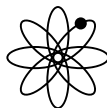


Jaan Aru

AJUST JA ARUST

Unest, teadvusest,
tehisintellektist ja muust



elav teadus

Toimetaja Triin Olvet
Keeletoimetaja Katrin Ringo
Kunstnik Anna Ring
Küljendaja Erje Hakman

© Jaan Aru ja kirjastus Argo, 2017
© Illustratsioonid Anna Ring

www.argokirjastus.ee
ISBN 978-9949-527-97-7
Trükitud trükikojas Print Best

SISUKORD

SISSEJUHATUS 7

1. MIS TEEB INIMESEST INIMESE?	13
Prefrontaalne korteks ja teadlik kontroll	16
Erinevad ajud, erinevad inimesed	22
Aju muutub koos inimesega	24
Väikelapse mõttemaailmas	27
Inimese mõistuse matkimine	32
Mis teeb inimese inimeseks: suur aju?	39
Mis teeb inimese inimeseks: teistelt õppimine?	43
Mis teeb inimese inimeseks: õppimissignaalid ajus	47
2. MIS ON TEADVUS?	55
Otsides telepaatia aluseid	58
Aju on seotud teadvus seisundiga	60
Teadvus ja aju on tihedalt seotud	62
Teadvuse taastamine	66
Mis näitaks, et teadvus ei asu ajus?	67
Teadvuse suur probleem	69
Miks on teadvust raske uurida?	71
Miks teadvust uurida?	73
Aga mis see teadvus ikkagi võiks olla?	75

3. MIKS SA MAGAD?	81
Uni on aju puhkus	84
Une funktsiooni jälil: erinevate liikide iseäralik uni	85
Mis juhtub, kui ei maga	88
Uni on aju plastilisuse hind	91
Uni teeb võimalikuks mäletamise	93
Unest unenägudeni	98
Kuidas unenägusid uurida?	101
Unenägude ajast väljalugemine	102
Kas unenägudel on funktsioon?	104
Unenäod ja mälusisude talletamine	107
4. KUIDAS AJU KASUTADA?	113
Kas aju peab tuunima?	113
Kogu aju töötab	116
Miks on aju raske kasutada?	118
Aju kasutamise lühijuhend	122
Kuidas leida loomingulisi lahendusi?	128
Hea uni on täisväärtusliku elu alus	132
LÕPPSÕNA	137
MÄRKMED JA ALLIKAD	139
SOOVITATAV KIRJANDUS	158

SISSEJUHATUS

Kui avaksime üheskoos teie kolju, kohtaksime pealtnäha üsna lillkapsasarnast organit – aju. Näpuga katsudes sarnaneb aju ka tekstuurilt pisut lillkapsaga, väidetavalt meenutab lillkapsast isegi selle maitse. Aga see on üks väga kummaline lillkapsas, sest kuidagimoodi on selle organi aktiivsus seotud teie mõtete ja tunnete, soovide ja visioonidega. Just praegu selle lillkapsa sees toimuv rakukeste särin määrab, kas loete seda raamatut edasi või ei. Päris uskumatu.

Kord pidin taksojuhile selgitama, et minu uurimisteenaks on teadvuse tekkimine ajus. Selle peale pööras taksojuht end tagaistme suunas (õnneks auto juba seisis!) ja röögatas: see on VÕI-MA-TU! See oli üsna värskendav hetk, sest kunagi varem ega hiljem pole ükski taksojuht mu peale karjunud, aga ma sain selle röögatuse põhjusest ja sisust täitsa aru. Aju on masin, väga keeruline masin, kuid siiski masin. Meie tunne olla keegi, tunne olla inimene on midagi subjektiivset ja kvalitatiivset; vaimset, millestki masinlikust näiliselt sootuks teistsugust. Võimatu!

Ma olen teadlane. See tähendab, et minu töö on uurida võimatut; saada aru, kas võimatu on tõepoolest võimatu või lihtsalt näib võimatu, ning hea õnne korral teha võimatu võimalikuks, et sel moel saada rohkem teada meie maailma ja iseenda kohta. Nende küsimuste uurimisel üritan minna kaugemale isiklikest arvamustest; ma teen katseid. Teadustöö valguses võin öelda, et tänaseks päevaks kogutud faktid

näitavad tõepoolest üsna veenvalt, et teadvus – inimeseks olemise tunne – peab mingil moel tekkima just ajus.

Ma ei arva, et järeldus, mille kohaselt on aju inimese vaimsete protsesside aluseks, peaks tunduma kuidagi masendav või hirmutav. Näiteks minu jaoks on see hoopis tohutult põnev, sest selle järelduse põhjal võime esitada küsimuse: „Kuidas ajuaktiivsusest ikkagi tekib tunne olla keegi?“ Kuidas saab võimatu võimalikuks?

See raamat ei ole täis vastuseid. Selle asemel keskendun ma siin küsimustele, mõistatustele, mis minus endas vahel ahastust tekitavad – võimalik, et ma ei saa seda kunagi teada; võimalik, et need küsimused jäävad alatiseks vastuseta. Kuidas aju tööst tekib teadvus? Mis teeb inimese võrreldes teiste loomaliikidega eriliseks? Kas tehismõistus suudab inimlikku mõistust jäljendada ja isegi ületada? Miks me magame? Kuidas kasutada aju nii, et töö saaks tehtud ja elu oleks nauditav? Need küsimused pakuvad mulle huvi ja tahan neid teiega jagada, sest minu arvates on põnev vantsida teadmatuse piiril ja kiigata mõistatuste labürinti.

Raamat, mida te käes hoiate, on kirjutatud kõigile, keda võiks huvitada aju. Raamatus käsitletavad teemad on vahetult seotud mu enda uurimistööga inimese aju, taju ja une kohta. Kuidas ajurakkude omavahelisest sõnelusest tekib tunne olla keegi? Kuidas tekib ajus teadvustatud kujutis sellest *sõnast* siin? Miks teadvus kaob, kui uinume? Miks on üldse tarvis kinkida unele tervelt kolmandik oma elust? Miks me näeme unenägusid?

Suur osa minu teadustööst on toimunud koos Talis Bachmanni, Lucia Melloni ja Renate Rutikuga. Olen neile tänulik kõigi koos töötatud aastate eest. Sellesse on palju panustanud ka mitmed tudengid – aitäh teile, Julius, Madis, Mihkel, Taavi, Marit ja teised toredad noored!

Suur tänu ka laborikaaslastele Carolinale, Iirisele, Ingale, Kadile, Endlile, Jaanile ja Renéle.

Lisaks olen viimastel aastatel rohkem mõtisklenud tehisintellekti teemal. Kas on võimalik inimliku mõtlemisega varustada ka masinad? Mil määral aitab tehisintellekti loomine mõista aju tööd? Kas aju töö tundmine aitaks luua nupukamat tehismõistust? Kas tehisintellekt võtab enne meie elu või esmalt siiski töö? Minu mõtteid on suunanud Tartu arvutusliku ajuteaduse labor. Minu tänu kuulub Raul Vicente, Andresele, Ardile, Ilyale, Taivole, Tambatile ja Kristjanile. Mind on mu mõtlemises aidanud veel mitmed töökaaslased ja sõbrad, aga ma ei hakka neid siia kirja panema, sest kindlasti unustaksin ma kellegi sellest nimekirjast ebaõiglaselt välja. Niisiis lihtsalt tänan kõiki, kellega olen viimase kümne aasta vältel raamatus käsitletavaid teemasid arutanud.

Viimaks on mu pere mind alati pannud mõtlema ajuteaduse tähtsuse üle igapäevaelus – miks ma seda kõike teen? Mis kasu on meil ajuteadusest? Kuidas aju tõhusalt kasutada? Kuidas kasvatada oma lapsi nii, et nad leiaksid tööd ka tuleviku maailmas? Aitäh inspiratsiooni eest, Mari, Joonatan ja Madli; aitäh nõu eest, Juhan; aitäh kõige eest, ema ja isa. Kõiki neid teemasid tehisintellektist uneni ja teadvusest praktiliste nippideni puudutame ka siin raamatus. Täna ka Lead ja Triinu ja kogu Argo kirjastust ja Annat raamatu ilusaks tegemise eest. Viimaks tänan neid sõpru, kes leidsid aega oma tagasiside abil käesolevaid peatükke paremaks muuta.

Kui sihime kõrgele ja üritame lahendada ajuteaduse suuri probleeme, laiendame samm-sammult inimteadmiste piiri. Luban teile, et selle seikluse käigus õpite paremini tundma aju ja iseennast.

I.

MIS TEEB INIMESEST INIMESE?

Aastal 2006 olin ma juba armunud ajju, aga olin endiselt ka suur jalkafänn. Tol suvel toimusid jalgpalli maailmameistrivõistlused ja finaalis olid vastamisi Prantsusmaa ja Itaalia. Legendaarne Zinédine Zidane viis Prantsusmaa juhtima, Itaalia viigistas. Mäng läks lisaajale. Ja siis juhtus midagi ootamatut, mida asjaosalised ja pealtvaatajad vist tänaseni hästi ei mõista: pallist mitukümmend meetrit eemal lõi Zidane Itaalia mängijat Marco Materazzit peaga rindkeresse. Videost oli selgelt näha, et pealöök oli tugev ja polnud kahtlustki, et see oli sihilik. Zidane sai punase kaardi, eemaldati mängust, Itaalia tuli penaltiseeria järel maailmameistriks.

Mis juhtus? Miks nii tark ja kogenud mängumees tegi midagi nii mõtlematut? Zidane oli tol hetkel üks parimaid jalgpallureid, teda oli eelnevalt valitud kolm korda maailma parimaks mängijaks. 2004. aastal nimetati ta viimase 50 aasta Euroopa parimaks jalgpalluriks. Teda hinnati veatu tehnika poolest, aga ta oli ka tark mängujuht, kes alati teadis, kust sööduga meeskonnakaaslast leida. Seetõttu olid miljonid pealtvaatajad staadionil ja ekraanide ees ehmatanud ja segaduses.

Algusest peale oletati, et Materazzi ütles midagi Zidane'i ema või õe kohta, mille peale Zidane vihastas. Ma arvan, et inimlikult saame me Zidane'i käitumisest aru: vahel ajab keegi meid kohutavalt närvi ning

siis on raske oma tegusid ja sõnu kontrollida. Aga see polnud ju tavaline olukord, see oli kõige tähtsam mäng jalgpallis, maailmameistrivõistluste finaal. Zidane ju teadis, et tema vihasele pealöögile järgneb punane kaart, mängust eemaldamine, ilmselt ka kaotus finaalis. Niisiis olid Zidane'i ajus omavahel võistlemas kaks näiliselt väga erineva väärtusega käitumisalternatiivi: 1) löö Materazzit peaga, mille tagajärjeks on punane kaart või 2) tegu on finaaliga, mängi edasi ja klaari arveid pärast. Olukorra üle rahulikult järele mõeldes on ilmselge, et teine variant on õigem ja parem. Jalgpalli maailmameistrivõistluste finaali võitmine on võrreldamatult tähtsam kui kiire vastus solvangule. Aga Zidane'i aju valis sel hetkel pealöögi vastasmängija rindkeresse. Miks?

Mulle, algajale ajuhuvilisele, meenutas Zidane'i käitumine ühe teise mehega juhtunud lugu. Tol õnnetul lendas metallvarras läbi kolju.* Mehe otsmikusagarasse jäi kolmesentimeetrise läbimõõduga auk. Õnnetusega kaasnes kaks väga huvitavat asjaolu. Esiteks on tähelepanuväärne, et see mees oli pärast õnnetust kontaktivõimeline ja suutis oma olukorra üle juurelda. Väidetavalt viskas ta saabunud arstiga isegi nalja: „Nüüd on teil küll tegemist!“ Proovige kodus oma arvutist metallvarras läbi torgata! Tegelikult ärge proovige. Bioloogiline aju on hämmastavalt vastupidav ja plastiline, arvuti aga lõpetab töö.

Teine, ja antud juhul isegi olulisem seik oli tema isiksuse muutumine pärast õnnetust. Ta muutus impulsiivsemaks ega olnud töomehena enam usaldusväärne. Paljude sarnaste eesmise otsmikusagara kahjustusega patsientide juhtumite põhjal on teada, et nad ei suuda hästi oma tööd planeerida, riskivad rohkem, teevad mõtlematuid otsuseid ega suuda oma käitumist kontrollida. Nagu ka meie „hullunud“ jalgpallur. Kas võiks öelda, et tol hetkel, finaali lisaaja 17. minutil, tabas Zidane'i otsmikusagarat virtuaalne metallvarras? Kas tema

* Mõningate väidete ja näidete kohta on raamatu lõpus toodud märkmed, allikad ja soovitusel lisalugemiseks. Raamatu tekstis rohkem numbreid ja viiteid ette ei tule, sest need segavad liigselt lugemist. (Autori märkus)



Erinevalt arvutist on inimaju üllatavalt vastupidav ja mõnel juhul jätkab tööd ka pärast ulatuslikku vigastust. Ärge seda siiski kodus proovige ja kaitske oma aju (näiteks rattakiivriga), sest iga ajukahjustus tekitab vähemalt väikeseid puudujääke vaimsetes võimetes.

otsmikusagara teatud piirkonnad lülitusid korraks välja? Miks see juhtus? Kas samasugune lühiajaline ajukahjustus põhjustab kõigi inimeste puhul mõtlematut käitumist? Kuidas seda ära hoida?

Aju uurimine aitab mõista, kes me oleme ja miks me oleme sellised nagu oleme. Selles peatükis üritame esmalt mõista paremini seda, millised ajuprotsessid vastutavad käitumise teadliku kontrolli eest ja miks see kontroll vahel väärtab. Miks ka tark inimene käitub vahel rumalasti? Seejärel vaatame lähemalt, kuidas vastsündinust saab inimene. Kas pahandused, mida kaheaastane korda saab, on inimeseks kujunemisel tarvilikud? Zidane'i pealöökk tuletab meelde, et inimene on

ebatäiuslik – peatüki teises pooles uurime, kas on võimalik luua masinaid, mis on inimesest nupukamad.

PREFRONTAALNE KORTEKS JA TEADLIK KONTROLL

Need vaimsed funktsioonid, mida peetakse inimese intelligentsuse puhul oluliseks – planeerimine, impulsside tagasihoidmine, käitumise kontroll ja mõtlemine –, on vahetult seotud eeskätt eesmise otsmikusagara ehk prefrontaalse korteksi tööga (järgmiselt pildilt näete, kus see ajupiirkond asub – otse lauba taga). Kui te teadlikult otsustate seda raamatut lugeda või siinsete sõnade üle mõelda, rakendub teie prefrontaalne korteks. Kui otsustate, et on aeg raamat käest panna ja õhtusööki valmistada, aitab teid jälle seesama otsmikutagune aju kontrollorgan. Aga nagu nägime näidetest, siis vahel teadlik kontroll justkui kaob korraks. Kes siis neil hetkedel meie käitumist suunab?

Mina-tunne põhineb teadlikul mõtlemistööl, seega võib tulla pisut ebageeldiva üllatusena, et suur osa otsuseid ja käitumise juhtimist toimub teadvuseväliselt, nn autopiloodil. Enamasti inimene aju tööd ei teadvusta ja teadvuseväline autopiloot saab täitsa hästi hakkama ka teadliku mõtlemiseta. Suurema osa elusolendite jaoks on aju tähtis seetõttu, et see juhib liikumist ja käitumist. Ka inimaju tegeleb peamiselt kõiksugu teadvuseväliste reguleerimisprotsessidega. Muu hulgas on täiesti teadvuseväline igasugune õpitud motoorne kontroll. Näiteks kõndimine tundub olevat lihtne tegevus, kuid sujuvaks liikumiseks peab arvesse võtma tänava (või matkaraja) konarusi või tuleb rahvamassis inimestega kokku põrkamise vältimiseks muuta samme sõltuvalt teiste inimeste liikumisest. Komistades kompenseerib meie keha kiiresti ja kindlast kukkumisest saab kerge koperdamine. Protsessi keerukusest annab märku see, et alles nüüd – pärast aastakümnete pikkust katsetamist – on olemas esimesed robotid, mis suudavad

keerulisel maastikul enam-vähem sujuvalt astuda. Hoolimata näivast lihtsusest, millega juba kaheaastased ringi vudivad, on kõndimise matkimine robotikas alles lapsekingades.

Meie elu on täis aju teadvusevälisel tööl põhinevaid automaatseid käitumisviise. Kui ma praegu klaviatuuril klõbistan, suunab sõnu ja sisu mingil määral teadlik kontroll, ent näppude ringmäng klaviatuuril on täiesti teadvuseväline. Kui te loete, liiguvad teie silmad kolm korda sekundis ja iga uue liigutuse arvutab aju välja teadvuseväliselt. Teadlik mõtlemine tegelikult segab selliseid hästi kätte õpitud automaatseid käitumisviise. Näiteks heal tennisemängijal läheb löök tõenäolisemalt nihu siis, kui ta löögi peale mõtleb. Niisiis, kui soovite tennisemängu viigiseisu pisut enda kasuks kallutada, kiitke vastasmängija tagantkaelööki! Niipea kui vastasmängija pöörab oma automaatsele käitumisele tähelepanu, langeb tema sooritus ja suureneb teie võimalus noppida magus revanš. Aju võimas prefrontaalne korteks võimaldab kiiresti uusi oskusi omandada, aga kui need juba kord omandatud on, peab teadlik mõtlemine heaga eemale hoidma.

Niisiis võib lihtsustatult öelda, et inimajus on kaks süsteemi – õpitud automaatsete käitumiste varamu ja teadlik mõtlemine. Väga tihti pakuvad need süsteemid ühes ja samas olukorras erinevaid käitumisalternatiive, mis ajus omavahel võistlevad.

Suur prefrontaalne korteks võimaldab meil käitumist kontrollida, automaatseid käitumisi peatada ja muuta. Kui te ei tormanud ülemuse laualt haarama ahvatlevalt avatud limonaadipudelit, pidurdas teid eesmise otsmikusagara vastav kontrollprotsess. Sarnased mehhanismid aitavad meil õigel ajal suu kinni hoida: isegi kui automaatne süsteem pakub kiiresti välja mahlaka väljendi, millega töö- või elukaaslast paika panna, surub eesmise otsmikusagara töö põhinev teadlik mõtlemine selle maha. Prefrontaalne korteks suudab suurel määral kontrollida ja mõjutada ülejäänud ajuosade tööd. Aju selline võime iseenda tööd reguleerida ongi üks inimliku intelligentsi ja mõtlemise alus. Inimese



Prefrontaalne korteks (n-ö ingliske) kontrollib ülejäänud ajuosade tööd ja surub alla sobimatuid käitumisalternatiive. Kui prefrontaalne korteks on väsinud, võtavad juhtimise üle automaatseid käitumismustreid vallandavad ajupiirkonnad.

prefrontaalne korteks on hästi ühendatud teiste ajupiirkondadega ja seeläbi suudabki sealseid automaatseid protsesse mõjutada. Tänu eesmise otsmikusagara tööle on inimene ainus liik, kes suudab tahtlikult kontrollida näiteks okserefleksi või kõhugaase. See ei ole küll teab mis oluline ega intellektuaalne oskus, aga näitab, et prefrontaalne korteks suudab sujuvalt suunata ka keha baasprotsesse (ja võimaldab valida karjääriks näiteks mõõganeelaja või kõhutuule-muusiku põneva elu).

Prefrontaalne korteks on küll väga võimekas, kuid suudab oma võimekust rakendada vaid teatud tingimustel. Näiteks väsib see kiiresti ja selle tööd on kerge häirida. Prefrontaalse korteksi kontrolliprotsess on piiratud ressurs ja see töötab vaid teatud režiimil, mida on lihtne tasakaalust välja viia. Näiteks võivad ka kõige targemad meie seast viha- või kirehoos teha täielikke rumalusi. Ka Zinédine Zidane'i

prefrontaalne korteks ei suutnud autopiloodi välja pakutud käitumisviisi kontrollida.

On mitu erinevat mõjurit, mis võivad halvata prefrontaalse korteksi võimekust. Esiteks on prefrontaalsel korteksil väga raske autopilooti peatada, kui teatud hetkel on autopiloodi pakutud käitumisalternatiiv väga kõrge väärtusega. Nii võidutsevadki vaimustavad Belgia šokolaadikommid teie kindla lubaduse üle dieeti pidada. Või kui olete suitsetaja, on teil väga raske suitsetamist maha jätta, kui kõik sõbrad suitsetavad – kodus on lihtne endale öelda „ei ühtegi suitsu enam“ ja teadvustada, et suitsetamine on halb, aga kui sõber teie kõrval süütab sigareti, kipub tahtejõud väaratama. Aju mõnukeskused suudavad vastavas olukorras eesmise otsmikusagara välja lülitada ja teevad ilma kamandamiseta seda, mida ise tahavad. See vist selgitab ka, miks muidu toredad inimesed ei suuda mõnikord ära öelda abieluväliste ahvatlevatele pakkumistele. Nad ülehindavad teadlikul mõtlemisel põhinevat käitumiskontrolli ja eelkõige alahindavad mõnukeskuste autopiloodi võimet kukutada mõtlemise ratsionaalset poolt.

Teiseks prefrontaalse korteksi töö peatajaks on liiga suur koormus selle ajupiirkonna tööprotsessidele. Ka see teadmine on oluline iseenda ja teiste käitumise paremaks mõistmiseks. Näiteks hakkavad paljud inimesed stressis tegelema lihtsate automaatsete käitumistega. Kes hakkab maaniliselt koristama, kes sööb ühe kommi teise järel, kes haarab telefoni ja mängib selles mõnda mängu. Stress enamasti vähendab prefrontaalse korteksi võimekust kontrollida teadvusevälist autopilooti. Kui leiate end enne olulist tähtaega järsku mõttetult veebilehitsemiselt, on põhjuseks just aju rikunud tasakaal.

Lisaks võib prefrontaalse korteksi üle koormata. Näiteks olen tähele pannud, et kui mul on peas töömõtted, olen kodus tunduvalt halvem isa: minu vastused poja lõpututele küsimustele on lühemad (ja igavamad). Nii päriselus kui ka laboris muutuvad inimeste käitumismustrid seda automaatsemaks, mida rohkem on koormatud nende

prefrontaalne korteks. See ongi põhjus, miks autoroolis on ohtlik sisulisi asju telefonis rääkida isegi vabakäeseadme abil – teie käed on küll vabad, kuid prefrontaalne korteks on mõtlemisega hõivatud. Seni, kuni kõik liiklejad käituvad ootuspäraselt, saab teadvuseväline autopiloot auto juhtimisega kenasti hakkama. Aga niipea kui lii kluses toimub midagi ootamatut (teele pörkab pall jne), tekib telefoniga rääki- jal probleeme õigete otsuste langetamisel, sest tema teadlik mõtlemine on hõivatud telefonikõnega.

Viimaks on prefrontaalne korteks „allergiline“ ka väsimuse suhtes. Isegi sõbralikud inimesed võivad kergesti ärrituda, kui nad pole hästi maganud – prefrontaalne korteks väsib kiiresti ja sellega koos väsib ka kontroll teiste ajupiirkondade üle, mis varem võimaldas suud õigel ajal kinni hoida... Teie eesmine otsmikusagar vajab und ja selle väsi- mine toob esile teie ebameeldivama poole. Kui olen väsinud, liiguvad mu näpud Youtube'i poole. Tihti kipuvad inimeste näpud sel puhul ka maiustuste kallale. Ilmselt ei üllata selle asjaolu valguses kedagi, et väsimus viib tihti õnnetusteni nii lii kluses kui mujalgi.

Zinédine Zidane'i prefrontaalne korteks jäi autopiloodi pakutud käitumisviisile alla ilmselt kõigil neil kolmel põhjusel: lisaaja keskel oli ta juba väsinud, finaali lisaag on äärmusliku stressi olukord ja viimaks oli solvangule kohe vastamine ka kõrge hetkeväärtusega. Me saame Zidane'ist aru, sest teame, et sama võiks juhtuda ka meie endiga.

Kokkuvõttes on tähtis meelde jätta, et mõnes mõttes peitub igäühe sees vähemalt kaks, aga tihti rohkemgi mina. See on oluline teadmine ka ühiskonna jaoks. Näiteks võiks mõelda, kas tuleks muuta sigaret- tide asukohta supermarketites, sest kassajärjekorras seistes on suitse- tamisest loobuda üritaval inimesel raske alla suruda õpitud käitumist – soovi haarata sigaretipakk. Ta seisab järjekorras, vahel lausa mitu minutit, ja sigaretipakk aktiveerib ta autopiloodi. Kui inimene on väsinud või võtab ta vastu telefonikõne, mis hõivab ta prefrontaalse korteksi, saab autopiloot võitu ja suitsupakk maandub ostukorvis. Või

mida arvata tippadvokaadist, kes satub peale abielurikkumisele ning pussitab oma abikaasa ja tolle armukese surnuks? On selge, et advokaadi ratsionaalne ja mõtleminna ei soovinud seda kuritegu korda saata, teda kontrollis hoopis autopiloot. Kas karistus peaks olema selle võrra väiksem? Üldjuhul just nii arvatakse ja seadus näeb seda ka ette. Seega lähtutakse karistamisel sellest, et teadlik minna ei suuda alati autopilooti kontrollida. Samas ei saa pidev kiiruseületaja vähem karistada põhjendusega, et ta on kiiresti sõitmisest sõltuvuses ja autopiloot surus tema jala tugevamalt gaasipedaalile, samal ajal kui juht ise kõrvalistujaga vestles. Olukord on sama – teadlik mõtlemine teab, et kiirust ei tohi ületada, aga kui prefrontaalne korteks on vestlusega hõivatud, ei kontrolli aju autopilooti mitte miski.

Praktiline nõuanne on tunda iseennast – kõiki oma erinevaid minasid –, et elus vähem rumalusi teha. Kui teate, et autopiloot ei suuda ahvatlusele vastu panna, siis vältige teadlikult olukordi, kus vastav ahvatlus tekkida võiks (hoidke eemale Belgia šokolaadikommidest, suitsetavatest sõpradest ja romantilistest õhtutest inimesega, kes pole teie abikaasa). Kui olete teadlik, et töömõtted muudavad teid elukaaslase ja lapsevanemana vastikumaks, siis jätke töömõtted koduukse taha (ja pange nutiseade hääletule režiimile, et Facebooki uuendused ei segaks pühendumist lastele). Kui aimate, et vähene uni muudab teid kaaslasena ebameeldivaks, siis lahkuge peolt varem ja kasutage magades kõrvatroppe (selle teema juurde tuleme tagasi raamatu viimases peatükis).

Nagu võib aimata, erinevad inimesed suuresti selles osas, kuivõrd hästi suudab nende eesmine otsmikusagar ülejäänud ajuosade tööd kontrollida ja mõjutada. Inimesed erinevad tahtejõu poolest, aga tõttõelda erinevad nad ka väga paljude muude omaduste poolest, sest neil on erinev aju.

ERINEVAD AJUD, ERINEVAD INIMESED

Neuronid ehk närvirakud ja nendevahelised ühendused moodustavad keeruka võrgustiku. Inimajus on umbes 100 miljardit närvirakku ja iga närvirakk on jätkete abil ühenduses keskmiselt 10 000 närvirakuga. Neuronitevahelised ühendused on erineva tugevusega. Neuronitevaheliste ühenduste tugevus on aga aju töö jaoks määrav. Kui kahe neuroni vaheline ühendus on tugev, viib ühe neuroni töö ka teise aktiveerumiseni; kui ühendus on nõrk, siis teine neuron ei aktiveeru. Kui minu aju tuvastab näiteks veebiväljaandes pealkirja, kus sisalduvad sõnad „aju“ ja „viis protsenti“, hakkavad teatud neuronid mu ajus tulisklema ja aktiveerivad teised neuronid, mille tulemusena märkan ma seda pealkirja, avan loo, sirvin läbi, vihastan natuke ja kirjutan raamatu 4. peatükki vastava osa viie protsendi müüdi kohta. Mõne teise inimese ajus samas midagi niisugust ei toimuks: silmad liiguksid sellest pealkirjast kiiresti üle, mõned neuronid aktiveeruksid, kuid see ei tooks kaasa järgmiste ja ülejäärgmiste neuronipopulatsioonide töö käivitumist. Neuronirühmade vaheliste sidemete tugevus inimese ajus on erinev ja see määrab, mida me tähele paneme, mõtleme ja teeme. Niisiis arvatakse, et just ühenduste rägastiku täpses arhitektuuris on kirjas see, kes me oleme – meie teadmised ja isiksus, meie vaimne olemus on traageldatud närvirakkude ühenduste tugevuste muustritesse. Ja kuna kõik ajud on pisut erinevad, oleme pisut erinevad ka inimestena.

Kui viilutaksin järjest mitu aju, näeksin, et mikrotasandil on need väga erinevad. Igal inimesel on ajupiirkondades erinev arv neuroneid. Näiteks viiuldajal või tantsijal on rohkem neuroneid motoorses korteksis, GPSi mitte kasutaval taksojuhil hipokampuses. Inimeste ajupiirkonnad on omavahel ühendatud erineva tugevusega ja muidugi on tohutult isesugune üksikute neuronite vahelise ühenduste täpne muster. Mõnel inimesel on prefrontaalne korteks ülejäänud ajupiirkondadega ühendatud tõhusamalt ja suudab sedakaudu teadvusevälist autopilooti paremini kontrollida.