

*David Eagleman*

**PRIKRITO**

*Neznano življenje človeških možganov*



*David Eagleman*

**PRIKRITO**

*Neznano življenje človeških možganov*

*Prevedel: Sandi Kodrič*

**UMco**

UMco, Ljubljana, 2014

**David Eagleman**

**PRIKRITO**

Neznano življenje človeških možganov

**INCOGNITO**

The Secret Lives of the Brain

Copyright © 2011, David Eagleman. All rights reserved.

© za Slovenijo UMco, d. d., 2014. Vse pravice pridržane.

*Prevod:* Sandi Kodrič

*Izdajatelj in založnik:* UMco d. d.

Zbirka Angažirano

*Urednik:* Samo Rugelj

*Pomočnica urednika:* Renate Rugelj

*Oblikovanje ovitka:* Žiga Valetič

*Lektura:* Mira Turk Škraba

*Postavitev:* Aleš Cimprič in Tina Šebenik

*Tisk:* NTD d. o. o.

*Naklada:* 400 izvodov, 1. natis

Ljubljana, 2014

Knjižno delo je izšlo v okviru programa, ki ga sofinancira  
Javna agencija za knjigo Republike Slovenije.

Brez pisnega dovoljenja založbe je prepovedano reproduciranje, distribuiranje, javna priobčitev, predelava ali druga uporaba tega avtorskega dela ali njegovih delov v kakršnem koli obsegu ali postopku, skupaj s fotokopiranjem, tiskanjem ali shranitvijo v elektronski obliki, v okviru določil Zakona o avtorski in sorodnih pravicah.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji  
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

616.8:159.9

EAGLEMAN, David

Prikrito : neznano življenje človeških možganov / David Eagleman ; prevedel Sandi Kodrič. - 1. natis. - Ljubljana : UMco, 2014. - (Zbirka Angažirano)

Prevod dela: Incognito

ISBN 978-961-6954-02-0

273431040

**UMco d. d.**, Leskoškova 12, 1000 Ljubljana  
tel.: 01/ 520 18 39, e-pošta: bukla-urednistvo@umco.si, www.bukla.si

Človek ne more razumeti niti praznine, iz katere prihaja,  
niti neskončnosti, ki ga obdaja.

-- Blaise Pascal, *Misli*



# VSEBINA

1 UVOD: NEKDO TIČI V MOJI GLAVI, VENDAR TISTO NISEM JAZ	9
2 PRIČEVANJE ČUTOV: KAKO ZARES NASTANE IZKUSTVO	29
3 VRZEL V RAZUMU	65
4 TISTE VRSTE MISLI, KI JIH LAHKO MISLIMO	85
5 MOŽGANI SO EKIPA TEKMECEV	112
6 KRIVDNA ODGOVORNOST JE NAPAČNO VPRAŠANJE	165
7 ŽIVLJENJE PO MONARHIJI	209
DODATEK	241
ZAHVALA	243
KONČNE OPOMBE	245
BIBLIOGRAFIJA	271
STVARNO IN IMENSKO KAZALO	295





## UVOD: NEKDO TIČI V MOJI GLAVI, VENDAR TISTO NISEM JAZ

Dobro si ogledjte samega sebe v ogledalu. Pod vašo sijajno zunanostjo brni skrito prostranstvo povezanih strojev in naprav. Mednje spadajo izpopolnjeno ogrodje iz prepletenih kosti, mreža vzdržljivih mišic, veliko specializiranih tekočin in usklajeni notranji organi, ki v temi drdrajo, da vas vzdržujejo pri življenju. Plast visokotehnološke senzorične snovi, ki jo imenujemo koža, elegantno prekriva vso to mehanizacijo in ji obenem daje prijeten videz.

Potem so tu še vaši možgani. Malo manj kot kilogram in pol najbolj kompleksne snovi, kar smo jih odkrili v vesolju. To je nadzorno središče, ki krmili celotno delovanje in pošilja ukaze skozi majhne odprtine v oklopljenem bunkerju, ki mu pravimo lobanja.

Možgane sestavljajo celice nevronov in podporne celice ali glija – na stotine milijard jih je. Vsaka od teh celic je tako zapletena kot celo mesto. Vsaka vsebuje celotni človekov genom in učinkovito prenaša naokrog milijarde molekul. Vsaka pošilja drugim celicam več sto električnih sunkov na sekundo. Če bi vsakega od teh bilijonov električnih sunkov v možganih predstavili z enim samim fotonom svetlobe, bi bil njihov skupni učinek zaslepljujoč.

Celice so medsebojno povezane tako zapleteno, da je to težko opisati z besedami ali matematičnimi izrazi. Tipični nevron ima okoli deset tisoč povezav s svojimi sosedi. Ker

je nevronov na milijarde, je v vsakem kubičnem centimetru možganskega tkiva toliko povezav, kot je zvezd v naši galaksiji, Rimski cesti.

Rožnati želatinasti organ v naši lobanji je nenavaden računski stroj, ki ga sestavljajo drobni samonastavljivi deli in ki daleč prekaša vse, kar smo doslej uspeli izdelati sami. Zato si upravičeno lahko rečete, kadar ste leni ali vam je dolgčas, da ste najbolj zaposleno in najpametnejše bitje na planetu.

Naša zgodba je osupljiva. Človek je edini sistem na planetu, ki se je lotil dešifriranja svojega programskega jezika. Zamislite si, da bi vaš namizni računalnik začel sam upravljati svoje periferne enote, odstranil svoje ohišje in usmeril vgrajeno kamero v svoja elektronska vezja. To smo mi.

Kar smo odkrili s kukanjem v lobanjo, spada med najpomembnejše intelektualne dosežke naše vrste: spoznanje, da so številni vidiki našega obnašanja, mišljenja in izkustev trdno vpeti v neznansko, mokro električno-kemično omrežje z imenom živčni sistem. Ta mašinerija nam je popolnoma tuja, pa vendarle, to smo mi sami.

## VELIKANSKA ČAROVNIJA

Leta 1949 je Arthur Alberts odpotoval s svojega doma v Yonkersu v zvezni državi New York proti Zlati obali in Timbuktuju v zahodni Afriki. S seboj je vzel ženo, kamero, džip in – ker je bil ljubitelj glasbe – tudi magnetofon, ki je deloval na džipov pogon. Ker je želel zahodnjakom razširiti glasbena obzorja, je posnel nekaj najpomembnejših primerov afriške glasbe.<sup>1</sup> Ko je neki Afričan slišal svoj glas na posnetku, je Albertsa obtožil, da mu je »ukradel jezik«. Alberts se je komajda izognil nevarnosti; izvlekel je ogledalo in z njim prepričal moža, da je njegov jezik še vedno na svojem mestu.

Ni težko razumeti, zakaj so domorodci ob magnetofonu dobili tak vtis. Glasovno izražanje se zdi minljivo in neoprijemljivo: kot bi odprli vrečo perja, ki ga razprši že najmanjša sapica, in ki ga ne moremo nikoli več pobrati. Glas nima teže in vonja, ne moremo ga držati v roki.

Zato nas preseneti, da je zvok fizični pojav. Če sestavimo majhen aparat, ki zaznava drobne zgojitve molekul zraka, lahko shranimo te zgojitve in jih reproduciramo kasneje. Zaznavanje opravljajo mikrofoni, vsak radijski sprejemnik na planetu pa lahko skozi zvočnik oddaja tiste »vreče perja«, ki so se nekoč zdele neujemljive. Ko je Alberts z magnetofonom predvajal glasbo, je eden od domorodcev to proglasil za »velikansko čarovnijo«.

Podobno je tudi pri mislih. Kaj natanko pa je misel? Ne moremo je stehtati. Je minljiva in nesnovna. Ne znamo si predstavljati, da bi misel imela obliko ali vonj ali kakršno koli oprijemljivo sled. Misli se nam zdijo kot velikanska čarovnija.

Toda podobno kot pri zvoku imajo tudi misli svojo podlago v oprijemljivem, snovnem svetu. To vemo zato, ker spremembe v možganih določajo, kakšne misli lahko imamo. Med globokim spancem ni nobenih misli. Ko možgani preidejo v fazo sanjanja, dobivamo nepoklicane, čudne misli. Čez dan pa nas prevevajo normalne, znane misli, ki jih nekateri ljudje radi spodbujajo tudi s pripomočki, ki vplivajo na kemično ravnotežje v možganih, kot so alkohol, cigarete, mamila, kava ali fizična aktivnost. Stanje snovi v možganih določa stanje misli.

Ustrezno stanje snovi v možganih je absolutno nujen pogoj za to, da mišljenje sploh lahko poteka. Če si poškodujete meziniec, vas bo bolelo, toda vaša zavest ne bo utrpela škode. Nasprotno pa, če si poškodujete enako velik košček možganskega tkiva, morda ne boste mogli več razumeti glasbe, poimenovati živali, videti v barvah, presoјati tveganja, se odločati, zaznavati signalov svojega telesa ali razumeti, kako deluje ogledalo.

Take poškodbe razkrivajo učinek delovanja možganov. Naši upi, strahovi, želje, sanjarije, smisel za humor, odlične zamisli, instinkti, fetiši in hrepenenja izvirajo iz tega nenavadnega organa. Ko se spremenijo naši možgani, se spremenimo tudi mi sami. Četudi je najbolj preprosto domnevati, da misli nimajo sledov v oprijemljivem svetu, da so kot perje v vetru, pa so v celoti odvisne od delovanja našega skrivnostnega enoinpolkilo-gramskega nadzornega središča.

Ko začnemo preučevati lastno možgansko ožičenje, se najprej naučimo, da večina naših misli in občutij ni pod nadzorom naše zavesti. Nepregledna džungla nevronov deluje po svoje. Vaša zavest, vaš *jaz*, ki se vklopi, ko se zjutraj zbudite, je le majcen del vsega, kar se dogaja v vaših možganih. Od delovanja možganov je odvisno vse naše življenje, vendar možgani delujejo po lastnem programu. Večina njihovih aktivnosti je zavarovana pred vdorom zavesti. *Jaz* preprosto nima pravice vstopa.

Vaša zavest je le slepi potnik na čezoceanskem parniku, ki si pripisuje zasluge za potovanje, ne da bi se zavedal vsega ladijskega drobovja, ki omogoča to potovanje. V knjigi govorimo prav o tem presenetljivem dejstvu: kaj to pomeni za naše vsakdanje življenje in kaj nam pojasni o ljudeh, trgih, skrivnostih, striptizetah, pokojninskih računih, zločincih, umetnikih, Odi-seju, pijancih, žrtvah možganske kapi, hazarderjih, športnikih, slednih psih, rasistih, zaljubljenih in o vsaki vaši pretekli odločitvi, za katero ste bili prepričani, da je le vaša.

\* \* \*

V enem od nedavnih eksperimentov so moški dobili nalogo, naj s številko ocenijo privlačnost ženskih obrazov na fotografijah, ki so jim jih prikazovali. Fotografije so bile velike in so prikazovale obraze iz profila in od spredaj. Ocenjevalcem niso povedali, da so bile pri polovici žensk na fotografijah zenice v

očeh razširjene, pri drugi polovici pa ne. Izkazalo se je, da so bile moškimi konsistentno bolj všeč ženske z razširjenimi zenicami. Zanimivo pri tem pa je, da moški niso uvideli tega razloga pri svojem ocenjevanju. Nihče ni rekel: »Opazil sem, da so zenice na tej fotografiji dva milimetra širše kot na oni drugi.« Zakaj so se jim nekatere ženske zdele privlačnejše od drugih, niso znali razložiti.

Kdo je torej v resnici ocenjeval? Nekje globoko v možganih teh moških je *nekaj* vedelo, da so razširjene zenice pri ženski povezane s spolno vzburljenostjo in z dostopnostjo. Možgani so vedeli, moški, sodelujoči v eksperimentu pa ne – vsaj ne zavestno. Možje verjetno tudi niso vedeli, da so njihova merila za lepoto in privlačnost nasprotnega spola globoko vsajena in usmerjana s programi, izoblikovanimi v milijonih let naravne selekcije. Ko so možje izbirali najprivlačnejše ženske obraze, niso vedeli, da tega *v resnici* ne počnejo oni sami, pač pa programi, ki so se razvili globoko v možganskih vezjih prek sto tisočev generacij.

Naloga možganov je zbiranje informacij in krmiljenje vedênja v skladu z njimi. Ni pomembno, ali pri tem zavest sodeluje ali ne. V resnici večino časa zavest ni v igri. Kadar govorimo o razširjenih zenicah, ljubosumju, privlačnosti, afiniteti do mastne hrane ali izjemni ideji, ki se vam je utrnila prejšnji teden, zavest pri tem ni imela velike vloge v možganskih aktivnostih. Možgani večino časa delujejo z avtopilotom in zavestni um ima le omejen dostop do skrivnostnega delovanja v ozadju.

O tem se prepričate tedaj, ko je vaša noga že na pol poti do zavornega pedala, še preden se zaveste, da rdeča toyota vzvratno speljuje z dovoza na cesto pred vami. To opazite tedaj, ko zaslišite svoje ime v pogovoru na drugi strani sobe, za katerega sploh niste vedeli, da ga poslušate. Ali pa, ko vam je nekdo všeč, ne da bi vedeli, zakaj, ali ko vam vaš živčni sistem namigne, kako naj se odločite.

Možgani so kompleksen sistem, a to ne pomeni, da so popolnoma nedoumljivi. Naše nevronske povezave so se razvile s pomočjo naravne selekcije za reševanje problemov, s katerimi so se ubadali naši predniki v zgodovini. Naše možgane so izoblikovale evolucijske sile, prav tako kot vranico ali oči. Isto velja tudi za našo zavest. Razvila se je, ker je bila koristna, toda *koristna je le v zmernem obsegu*.

Predstavljajmo si aktivnosti, ki potekajo v neki državi v vsakem trenutku. Tovarne obratujejo, telekomunikacijski kanali pretakajo podatke, podjetja odpremljajo svoje proizvode. Ljudje se prehranjujejo. Po kanalizaciji tečejo odplake. Policisti preganjajo prestopnike. Z rokovanjem se sklepajo poslovni dogovori. Zaljubljenici se dobivajo na zmenkih. Tajnice sprejemajo telefonske klice. Učitelji predavajo, športniki tekmujejo, kirurgi operirajo, vozniki potujejo proti svojim ciljem. Morda želite spoznati, kaj se trenutno dogaja v tej državi, toda nemogoče je zaobjeti vse informacije. Pa tudi koristno ne bi bilo, četudi bi bilo mogoče. Kar potrebujete, je povzetek. Zato sežete po časopisu, ne po debelem, kot je *New York Times*, pač pa po tanjšem, kot je *USA Today*. Ne preseneti vas, da v njem ni podrobnosti o dogajanjih v državi, navsezadnje hočete izvedeti le bistvene reči. Na primer, da je parlament sprejel nov davčni zakon, ki se tiče tudi vaše družine, vendar vas podrobnosti o njegovem sprejemanju, o pravnih in korporacijah in pogajanjih ne zanimajo prav posebno. Prav tako ne potrebujete podrobnih podatkov o prehranski pridelovalni verigi v državi – kaj jedo krave in koliko krav je dnevno pojedenih –, hočete le opozorilo, če pride do izbruha bolezni norih krav. Nič vam ni mar, koliko odpadkov nastane vsak dan in kam jih odpeljejo; za vas je pomembno le, če bodo odpadki končali v vaši bližini. Ne zanima vas, kakšna oprema je v tovarnah, ampak le, če bodo delavci stavkali. To je tisto, kar boste našli v časopisu.

Vaš zavestni um je ta časopis. Vaši možgani neutrudno delajo 24 ur dnevno in skoraj vse dogajanje poteka lokalno. Majhne skupine ves čas sprejemajo odločitve in z njimi seznanjajo druge skupine. Iz teh povezav nastajajo koalicije. Ko preberete naslov članka, je dogajanje že končano, posli so sklenjeni. Presenetljivo malo vpogleda imate v dogajanje v zakulisju. Nova politična gibanja nastajajo iz nič, pridobijo podporo in postanejo neustavljiva, še preden o njih izveste kar koli v obliki občutka ali intuicije ali misli. Do vas informacije pridejo čisto na koncu.

Čuden bralec časopisa ste, kajti ko preberete naslov, si prilastite idejo, kot da ste si jo izmislili sami. Ko veselo rečete: »Pravkar sem se nečesa spomnil!«, so v resnici vaši možgani pred tem že opravili ogromno dela. Ko vam je ideja sporočena iz zakulisja, je za vašimi omrežji nevronov lahko že več ur ali dni ali let zbiranja informacij in njihovega sestavljanja. Pa vendar si idejo prisvojite brez obotavljanja ali zavedanja o prikritih aktivnostih, ki so se pred tem dogajale v zakulisju.

Kdo vam kaj more, če mislite, da ste za idejo zaslužni sami? Možgani delujejo v ozadju in na skrivaj ter pričarajo ideje kot velikansko čarovnijo. Svojega delovanja ne dovolijo opazovati zavestnemu umu. Možgani svojo predstavo izvajajo inkognito.

Kdo si torej zasluži čestitke za odlične zamisli? Leta 1862 je škotski matematik James Clerk Maxwell razvil niz temeljnih enačb, s katerimi je poenotil elektriko in magnetizem. Na smrtni postelji je izdaval nenavadno priznanje. Povedal je, da je slovite enačbe odkrilo »nekaj v njem« in ne on sam. Priznal je, da nima pojma, kako se jih je domislil. Kar nekako same so prišle k njemu. William Blake je povedal podobno izkušnjo pri svojem epu *Milton*: »To pesem sem napisal po neposrednem naroku od dvanajstih do dvajset verzov naenkrat, brez razmisleka in celo proti svoji volji.« Johann Wolfgang von Goethe je trdil, da je roman *Trpljenje mladega Wertherja* napisal tako rekoč brez

zavestnega prizadevanja, kot da bi le držal pero, ki je na papir pisalo po svoje.

Spomnimo se še na britanskega pesnika Samuela Taylorja Coleridgea. Ta je leta 1796 začel uživati opij, sprva za lajšanje zobobola in obrazne nevralgije. Kmalu je bil zasvojen in je popil tudi do dva litra laudanuma tedensko. Njegova pesnitev »Kublaj kan« z eksotičnimi in sanjskimi podobami je bila napisana v sanjarjenju pod vplivom opija, kot je pravil. Opij mu je pomenil vstopnico v nezavedno. Čudovite verzze »Kublaj kana« pripisujemo Coleridgeu in nikomur drugemu, kajne? Toda v treznem stanju teh verzov ne bi zapisal. Kdo je torej zaslužen za to pesnitev?

Kot je zapisal Carl Jung: »V vsakem od nas se nahaja nekdo drug, ki ga ne poznamo.« Rockovska skupina Pink Floyd pa je to ubesedila drugače: »Nekdo tiči v moji glavi, vendar tisto nisem jaz.«

\* \* \*

Velikanska večina vsega, kar se dogaja v našem duševnem življenju, ni pod nadzorom zavesti, vendar je bolje, da je tako. Zavest naj si kar pripisuje vse zasluge, a jo je najbolje izločiti pri večini odločanja, ki poteka v možganih. Kadar se zavest vtika v podrobnosti, ki jih ne razume, se pri delovanju zatika. Ko enkrat začnete razmišljati o tem, kam naj se premakne kak prst pri igranju klavirja, verjetno skladbe ne boste uspešno odigrali do konca.

Da prikažemo škodljivo vmešavanje zavesti kot zanimiv izziv na zabavah, predlagajmo prijateljici, naj se z obema rokama sočasno podpiše na papir. Z desno običajen podpis, z levo roko pa prezrcaljen podpis od desne proti levi. Kmalu bo spoznala, da obstaja en sam način za izvedbo te naloge: tako da ob tem *ne misli*. Ko prepreči vmešavanje zavesti, njene roke lahko opravijo



zrcaljenje podpisa, če pa bo o svojih kretnjah razmišljala, se bo naloga sprevrgla v nepovezane krčevite poteze.

Zato je bolje, da na večino zabav ne vabimo zavesti. Kadar vseeno pride, je po navadi zadnja, ki izve novice. Poglejmo primer iz bejzbola. V *Guinnessovo knjigo rekordov* so vpisali rekordni met Nolana Ryana na tekmi med moštvoma California Angels in Detroit Tigers 20. avgusta 1974. Žogico je zalučal s hitrostjo 44,7 metra na sekundo. Če preračunamo razdalje, ugotovimo, da je Ryanova žogica priletela od izhodišča do odbijalca v štirih desetinkah sekunde. To je ravno dovolj časa, da vidni signal o letu žogice prispe v odbijalčevo oko, pride na mrežnico, aktivira zaporedje celic v vidnem živčevju v zatilju, nato nadaljuje v motorični del možganov in tam sproži krčenje mišic, potrebno za zamah s kijem. Neverjetno, toda to zaporedje je mogoče izvršiti v manj kot štirih desetinkah sekunde. Če ne bi bilo tako, odbijalci nikoli ne bi zadeli bližajoče se žogice. Presenetljivo pri tem je to, da zavestna reakcija traja dlje: približno pol sekunde, kot bomo videli v drugem poglavju. Žogica torej potuje prehitro za odbijalčevo zavest. Vendar pa zavedanje ni nujno potrebno, da bi lahko opravili zapletene gibalne operacije. To lahko opazimo, kadar na hitro počepnemo, ko se bližamo veji, ki štrli nad cesto, ali ko poskočimo, takoj ko zaslišimo zvonjenje telefona.

Zavestni um ni v središču dogajanja v možganih. Nasprotno, nahaja se na oddaljenem robu, kjer lahko sliši le občasni šepet o dogajanju.

## DOBRA PLAT PREVRATA

Vse boljše razumevanje delovanja možganov temeljito spreminja naš pogled na človeka. Naše dosedanje intuitivno prepričanje, da smo sami v središču vseh aktivnosti, nadomešča novo