofstadter D. R., Denett D. C., (1981/1990) *Oko duha*, Mladinska knjiga, 13-25.
- MacKay D., (1987/1993) *Divided brains - divided minds?*, Mindwaves, Basil Blackwell Pub., 4-16.
- Miščević N., Markič O., (1998) *Fizično in psihično*, Aristej.
- Nagel, T., (1974/1990) *Kako je biti netopir*, D. Hofstadter, D. Dennett, *Oko duha*, Mladinska knjiga, 399-410.
- Nagel T., (1976) *Brain bisection*, Glover J., *The philosophy of mind*, Oxford university press.
- Parfit, D., (1987/1993) *Divided minds and the nature of persons*, Mindwaves, Basil Blackwell Pub., 18-26.
- Penrose R., (1994) *Shadows of the mind*, Oxford university press.
- Popper, K., & Eccles, J., (1977) *The self and its brain*. New York: Springer-Verlag, 100-147, 355-376.
- Pribram, K. H., (1991) *Brain and perception*; Lawrence Erlbaum A., Hillsdale.
- Rawlins, J. N. P., (1999) *A place for space and smell*, Nature, 397, 562-563.
- Sacks O., (1985/1997) *Mož, ki je zamenjal ženo za klobuk*, Filozofija na maturi, 3-4, 1997, 38-43.
- Sever V., (1999) *Zombi v naši notranjosti*, Življenje in tehnika, Marec 1999, 51-57.
- Weiskrantz L., (1987/1993) *Neuropsychology and the nature of consciousness*, Mindwaves, Basil Blackwell Pub., 307-320.
- Wilson D. L., (1995) *Book review: seeking the neural correlate of consciousness*, American Scientist, 83, 269-270.