

Tekoäly (2005)

Keskustelijat

(Pentti Haikonen)
 Heikki Kullervo Rainio
 Mäntylä
 Jouko Seppänen
 Paul Talvio
 Jyrki Tyrkkö

26.9.2005 Heikki Mäntylä

Tervehdys,

Ilahduin tässä taannoin, kun HS:n tiedetoimittaja Timo Paukku osoitti, että kyllä "tekoälyihmisetkin" oppivat vähitellen. Hänellä oli kohtuullisen asiallinen artikkeli, jossa hän selvästi varoi mainostamasta erilaisia koneita "älykkäiksi" saati "tietoisiksi", vaan puhui älykkäiltä "näyttävistä" roboteista, jotka "jäljittelevät", (mutta eivät ole oikeasti älykkäitä).

Ilahduin uudelleen tänä aamuna kun aloin lukea ystävämme Pentti O. A.

Haikosen (kognitiivisen teknologian tutkija ja todellinen "tekoälyfriikki") Vieraskynä-artikkeliä aamun HS:ssa. Näytti siltä, että hän oli lopultakin oivaltanut jotain uutta todetessaan artikkelinsa alussa mm. "...niillä (koneilla) ei ole vähääkään älyä", " ja "Tietokoneiden ylivertaisesta laskentakyvystä huolimatta perinteinen tekoäly on osoittautunut tehottomaksi yksinkertaisissa asioissa." Hän jopa näyttää tajuavan lopulta Kullervon painottaman "merkityksien" merkityksen todetessaan, että .." Käyttäjä tietää, mitä näyttöruudulle ilmestynyt merkkisarja "talo" tarkoittaa, kone ei sitä tiedä."

Putosin kuitenkin rajusti takaisin maan pinnalle lukiessani hänen artikkeliaan edelleen. Sehän muuttui täydelliseksi "sci-fi":ksi. Yht'äkkiä, jollain mystisellä uudella tekniikalla (ohjelmalla tms.?!?) nämä tyhmät koneet alkavatkin antaa asioille merkityksiä. Tämä oivallus on näille masiinoille syntynyt ilmeisesti siitä, että niitä kutsutaankin, ei pelkästään roboteiksi, vaan "kognitiivisiksi" roboteiksi tai systeemeiksi. Haikonen hehkuttaa: "Näitä menetelmiä käyttävät koneet ymmärtävät ja ovat äärimmillään tietyllä tavalla "tietoisia", ne "havaitsevat itsensä havaitsemassa". Haikonen ei kuitenkaan vaivaudu puolella lauseellakaan kertomaan tyhmille lukijoille miten tämä tempu itse koneen "sieluun" tehdään, mutta vaatii tähän tutkimukseen Suomessakin äkkiä ja paljon lisää rahaa, muuten jäädään kaikesta kehityksestä kuin eno veneestä.

Että sellaisen kolauksen taas sai sekin kuvitelmani oman alansa fakkiuskovaisen ihmisen kykyvystä kypsyä uusiin oivalluksiin.

Pettynyt
 Heikki

26.9.2005 Kullervo Rainio

Hyvät luonnonfilosofit!

Heikki Mäntylä teki taas tärkeän ”kulttuurihälytyksen”, kun hän kertoi Pentti Haikosen vieraskynä-jutusta tämän päivän (26.9.05) HS:ssa.

Kuten varmaan muistatte, Pentti Haikonen on minulle vanha tuttu hänen väitöskirjastaan käymästämme debatista. Jälkiä siitä on kirjassani ”Älyn älyäminen...” (Haikonen kielsi jyrkästi sähköpostikirjeittensä julkaisemisen kirjassani, kun pyysin siihen häneltä lupaa.)

Haikonen esittää kirjoituksessaan seuraavia väitteitä:

”Niin hyviä kuin nämä ’älylaitteet’ [= ’vanhanaikaiset tuotteet’, ’perinteinen tekoäly’] ovatkin, niillä on yksi paha puute: niillä ei le vähääkään älyä.”

”Perinteinen tekoäly yrittää ratkaista ongelmat edeltä ohjelmoiduilla säännöillä.”

Tähän asti kaikki hyvin.

”Pelkästään säännöillä toimiva kone ei käytä merkityksiä.”

Tähän voi lisätä kategorisesti: ”Ei mikään kone käytä merkityksiä.”

”Todellinen ymmärtäminen edellyttäisi merkitysten käsittelyä.”

Huomautus: ”Käsittely” – mitä se sitten tarkoittaakin – ei riitä, ymmärtämiseen tarvitaan myös merkitysten *kokemista*.

”Kognitiivinen IT (kognitiivinen informaationkäsittely-tekniikka) pyrkii jäljittelemään ihmisaivojen toimintatapoja käyttämällä merkityksiä ja tärkeyttä.”

Jos ”jäljittely” tässä tarkoittaa korostetusti ”simulointia”, sanonta on hyväksyttävissä, jos vielä painotetaan sitä, että nuo ”merkitykset” ja ”tärkeydet” on ohjelmallisesti *koodattava* koneelle. Näiden koodien ”käyttö” onkin sitten muuta kuin kognitiota.

”Näitä menetelmiä käyttävät koneet ymmärtävät ja ovat äärimmillään tietyllä tavalla (?) ’tietoisia’, ne havaitsevat itsensä havaitsemassa.”

Tässä ja tästä lähtien Haikosen esitys menee täydellisesti harhateille. Hän ei pysty erottamaan semantiikkaa ja syntaksia toisistaan. Ei ole kysymys ymmärtämisestä eikä havaitsemisesta. Molemmat edellyttävät merkitysten *kokemista*. Kone voi vain muuntaa koodeja. Vain ihminen voi *tulkita* niitä. Merkitykset esiintyvät vain tulkitsijan kognitiossa.

Haikonen panee suuren painon ”perinteisten” ja ”konnektivististen” tietokoneitten erottamiseen. Tästä asiasta lainaan mainittua kirjaani, jonka sivuilla 38-39 on sitaatteja E. J. Lowen kirjasta ”An introduction to the philosophy of mind”, Cambridge University Press, 2000.

”Digitaalinen, tavanomainen tietokone toteuttaa ohjelman (koodinmuunnoksen) suppeassa laskentayksikössä, ’akussa’, yksi konekielinen käsky kerrallaan. Neuroverkossa informaatio on hajautettu siten, että koodinmuunnokset etenevät rinnakkaisina prosesseina. Oleellisia ovat ’solut’, joilla on tietty aktivaatioarvo, ja niiden väliset yhteydet (konnektiot), joilla on muutettavissa olevat painokertoimet. Ne määräävät, missä määrin solu aktivoi siihen yhteydessä olevaa toista solua. Erityisillä ’opetusohjelmilla’ painokertoimia muutetaan siten, että laitteen antama tulos vastaa hyvin haluttua tulosta.”

”Filosofiselta kannalta tapahtuminen tällaisissa koneissa (ns. konnektionistiset mallit) ei kuitenkaan oleellisesti poikkea digitaalisten koneitten laskentaprosesseista. Lowe kirjoittaa (mt., pp. 226 – 227): ’Koneen malli voi merkitä suurta eroa siinä suhteessa, miten tehokkaasti ja nopeasti se prosessoi informaatiota, mutta periaatteessa jokainen toiminta, joka on suoritettavissa yhden mallin mukaisella tietokoneella, on suoritettavissa minkä mallisella tahansa.’ - Konnektionismin mahdollisuuksia Lowe kritikoit vielä viitaten Searlen kantaan, ettei tietokonelaskenta kerro mitään ihmisen kognitiosta, koska se sisältää vain ’syntaksin’

eikä 'semantiikkaa'. Lowe huomauttaa, että tämä koskee yhtäläillä konnektionistisia kuin traditionaalisia keinoäly-malleja.”

Sat sapienti. – Helsingissä 26.9.05 Kullervo Rainio

26.9.2005 Paul Talvio

Hyvä Heikki & kumppanit

Asiathan ovat meille sitä mitä uskomme niiden olevan. Voin tulla jonkin olion käyttäytymisestä siihen tulokseen, että se on älykäs. Voin uskoa, että seinällä oleva termostaatti on älykäs, koska se osaa pitää huoneen lämpötilan vakiona. Voin uskoa Heikki Mäntylän käyttäytymisen perusteella, että hän tiedostaa merkityksiä, mutta en voi sitä todistaa. Voihan hän olla zombi, automaatti, joka vain näyttää älykkäältä kuten termostaatti. Emme siis koskaan voi todistaa sitäkään onko koneella älyä, ymmärtääkö se merkitykset. Ainoa lähde tietää jotain ymmärryksestä, merkityksistä, minätietoisuudesta, intuitiosta jne. on oman mielen tarkkailu. Sen perusteella uskon itse tiedostavani todellisuuden sellaisella tavalla, että en usko koneen siihen koskaan pystyvän. Mutta en voi tietää olenko minä ainoa olio maailmassa, joka tähän pystyy. Voin vain uskoa toisten vakuutteluita siitä, että hekin pystyvät. Haikoselle siis syntyy tietoinen kone sinä päivänä, kun hän itse päättää niin uskovansa.

Terv. Paul

26.9.2005 Jyrki Tyrkkö

Hei Heikki , Kullervo ja Paul,

Haikosen pseudopsykologisin sanakääntein kuvatut aikomukset emuloida ihmisaivoja ovat jälleen saaneet HS:n toimituksenkin innostumaan ja antamaan asialle maittavan määrän tilaa lehden parhaalla palstalla. Kirjoitusta en lähde tarkemmin käsittelemään. Sen sijaan kehoittaisin teitä tutustumaan - ellette ole sitä jo tehneet - Haikosen artikkelin taustana olevaan merkilliseen ajatusmaailmaan voi tutustua Nokian nettisivulta (mieshän on Nokian palkkalistalla, vaikka kerjää veronmaksajilta rahoitusta): <http://nokia.com/nokia/0,,53717,00.html> . - On se vaan merkillinen tavoite, kehittää kone, joka emuloisi täydellisesti ihmisaivoja. Ihmisaivojen tuottamiseen on toki jo kauan ollut erinomainen menetelmä; eikö tämän menetelmän käyttäminen ja edelleen kehittäminen - jos mahdollista - olisi parempi lähtökohta kognitiotieteilijälle kuin lähteä tavallaan keksimään ruutia uudestaan. Saisi älynkin samaan hintaan.

tuumii Jyrki

3.10.2005 Jouko Seppänen

Heikki hei,
 Pentti Haikosen vastaus Kullervon väärään hälytykseen. Kannattaisi tutustua Haikosen kirjaan ja tarkistaa miten hän määrittelee tietoisuuden

T: Jouko

(Pentti Haikonen kielsi vastauksensa julkaisemisen)

19.10.2005 Heikki Mäntylä

H.V.

Kiitokset viestistäsi. Olen käväissyt matkoilla ja sen takia olen ollut poissa sähköpostin piiristä. Muistan Haikosen hyvin muutaman vuoden takaa, kun kävimme kirjeenvaihtoa samasta asiasta. Se kuitenkin päättyi totaaliseen toistemme ohi puhumiseen. Jouduin toteamaan, että Haikosen tapa olla vastaamatta kysymyksiin ja kiertää itse asiaa henkilökohtaisilla hyökkäyksillä ei johda hedelmälliseen dialogiin. Minun mielipiteitäni hän luonnehti tuolloin "kaunaisuudessaan säälettäväksi". En tunne Haikosta, joten en ymmärrä miksi minulla olisi syytä olla "kaunainen" jostain, ja toisaalta en keksi miksi Haikosen tulisi "sääliä" minua. Itse väitteisiini Haikonen ei ottanut perusteltua kantaa tai antanut vastauksia kysymyksiin. Varmaan hän koki sen turhaksi, mutta miksi hän sitten yleensä vaivautui kommentoimaan?

Sama "tauti" näyttää vaivaavan häntä edelleen. Sen sijaan, että argumentoisi asiaperustein Kullervon kirjettä, hän tapansa mukaan hyökkää tunteenomaisesti ja heittelee irrallisia tai perustelemattomia väitteitä.

- "...muuallakin on kognitiivisen teknologian projekteja käynnissä..." Mielestäni sen todistusarvo on yhtä vahva kuin esim.: "muuallakin uskotaan Allahiin" Itse asiassa se on heikompi, koska Allahiin uskoja on varmasti suorastaan enemmän kuin Haikosen uskonveljiä.

- "...kyllä vielä se 'tietoinen robottikin' tehdään..." Siksikö, että Haikonen haluaa uskoa näin?

- "On huvittavaa, miten kiikkutuolifilosofi kuvittelee voivansa neuvoa insinöörejä näissä asioissa." En tiennytkään, että Kullervolla on kiikkutuoli, jossa hän filosofoi. Sitä en ymmärrä mikä Haikosta huvittaa - sekö että joku ylipäätään kuvittelee olevan mahdollista neuvoa insinöörejä.

- "Filosofia on aina hävinnyt väittelyssä empiiristä tutkimusta vastaan ja häviää tässäkin asiassa." Tämä on ilmeisesti Haikosen vilpiton usko. Tulkoon hän sillä autuaaksi, mutta historiallisiin tosiasioihin se ei perustu kuten Sinä tieteen historian eksperttinä varmasti tiedät.

Viimeinen kappale, jossa viitataan Rainion "viisauteen" on naiivissa "nokkeluudessaan"

Haikosen retoriikkaa parhaimmillaan. Sitä ei kannata enempää kommentoida.

Vasta allekirjoituksen lukiessani huomasin, että olin mennyt ansaan. Koko kirjeen oli ilmeisesti tarkoitettu vitsiksi, jota en heti tosikkona huomannut. "Hupiterveisin" sen kuitenkin onneksi lopulta paljasti.

Helpottuneena ja ystävyydellä insinööri, joka mielellään oppii jotain myös filosofeilta.
Heikki

20.10.2005 Jouko Seppänen

Pentti, Heikki ja Kullervo,
Ajatteli, että olisin voinut toimia välimiehenä mielipiteiden vaihdolle koneen tietoisuuden mahdollisuudesta (miksi) tai mahdottomuudesta (miksi), mutta keskustelu näyttää siirtyneen hyödyttömälle metatasolle, joten epäilen kannattaneeko sitä jatkaa?

Kummankin osapuolen tulisi tutustua toistensa kirjoihin, Pentin Kullervon tuoreeseen "Älyn älyäminen" ja Kullervon ja Heikin Pentin "The Cognitive Approach to Conscious Machines" -teoksiin.

Pentille tiedoksi, että Kullervo esittelee teoksensa ti 18.10 klo 18 Luonnonfilosofian seuran kokouksessa Tieteiden talossa klo 18-20.
Tervetuloa!

T: Jouko

20.10.2005 Pentti Haikonen

No tervehdys kaikille
En tähän keskusteluun lähde seuraavista syistä:.....

(Haikonen kielsi kirjeensä julkaisun)

24.10.2005 Heikki Mäntylä

Hyvä veli Jouko,
Luulen, että elämme Haikosen kanssa täysin erilaisissa todellisuuksissa. Minä, Haikosen mielestä, jossain patavanhoillisessa ja lukkiintuneessa uskonnon sävyttämässä menneisyudessa ja Haikonen, minun mielestäni, epämääräisessä ja osittain kaoottisessa tulevaisuuden kuvittelussa, johon näyttää kuuluvan myös termien, käsitteiden ja merkitysten

sekamelska.

Haikonen huomauttaa, että hänen kommenttinsa "kaunaisuudesta ja sääällittävyydestä" koskevat "lausuntojeni sisältöä", ei persoonana. Hän näyttää siis uskovan tunnettuun sanontaan: "Asiat riitelevät - eivät miehet!" On myönnettävä, että aktiivisen työurani aikana lankesin itsekin tämän väitteen ansaan, sitä sen syvemmin ajattelematta ja analysoimatta.

Sen turviin oli hyvä vetäytyä, kun erimielisyys alkoi saada riidan sävyjä ja mennä henkilökohtaisuuksiin. Kesti aika kauan ennen kuin huomasin väitteen paradoksaalisuuden.

Eiväthän asiat riitele!! Jossain keinotekoisessa väittelytilanteessa toki saadaan asia näyttämään tällaiselta, mutta silloin on kyse eräänlaisesta leikistä tai kilpailusta kuten urheilukentällä tai nyrkkeilykehässä. Asiantilat ovat sellaisia kuin ovat. Ne voivat riidellä vasta kun ne ihmisen mielessä muuttuvat persoonallisiksi kannanotoiksi ja siten edustavat siis persoonaa. Kun ihmiset antavat asioille merkityksiä ja muodostavat niistä omat, useimmiten toisista poikkeavat mielikuvansa, syntyy väittely, joka voi kehittyä riidaksi asti - varsinkin silloin, kun maailmankuvat eroavat merkittävästi toisistaan. Aito väittely on aina persoonallista - ei asioiden taistelua.

Koettaessani vilpittömästi ymmärtää Haikosen maailmaa olen oivaltavinani, että sellaisessa maailmassa, jossa "lausunnot" ovat olioita siinä missä persoonalliset ihmisetkin, voidaan todellakin kuvitella jopa tietoisia koneita, jotka voivat olla kaunaisia tai jopa sääällittäviä.

Minun maailmassani koneet voivat ainoastaan kuvata tai simuloida abstrakteja ominaisuuksia, ja niitäkin vain persoonallisen tekijänsä ohjelmoimien suuntaviivojen mukaisesti. Olen jo aiemmin kiinnittänyt huomiota Haikosen tyyliin käyttää erilaisia käsitteitä varsin vallattomasti ja omintakeisesti. Tätä ominaisuutta kuvaa myös hänen erikoinen kommenttinsa (ehkäpä vitsiksi tarkoitettu, vaikken kyllä usko) Rainion "vapaan tahdon" puutteesta. Sen mukaan, jos joku ei tahdo ymmärtää asioita samalla tavalla kuin Haikonen, ei hänellä ole vapaata tahtoa. Rautaista logiikkaa!

Haikonen ei halua keskustella tästä aiheesta enkä enää minäkään hänen kanssaan. Meillä lienee sama motiivi: emme ymmärrä toisiamme eli toistemme ajatusmaailmaa. En kuitenkaan malttanut olla kirjoittamatta Sinulle vielä hiukan tästä aiheesta, koska arvostan Sinua persoonana sekä kykyäsi ja haluasi ennakkoluulottomaan ajatteluun. Jos katsot tarpeelliseksi lähettää tämänkin kirjeeni Haikoselle tiedoksi, on se minulle täysin samantekevää. En usko viestini kuitenkaan menevän perille.

Luonnonfilosofiterveisin,
Heikki

24.10.2005 Jouko Seppänen

Heikki hei,
Silmäilin tässä juuri Kullervon uutta kirjaa ja silmiini osui s. 164 hänen sitaattinsa Somerset Maughamin teoksesta (1949), joka sopii tähänkin keskusteluun.

T: Jouko.

24.10.2005 Jyrki Tyrkkö

Hei Heikki,

kiitos viestistäsi, jonka kaikki liitteet luettuani alkoi jo vähän huvittaa ajatus, että minkähänlaista nettikirjeenvaihtoa ne Haikosen kehitteillä olevat kognitiiviset masinat tulevatkaan käymään sitten aikanaan, jos niiden kehittäjän ajatuksen ilmaisut ovat sitä luokkaa, kuin viesteistä voi lukea. Minua on jostain syystä aina kiinnostanut erikoiset ajatukset – persoonina niiden esittäjät eivät kyllä aina yhtä paljon.

Joukon antaman vihjeen perusteella olen nyt tilannut Haikosen kirjan saadakseni ihan aitoa ensi käden tietoa kyseisen tohtorin aivoituksista. Muuttanevatkohan paljonkin käsityksiäni, jotka toistaiseksi taitavat muistuttaa ” säällittävän ” paljon Sinun ja Kullervon esittämiä ?

Tapaamisiin huomenna !

Jyrki

9.11.2005 Paul Talvio

Hyvät luonnonfilosofit

Liitteenä on eilisen esitelmöitsijömme FM Pteri Kivenheimon seminaarityö. Siinä on runsaasti eilisen esitelmän aihepiiriin kuuluvia asioita.

Terv. Paul Talvio

Talvion liite:

Daniel C. Dennettin ”Tietoisuuden selitys” ja kognitiivinen tekoäly

Petri Kivenheimo

Helsinki 14. kesäkuuta 2005 Seminaarityö

HELSINGIN YLIOPISTO Tietojenkäsittelytieteen laitos

arvosana

Sisältö

1 Taustaa 1

2 Käsitteitä 1

2.1 Fenomenologiajaheterofenomenologia 2

2.2 Kartesiolainendualismi 3

2.3 Kartesiolainen teatteri, keskustarkoittaja ja kartesiolainenmaterialismi 3

2.4 Monivedosmalli..... 4 2.5 Meemi 5

3 Analyysiä 6

3.1 VahvatekoälyDennettintapaan 7 3.2 Ontologiajatekoälynfilosofia..... 12

3.3 Memetiikkajätieteenfilosofia 15

4 Väittämiä 17

4.1 Kartesiolaisen käytännön kumoamattomuus 17 4.2 Tietoisuudenkäsitteestä

..... 17 4.3 Heterofenomenologinparadoksi 18 4.4

Memeetikonparadoksi..... 19 4.5 Memeetikonmissio..... 21 4.6

Meemienalkuperänongelma 22 4.7 Kombinatorinenrjähdysjaframe-ongelma

..... 23

i	
ii	4.8 Tiedostamattomankäsitteistä 24
	4.9 Materialisminperusteluista 24
	Lähteet 26

1 Taustaa

Daniel C. Dennettin teos ”Tietoisuuden selitys” [Den99] on oman takakanten- sa esittelyn mukaan ”yksi viitatuimmista teoksista mielenfilosofian ja kognitio- tieteen kirjallisuudessa”. Tässä seminaarityössä käsitellään tämän laajan teoksen sellaisia piirteitä, joilla on liittymäkohtia seminaarin aihepiiriin, kognitiiviseen tekoälyyn. Tällaisia aiheita ovat kysymys tietoisuuden selittämisen mahdollisesti tuomasta avusta frame-ongelman ratkaisemiseksi, Dennettin kanta vahvaan te- koälyyn yleensä ja Searlen kiinalaisen huoneen argumenttiin erityisesti sekä ky- symys Dennettin esittämän todellisuuskäsityksen omaksumisen seurauksista tie- teellisen työskentelyn yleisille edellytyksille. Metodisena kysymyksenä esitellään Dennettin teoksessaan selvittämä heterofenomenologinen tutkimusmenetelmä ja tieteen edellytyksiä käsiteltäessä sovelletaan sitä käsiteltävään teokseen itseensä. Koska mainittu teos on tämän esityksen päälähde, kaikki esitetyt sivunumero- viittaukset, joiden yhteydessä lähde- teosta ei ole erikseen mainittu, kohdistuvat siihen. Muita lähteitä on siteerattu vain Dennettin kirjan kautta, ja ne ovat lähde- luettelossa pelkästään lukijan mukavuutta ajatellen — ei siksi, että väittäisin niitä tämän seminaarityön suoranaiseksi lähdemateriaaliksi.

2 Käsitteitä

Ajattelu tapahtuu käsitteitä käyttämällä, joten on olennaista ymmärtää käytetyt käsitteet yhdenmukaisella tavalla. Aiheen kannalta keskeisiä käsitteitä ovat feno- menologia, heterofenomenologia, kartesiolainen dualismi, kartesiolainen teatte- ri, kartesiolainen materialismi, keskustarkoittaja, monivedosmalli ja meemi. Ne esitellään seuraavaksi.

1

2.1 Fenomenologia ja heterofenomenologia

Lyhyesti sanoen *fenomenologia* tarkoittaa ihmisen havaitsemia kohteita ja ilmiöitä, siis perimmältään ihmisen kokemusmaailmaa kaikkineen. *Heterofenomenologia*- sana taas tarkoittaa sananmukaisesti ”toisen fenomenologiaa”, ja Dennettin ter- minologiassa se merkitsee tutkimusmenetelmää, jota käytettäessä rakennetaan systemaattisesti kyselemällä mahdollisimman tarkka käsitys jonkun tutkittavan subjektin sisäisestä maailmasta. On huomattava, että ”sisäinen maailma” ei tässä tarkoita pelkästään hänen henkilökohtaisia kokemuksiaan, vaan myös hänen kä- sityksiään ”ulkomaailmastaan”. Ideana on siis se, että se, mikä tälle subjektille on välitöntä todellisuutta, onkin heterofenomenologitutkijalle vain ”toisen kokemaa tai tulkitsemää todellisuutta”.

Toinen tapa menetelmän käyttöön on soveltaa sitä kyselyjen tekemisen sijasta tekstintutkimukseen: voimme esim. puhua Sherlock Holmesin Lontoosta Sir Art- hur Conan Doyleen tunnettujen salapoliisiromaaniin antaman informaation pe- rusteella. Tällöin joihinkin kysymyksiin on mahdollista saada myönteinen tai kielteinen vastaus, mutta on myös kysymyksiä, joihin ei ole vastauksia siitä yk- sinkertaisesta syystä, että tutkittava teksti on jättänyt asian avoimeksi. Dennett käyttää esimerkkinä viimeainitusta kysymystä siitä, oliko Sherlock Holmes syö- nyt kananmunia aamiaiseksi sinä päivänä, jona hän ensi kertaa tapasi tohtori Watsonin: Conan Doyleen jostain käsin kirjoittamasta korjauksesta kirjan teks- tiin voi löytää tällaisen maininnan, mutta koska Sherlock Holmesin maailma on määritelmän mukaan se, mikä on kuvattu painetuissa kirjoissa, asia jää avoimek- si.

On ilmeistä mutta huomionarvoista, että on eri asia kuvata jotain heterofenome- nologista maailmaa kuin tunnustautua siihen käsitykseen, että todellinen maail- ma olisi tämän kuvauksen mukainen.

2

2.2 Kartesiolainen dualismi

Ranskalainen 1600-luvun filosofi René Descartes esitti *Meditations*-teoksessaan psykofyysisen ongelman tavalla, joka muodostui Dennettille lähtökohdaksi Tie- toisuuden selitys -teoksen kirjoittamiseen johtaneeseen selvitystyöhön. Dennett: ”Luin Descartesin teoksen *Meditations* ensimmäisenä college-vuoteni ja jäin koukkuun mielen ja ruumiin ongelmaan. Tässäpä oli vasta mysteeri. Miten ih- meessä ajatukseni ja tunteeni voivat mahtua siihen samaan hermosolujen ja mo- lekyyliin maailmaan, josta aivoni muodostuvat?” (s. 11) Descartesin käsityksen mukaan ihmisruumis oli täysin fysikaalinen koneisto, mut- ta aivojen käpyrauhanen toimi elimenä, joka välitti kaksisuuntaisen yhteyden ruumiista tietoiseen mieleen eli sieluun (s. 46-47). Koska Descartes käytti latinan- kielistä Cartesius- kirjailijanimeä, hänen ajattelunsa mukaisia näkemyksiä on ta- pana kutsua *kartesiolaisiksi*. Dennett kutsuu *kartesiolaiseksi dualismiksi* näkemystä, jonka mukaan tavallisen fyysisen aineen lisäksi olisi olemassa jonkinlaista ”hen- kiainetta” (s. 42), joka voisi kausaalisesti vaikuttaa fyysisiin tapahtumiin ja olla siis niiden (osa)selityksenä (s. 46-47). Dennett itse tunnustautuu ”perusmateria- lismiin”, jonka mukaan olemassa olisi vain fysikaalista ainetta, ja torjuu siis ”kar- tesiolaisen dualismin”.

2.3 Kartesiolainen teatteri, keskustarkoittaja ja kartesiolainen materialismi

Descartesin kuuluisin lausuma lienee ”Cogito, ergo sum” — ”Ajattelen, siis olen (olemassa)”. Hänelle oma tietoinen olemassaolo oli varmempi tosiasia kuin ai- neellisen maailman olemassaolo, sillä viimeainittu olisi voinut olla harhaakin, mutta siinäkin tapauksessa täytyi välttämättä olla olemassa joku, jolla tämä harha

3

oli, siis Descartes itse tietoisena persoonana (s. 42).

Dennettin varsinaisena tavoitteena näyttää olevan tämän asetelman kääntämi- nen päinvastaiseksi: hänelle materia on varsinaisesti olemassa ja tietoinen sub- jekti tuskin lainkaan. Harmikseen hän joutuu toistuvasti toteamaan, miten ma- terialistienkin teksteissä tavan takaa esiintyy viittauksia jonkinlaiseen ihmisen ”keskitettyyn tietoisuuteen”, jota hän kutsuu *kartesiolaiseksi teatteriksi*. Kun tällais- ta keskitettyä tietoisuutta käytetään selityksenä ihmisen käytännön toiminnalle, Dennett käyttää siitä *keskustarkoittaja*-nimitystä. Näkemystä, että aivoissa olisi jo- kin tajunnan ja tietoisien toiminnan keskus, vaikkakin täysin materiaallinen, hän kutsuu *kartesiolaiseksi materialismiksi*.

2.4 Monivedosmalli

Dennett kutsuu omaa kartesiolaisen materialismin korvaajaksi kehittelemäänsä näkemystä *monivedosmalliksi*. Sen mukaan mitään keskitettyä tietoisuutta ei oli- si olemassakaan, vaan aivotutkimuksen mukainen massiivisesti rinnakkainen ja hajautettu prosessointi olisi perimmäinen todellisuus, jonka mukaan ihmisen oli- si oma tietoisuutensakin ymmärrettävä. Dennettin peridarvinistisen näkemyksen mukaan todellisuus on perusuonteel- taan kamppailua elintilasta, joten ihmisen toimintakin olisi näin ollen ymmärret- tävä seuraukseksi siitä, että monet keskenään kilpailevat prosessit jollain tavoin selvittävät välinsä niin, että lopputuloksena on jokin ulkoisesti havaittava toimin- to (esim. tietynsisältöinen ruumiinliike tai repliikki).

4

2.5 Meemi

Ollakseen perusteellinen aiheensa käsittelyssä Dennett esittää myös hahmotel- mansa tietoisuuden syntyyn johtaneista vaiheista. Koulukirjadarvinismiin ver- rattuna sen huomattavin erikoispiirre lienee Richard Dawkinsilta [Daw76] lainat- tu *meemin* käsite. Dawkinsin mukaan meemi on ”kulttuurisen siirtymisen tai *jäl- jittelyn* yksikkö. ... Esimerkkejä meemeistä ovat sävelmät, ideat, lentävät lauseet, vaatemuoti, ruukunvalmistustavat tai

kaarienrakentamistyyliä. ... [M]eemit levittävät itseään meemivarastossa aivoista toisiin sellaisten prosessien välityksellä, joita laajassa merkityksessä voidaan kutsua jäljittelyksi. ... Jos idea saa tuulta siipensä alle, sen voidaan sanoa levittävän itseään, levittäytyvän aivoista aivoihin.” (s. 228).

Olennaista Dawkinsin ja Dennettin tavalle operoida meemin käsitteellä on heidän sille antamansa kausaalinen voima. Dennett tiivistää näkemyksensä iskulauseeksi: ”Oppinut henkilö on vain kirjaston tapa muodostaa toinen kirjasto.” (s. 229) Dennett edelleen: ”Kaikki kolme ympäristöä — geneettinen evoluutio, fenotyypin muuntautumiskyky ja meemien evoluutio — ovat osallistuneet ihmisen tietoisuuden rakentumiseen, kukin vuorollaan nopeuden koko ajan kiihtyessä. ... [M]erkittävä meemien evoluutio on äärimmäisen tuore ilmiö... ja voisimme todeta, että se on nyt tuonut meidät lähelle tutkimuksen uuden ajankauden sarastusta, mikä on tieteen meemien ansiota: yksilön hermojärjestelmää voidaan suoraan korjailla neurotieteen teknologialla ja genomia geeniteknologialla.” (s. 236) Dennettin mukaan ”Meemien asettuminen ihmisaivoihin sai aikaan tärkeän muutoksen tämän elimen suorituskyvyssä. ... Vaikka nämä toiminnalliset erot ovat luultavasti kaikki fyysisesti mukana aivojen mikroskooppisissa muutoksissa, ne ovat neurotieteilijän ulottumattomissa ainakin toistaiseksi ja luultavasti vastakin, joten jos aiomme saada käsityksen toiminnallisesta rakenteesta, jonka meemien

5

6

vuoksi on *synnyttänyt*, meidän on löydettävä sille jokin korkeampi kuvailutaso. ... [I]hmisen tietoisuus voidaan toteuttaa meemien aivoihin luoman *virtuaalikoneen* toiminnassa.” (s. 237)

3 Analyysiä

Syynä Dennettin teokseen tutustumiseen tässä yhteydessä oli halu löytää hänen näkemyksensä vastauksiksi kognitiivisen tekoälyn keskeiseen, frame-ongelmana tunnettuun kompastuskiveen. Tausta-ajatus kulki siis seuraavaan tapaan: Ihmisillä on tietoisuus. Ihmiset osaavat tulla toimeen fyysisessä ympäristössään ja ratkaista tarkoituksenmukaista toimintaa koskevia kysymyksiä erilaisissa uusissa tilanteissa. Tekoälyssä pyritään samaan, mutta toistaiseksi varsin vaatimattomin tuloksin. Auttaisikohan asiaa, jos olisi mahdollista saada aikaan ”tekotietoisuus” siinä merkityksessä, että edes jonkinlainen oikea tietoisuus voitaisiin tuottaa keinoitekoisesti ei-inhimilliseen systeemiin? Dennett antaa ymmärtää osaavansa selittää tietoisuuden, on siis näköjään mielestään ratkaissut tietoisuuden ongelman. Monet muutkin tuntuvat olevan sitä mieltä, että hän olisi sen ratkaissut, koskapa teos on kuulemma yksi viitatuimmista mielenfilosofian ja kognitiotieteen kirjallisuudessa. Jos tietoisuuden ongelma on ratkaistu, niin tämän ratkaisun tuntemisen luulisi auttavan arvioimaan ”tekotietoisuuden” mahdollisuuksia. Tämä taas voisi auttaa arvioimaan mahdollisuuksia frame-ongelman ratkaisuun.

Varsinaisen tekstinsä viimeisellä sivulla, välittömästi ennen liitteitä, Dennett myöntää: ”Tietoisuuden selitykseni on kaikkea muuta kuin täydellinen. ... En ole korvannut vertauskuvallista teoriaa, kartesiolaista teatteria, *ei*-vertauskuvallisella (niin kutsutusti kirjaimellisella ja tieteellisellä) teoriolla. Olen todellisuudessa vain korvannut yhden vertausten ja mielikuvien joukon toisella, vaihtaen teatterin, todistajan, keskustarkoittajan ja sepitteen ohjelmistoon, virtuaalikoneisiin, vedoksiin

7

ja homunkulusten monidemonimalliin.” (s. 507) Selityksellä ja selityksellä on siis eroa. Varsinaista kausaalista spesifisyyttä, siis riittäviä ehtoja tietoisuudelle, Dennett ei yritäkään antaa. Frame-ongelmaa sinänsä en huomannut tekstin edes käsittelevän. Dennett kuitenkin ottaa kantaa Searlen kiinalaisen huoneen argumenttiin ja koko hänen lähestymistapansa, kuten edellisluvun loppu jo antoi ymmärtää, edustaa vahvan tekoälyn mallia. Seuraavassa

tutkimme tarkemmin teoksen näitä aspekteja. Ensin käymme läpi Searlen ja Dennettin kädenvääntöä ”tekstin- läheisesti” ja sitten analysoimme tilannetta suhteessa erilaisiin ontologisiin lähtö- kohtiin niin, että edustettuna on myös kartesiolai(styyppi)nen dualistinen näke- mys. Lisäksi katsomme, onko Dawkinsin ja Dennettin memeettinen materialismi vietävissä johdonmukaisesti läpi ja mihin sellainen yritys näyttäisi johtavan.

3.1 Vahva tekoäly Dennettin tapaan

Dennett käy puolustamaan seuraavaa hypoteesia: ”Ihmisen tietoisuus on *itses- sään* valtava yhdistelmä meemejä (tai tarkkaan ottaen meemien vaikutuksia ai- voissa), ja tätä voidaan parhaiten ymmärtää *'vonneumannilaisen'* virtuaalikoneen toimintana. Kone on *toteutettu rinnakkaisrakenteisissa* aivoissa, joita ei ole suun- niteltu toimimaan rinnakkaisesti. Tämän *virtuaalikoneen* teho parantaa valtavasti tehoa sen perustana olevassa orgaanisessa *koneistossa*, joka ohjelmaa ajaa, mut- ta samalla monet sen erityispiirteet ja erityisesti sen rajoitukset voidaan selittää sivutuotteiksi väliaikaisista paikkauksista, jotka mahdollistavat tämän erikoisen mutta tehokkaan elimen käyttämisen uusiin tarkoituksiin.” (s. 237-238) Tämä on siis suoraviivainen vahvan tekoälyn malli siinä mielessä, että tietoisuus on sen mukaan ohjelman toiminnan tulosta. Tässä kuitenkin puhutaan aivois- ta välttämättömänä tekijänä ihmisen tietoisuudelle, joten määritelmä jättää vielä avoimeksi Dennettin kannan Searlen näkemykseen siitä, että aivot olisivat yli-

8

päänsäkin tietoisuudelle välttämättömät. Tämä kysymys ratkeaa kuitenkin myö- hemmin, kun Dennett puuttuu suoraan kiinalaisen huoneen argumenttiin.

Searle [Sea88] antaa vahvalle tekoälylle seuraavanlaisen määritelmän, jota Den- nett ilmeisesti hyväksyen siteeraa: ”sopivalla tavalla ohjelmoidulla ja oikeilla syöt- teillä ja tulosteilla varustettuina digitaalisella tietokoneella olisi mieli täsmälleen samassa merkityksessä kuin ihmisellä on mieli” (s. 486). Dennett pyrkii kumoa- maan Searlen argumentin käyttämällä ns. systeemivastausta, siis väittämällä, että vaikka huoneessaolija ei ymmärräkään kiinaa, huone kokonaisuutena ymmärtää. Kuten tunnettua, Searle vastaa tähän sisällyttämällä huoneen huoneessaolijaan, ts. antamalla huoneessaolijan opetella sääntökirjat ulkoa. Dennett ei kuitenkaan pidä tätä vastausta riittävänä, ja hänen perustelujensa tarkempi tutkiminen näyt- täisi paljastavan perustavan syyn siihen, miksi kiinalaisen huoneen ympärillä on käyty ja yhä käydään niin rajua debattia.

Dennett lähtee liikkeelle siitä, että Searle on asettanut ennakkoehdoksi sen, et- tä kiinalainen huone läpäisee kiinankielisen Turingin testin, sen keskustelutaidot siis vastaavat syntyperäisen kiinalaisen taitoja. Havainnollistukseksi siitä, mitä tämä merkitsee, Dennett esittää esimerkin mahdollisesta keskustelusta ihmisen ja huoneen välillä (joskaan ei kiinaksi), ja jatkaa: ”meitä kehoitetaan kuvittele- maan, että nämä kaikki kiinalaisen huoneen vuorosanat ovat valtavan ohjelman laatimia, ja tätä ohjelmaa Searle uutterasti jäljittelee käsipelillä. ... Searle kehot- taa meitä kuvittelemaan, että hän käsittelee selittämättömiä kiinalaisia kirjoitus- merkkejä ... tämä voi tuudittaa meidät (perusteettomaan) oletukseen, että valtava ohjelma toimisi vain yksinkertaisesti sovittamalla yhteen syötteenä olevat kiina- laiset merkit ja tulosteena olevat kiinalaiset merkit. Mikään sellainen ohjelma ei tietenkään toimisi... Oman osuutensa kuvaillussa keskustelussa hoitava ohjelma olisi äärimmäisen taipuisa, kehittynyt ja monikerroksinen järjestelmä täynnä tie- toa maailmasta ja meta-tietoa ja meta- meta-tietoa omista reaktioistaan, kysymys-

9

ten esittäjän todennäköisistä reaktioista, omista vaikuttimistaan, kyselijän vaikut- timista ja hyvin paljosta muusta.” (s. 487-488) Ideana on siis todeta, että tarvittai- siin valtavan monimutkainen järjestelmä. Edelleen: ”...ei niin pienessä ohjelman kappaleessa, että se olisi helposti kuviteltavissa, mikään edes kaukaisesti muis- tuta aitoa ymmärtämistä... Sitten

tullaan piilossa pysyvään oletukseen: *varmaa on, että enemmän samanlaista*, vaikka sitä olisi kuinka paljon, ei koskaan kasaisi kokoon aitoa ymmärtämistä. ... Jos... olemme materialisteja ja vakuuttuneita siitä, että tavalla tai toisella aivomme yksin ovat ymmärtämisen takana ilman et- tä ihmeen on tultava avuksi, on meidän myönnettävä, että aito ymmärtäminen saavutetaan jotenkin, kun valtava määrä alajärjestelmiä on vuorovaikutuksessa keskenään, vaikkei yksikään niistä ymmärrä rahdun vertaa. ... Searle olettaa perusteluja antamatta vastauksen koko ongelman ydinkysymykseen. Hän kehottaa kuvittelemaan, että jättiläisohjelma koostuu yksinkertaisesta taulukkorakenteesta, joka suoraan sovittaa kiinalaiset merkkirimsut toisiinsa, ikään kuin sellainen ohjelma kelpaisi mihinkään. Meillä ei ole mitään aihetta kuvitella sellaista yksinkertaista ohjelmaa ja olettaa, että se on Searlen jäljittelemä ohjelma, sillä mikään sellainen ohjelma ei voisi antaa tuloksia, jotka läpäisisivät Turingin testin, niin kuin oli kehitetty.” (s. 489-490)

Nämä pitkäähköt sitaatit ovat tässä siksi, että lukijalla olisi mahdollisuus ottaa kantaa seuraavaan analyysiin, vaikka itse kirja ei olisi hänen käytettävissään. Vaikkutta siltä, että Searle ja Dennett puhuvat jollain tapaa toistensa ohi, ja nyt pyrimme selittämään, mistä on kyse.

Searle lähtee Turingin koneen määritelmästä: käytettävissä on vain aakkostot (tässä tapauksessa syöte- ja tulosteakkosto koostuu kiinankielen kirjoitusmerkeistä ja työaakkosto voisi sisältää näiden lisäksi mielivaltaisen määrän apumerkkejä, jotka kaikki kuitenkin olisivat huoneessa valmiiksi saatavilla, ja aakkosmerkkien ainoat merkitykselliset ominaisuudet olisivat niiden tunnistettavuus ja toisistaan

10

erotettavuus) ja syötteitä, jotka annetaan merkki kerrallaan, sekä koneen sisäisiä tiloja, jotka voidaan kuvata itseensä viittaavana taulukkona (”jos olet tässä tilassa ja luet tämän merkin, tulosta tuo merkki, siirrä työnauhaa tuohon suuntaan ja siirry tuohon tilaan”), ja näillä eväillä on pystyttävä tulemaan toimeen ja tuottamaan kaikki tulosteet. Jos nyt tietoisuus tuodaan tähän systeemiin ajattelemalla ihmisen toteuttavan näitä ohjeita, on helppo todeta, että ymmärrystä ei synny, eikä tämä riipu siitä, kuinka paljon tällaista toimintaa suoritettaisiin. Searle siis ottaa Turingin koneen määritelmän ja toteaa, että mikään sentapainen menetelmä ei voi pystyä aitoon ymmärtämiseen. Ainakin siinä tapauksessa, ettei Churchin teesiä kyseenalaisteta, tämä johtaa edelleen siihen, ettei vahva tekoäly ole periaatteessakaan mahdollista (se on verrattavissa ikiliikkujaan), ja myös siihen, että Turingin testin läpäiseminen osoittaisi vain heikkoa, ei vahvaa tekoälyä.

Dennett taas katsoo voivansa materialistina olla varma siitä, ettei ihmisaivoissa ole sen kummempaa ymmärryskykyä kuin muuallakaan: ymmärryksen täytyy materialismin mukaan olla peräisin jostakin fyysikaalisesta prosessista, eikä Searlen edustamaa aivojen erityisten kausaalisten voimien olettamista voi pitää muuna kuin epäjohdonmukaisuutena materialismin harjoittamisessa — fyysikaaliset prosessit ovat fyysikaalisia prosesseja, tapahtuivatpa ne aivojen sisä- tai ulkopuolella, ja ainoa tekoälyn kannalta intuitiivisesti kiinnostava piirre niissä on se, josko ne ajoivat jotain kehittyntä virtuaalikonetta, siis meemiä tai tekoälyohjelmaa. Emmehän aivoissakaan, nimittäin niitä ulkopuolelta tutkiessamme, näe muuta kuin fyysikokemiallisia prosesseja, joten sellaisilla täytyy ymmärtämisen olla tuotettavissa, ja tämä pakottaa meidät päättelemään, että määrällinen muutos (taroituksenmukainen monimutkaisuuden lisääminen) on riittävä tuottamaan laadullisen muutoksen (siirtymän ymmärtämättömyydestä ymmärtämiseen tai tiedostamattomuudesta tietoisuuteen). Kun tähän sitten lisätään Turingin testin antama mahdollisuus pitää systeemiä älykkäänä vain sen ulkoisen käyttäytymisen

11

sen perusteella, systeemivastaus tuntuu itsestäänselvältä: emme pysty ymmärtämään

aivojemme toimintaa, paitsi että se on monimutkaista, mutta läpäisemme Turingin testin ja siksi pidämme itseämme älykkäinä. Jos nyt joku ohjelma läpäisee Turingin testin, se on varmasti niin monimutkainen, ettemme pysty ymmärtämään senkään toimintaa, ja silloin meillä on juuri yhtä hyvät ja suorastaan aivan samatkin syyt pitää älykkäänä sitä kuin itseämmekin.

Huvittavaa asiassa on, että niin Dennett kuin Searlekin tunnustautuvat materia- listeiksi. Kyseessä ei siis näyttäisi olevan ero perimmäisessä todellisuuskäsityksessä, vaan erimielisyys yhteisen lähtökohdan asianmukaisesta soveltamisesta tekoälyn mahdollisuuksien arviointiin. Dennettille materialismi + ihmisen älykkyyden tosiasia = vahva tekoäly; Searlelle taas Turingin koneen konstruktio + ihmisen älykkyyden luonne = vahvan tekoälyn mahdottomuus. Dennett vaatii, että tekoälyä on mitattava samoin kuin inhimillistäkin älykkyyttä: jos sinulla on korkea älykkyydosamäärä, olet älykäs; Searle taas vaatii, että tekoälyä on arvioitava samoin kuin inhimillistäkin älyä: jos älyt jotain, olet älykäs. Searle siis katsoo tilannetta sisäpuolelta, fenomenologisesti, Dennett taas ulkopuolelta, heterofenomenologisesti. Dennettille älykkyyys on jotain hyvin suhteellista: tekoäly on jo olemassa, kaikki tietojenkäsittelyjärjestelmät, ohjelmoitavista taskulaskimista inhimillisiin keskushermostoihin, ovat samalla jatkumolla, ja kunhan jokin tekoälyjärjestelmä olisi vakuuttavasti läpäissyt Turingin testin, kaikkien pitäisi tunnustaa se aidosti älykkääksi aivan samassa merkityksessä kuin ihmisetkin ovat; näin siis vahva tekoäly todistuisi kokeellisesti, eikä nykytilan ja tämän tavoitetilan välillä ole kuin aste-ero. Searlelle taas älykkyyttä joko on tai ei ole, ja jos jokin järjestelmä on toteutettu Turingin konetta vastaavalla mekanismilla, se ei voi olla aidosti älykäs ulkoisesta suorituskyvystään riippumatta. Toisensa ohi puhumisen aiheuttava ero on siis sekä terminologiaa (vahvan ja heikon tekoälyn käsiteerottelu lienee Searlelta peräisin, Dennett hengenheimolaisineen tuskin näkee si-

12

tä tarpeellisena, vaikka onkin tarpeen tullen valmis taittamaan peistä vahvan tekoälyn puolesta) että todellisuuskäsitystä koskeva, ja kummallakin osapuolella on oma vahva intuitionsa, joka ohjaa hänen näkemystään todellisuudesta. Tilannetta voisi havainnollistaa urheilumaailman termein: ”Kohta valmennettavamme ylittää karsintarajan”, väittää Dennett, ”se on vain ajan kysymys, ja viimeistään sen jälkeen kaikkien oikeudenmukaisten arvioitsijoiden on pakko myöntää, että kysymyksessä on täysiverinen urheilija”. — ”Valmennettavanne on diskattava positiivisen doping-testituloksen takia”, vastaa Searle, ”ja testitulokset olivat sitä paitsi positiiviset jo ennen kuin valmennus alkoikaan, joten valmennettavanne ei pidä edes päästä karsintoihin”.

3.2 Ontologia ja tekoälyn filosofia

Vertailemme seuraavaksi kartesiolaisen dualismin, searlelaisen materialismin ja dennettiläisen materialismin tapoja lähestyä tekoälyn filosofian kysymyksiä. Ideana on selvittää sitä, miten erilaiset lähtökohdat tai ontologiset sitoumukset näkyvät vaikuttavan tekoälyn filosofian alaan kuuluviin kannanottoihin (ja kykyyn ymmärtää omista poikkeavia kannanottoja).

Ensin tarkasteltavien kolmen vaihtoehdon esittelyt:

Kartesiolaisen dualismin mukaan mieli on todellisuuden perustavin tekijä: sen olemassaolo on välittömimmin ja varmimmin havaittavissa ja vakuuttavimmin toteennäytettävissä. Myös empiirinen maailma on todellinen, materia on olemassa ja sen ominaisuuksia ja ilmiöitä tutkiva fysiikka hyödyllinen tieteenala.

Searlelaisen materialismin mukaan materia on todellisuuden perustavin tekijä. Mieli ei ole itsenäinen tekijä vaan sen olemassaolo on ehdollista ja aivojen kausaalisten voimien varassa. Jos jollain muulla kuin aivoilla halutaan väittää olevan aivoja vastaavat kausaalivoimat, tätä

väitettä on syytä epäillä; sitä on siis pidettävä pätemättömänä, kunnes mahdollisesti toisin todistetaan.

Dennettiläinen (memeettinen) materialismi edellyttää sekin materian olevan todellisuudessa perustavinta. Sen mukaan persoonattomat meemit selittävät ihmisen evoluution erikoispiirteet; nämä meemit ovat "asennusta odottava virtuaali-kone". Sitten tekoälyn filosofian kolmen vaihtoehdoisen perusnäkökuvan kuvaukset: Vahvan tekoälyn teesi: Ihmismieltä vastaava mieli on luotavissa ohjelmallisesti.

Heikon tekoälyn teesi: Ihmismielen toiminnan ulkoisia vaikutuksia erehdyttävän taidokkaasti matkiva järjestelmä on luotavissa ohjelmallisesti.

"Tekoälyttömyysteesi": Sekä vahva että heikko tekoäly ovat mahdottomia, ts. kumpikaan edelläesitettyistä väitteistä ei pidä paikkaansa.

Miten sitten näiden eri ajattelutapojen pohjalta on vastattava tekoälyväittämiin?

Kartesiolaisen dualismin mukaan vahva tekoäly on ilman muuta (apriorisesti) mahdoton ajatus: tietoisuus on mahdollista vain sielulle, jonka muodostaa *res cogitans* ("henkiaine").

Tarvitaan siis ajatteleva persoona. Tekoälyjärjestelmissä ei tällaista komponenttia ole, sillä materiaalisista prosesseista ei ole persooniksi. Niillä ei siis voi olla ihmismieltä vastaavaa mieltä tai tietoisuutta. Heikon tekoälyn mahdollisuus taas on empiirinen (ja osin tulkinnanvarainenkin) kysymys, johon voidaan saada selvyyttä vain tutkimuksen perusteella (aposteriorisesti). Vahvan ja heikon tekoälyn ero on siis olennainen.

Searlelaisen materialismin mukaan vahva tekoäly ei ole mahdoton apriorisesti mutta kylläkin aposteriorisesti (tutkimuksen perusteella): kiinalaisen huoneen ajatuskoe osoittaa suoraan, että Turingin koneen vahvuuden laskentajärjestelmän kausaalivoimat eivät yllä ihmisaivojen tasolle. Heikon tekoälyn mahdollisuus on empiirinen ja osittain tulkinnanvarainen kysymys samoin kuin kartesiolaisessa

13

14

dualismissakin, ja ero vahvan ja heikon tekoälyn välillä on olennainen: heikon tekoälyn kysymyksen ratkaisu ei vaikuta kysymykseen vahvasta tekoälystä.

Dennettiläisen materialismin mukaan vahva tekoäly on apriorisesti mahdollinen. Heikon ja vahvan tekoälyn välinen ero on epäolennainen, keinotekoinen, mielivaltainen tai suorastaan harhaanjohtavakin: memeettinen ihmis"tietoisuus" on aitoa vahvaa tekoälyä, jonka asennettu virtuaalikone on jo tuottanut. Tämä osoittaa suoraan vahvan tekoälyn mahdollisuuden sekä periaatteessa että käytännössä — kun Descartes päätteli: "Ajattelen, siis olen", niin Dennett näyttäisi päättävän: "Läpäisen Turingin testin, siis vahva tekoäly on". On periaatteessa vain ajan kysymys, milloin myös tietokonetekoäly läpäisee Turingin testin, ja viimeistään siinä vaiheessa kaikkien pitäisi tunnustaa uskoa vahvaan tekoälyyn. Tällöin olisi nimittäin osoittautunut, että aivojen ja "sähköaivojen" kausaalivoimat ovat, paitsi ekvivalentit, suorastaan identtisetkin.

Mitä asetelmasta on todettava tekoälyn filosofian kannalta? Ensinnäkin voi panna merkille sen, että "suorat osoitukset" (kiinalaisen huoneen ajatuskoe ja toisaalta se, että ihmiset pystyvät läpäisemään Turingin testin) ovat näköjään vakuuttavia vain jo valmiiksi samanmielisesti asennoituneiden (tai enintään vielä vaikutteille alttiiden) omassa piirissä. Tämä on todistusten "yleissitovuuteen" tottuneiden "eksaktikkojen" kannalta outoa ja hämmäntävääkin, mutta filosofian puolelta tilanne saattaa olla pikemminkin sääntö kuin poikkeus, "ei bugi vaan feature".

Tekoälyn filosofian voi todeta tarjonneen havainnollisen areenan erilaisten ontologisten katsomusten kehittelylle: osoittautuu, että sen kysymyksenasettelut ovat antaneet psykofyysisen ongelman ratkaisuvaihtoehdoille hyvät esiintymispuitteet, eräänlaisen näkemysten näyteikkunan. Tämä siis perustelee tekoälyn filosofian hyödyllisyyttä. Toisaalta

voi väittää niinkin, että ”tekoälyn filosofia ei ole tehdas vaan pelkkä tehtaanmyymälä”, nimittäin, että sen piirissä ei olisi niinkään omaa riippumatonta tutkimusta kuin erilaisten valmiiden ontologisten rat-

15

kaisujen korollaarien esittelyä. ”Kiinalainen huone” voi kuitenkin olla ilahduttava ja poikkeus tästä ilmiöstä, sehän on aposteriorinen argumentti.

Entä mitä käytännön tekoälyyn liittyviä näköaloja näistä vaihtoehtoista on mahdollisesti saatavissa esiin? Ensinnäkin voi todeta, että mikään esitetyistä kolmesta näkemyksestä ei pyri (juridisessa tai moraalisisessa mielessä) kieltämään mahdollisimman hyvien tekoälyjärjestelmien kehittämistä. Sikäli siis tekoälytutkijoille ei pitäisi olla tarvetta vastustaa mitään niistä ammattinsa arvostuksen säilyttämiseksi. Mikään niistä ei myöskään väitä heikkoa tekoälyä apriorisesti mahdolliseksi, joten käytännön tutkimukselle jää kaikissa niistä runsaasti tilaa. Toisaalta vain memettinen (dennettiläinen) materialismi uskaltaa luvata, että edes heikko tekoäly olisi varmuudella mahdollista saavuttaa; muuten siis ”tekoälyttömyydenkään” mahdollisuutta ei voida sulkea apriorisesti pois laskuista. Frame-ongelma (eli kehysongelma) vain pahentaa tilannetta tältä osin. Toisaalta voi todeta, että yhtä kaikki tekoälytyyppinen järjestelmä voi olla (huomattavankin) hintansa arvoinen, vaikkei selviäisikään Turingin testistä.

3.3 Memetiikka ja tieteenfilosofia

Dennett siis selittää tietoisuuden synnyn meemien asettumisella ihmisaivoihin. Tiedekin on hänelle meemien kokoelma. Tämä näyttää johtavan tieteenfilosofiseen dilemmaan.

Seuraavaa problematisointia ei löydy ”Tietoisuuden selityksestä”, enkä ole tietoinen, selittääkö Dennett kantaansa siihen jossain muussa teoksissään, mutta se nousi joka tapauksessa mieleen kirjaa lukiessa, ja olisi kiintoisaa kuulla siitä kommentteja.

Tieteenfilosofiassa tunnetaan demarkaatio-ongelman käsite. Kysymys on siitä, miten voitaisiin vedenpitävästi erottaa tiede ja ei-tiede toisistaan jonkinlaisella yleispätevällä tuntomerkistöllä. Käytännössä tällaista säännöstöä ei ole saatu ai-

16

kaan: moniakkin kriteeristöjä on ehdotettu, mutta vastaesimerkit ovat osoittaneet, että aina joko tulee mukaan sellaista, mikä haluttaisiin jättää pois, tai jää pois sellaista, mikä haluttaisiin saada mukaan.

Tiede onkin katsottu parhaimmaksi pyrkiä määrittelemään *tiedeyhteisön* kautta: ne, jotka ovat tutkineet jotain aihepiiriä eniten, ovat saavuttaneet siitä parhaan asiantuntemuksen, heillä on sitä koskeva tiedollinen auktoriteetti, ja heidän käsityksensä siitä ovat parhaita kulloinkin saatavilla olevia käsityksiä, siis oman aikansa tieteellisiä käsityksiä. Tiede elää ja kehittyy ajan mittaan, kun vanhat epätasemmät käsitykset korvautuvat uusilla ja tasemmilla.

Tiedeyhteisö koostuu siis ihmisistä, heidän asiantuntemuksensa perustuu opiskeluun ja tutkimukseen, ja tutkimustulokset hyväksytään kokeellisen näytön ja kriittisen harkinnan perusteella. Mutta entäpä, jos Dennett onkin oikeassa, jolloin ihmismielessä ”ei ole kukaan kotona” (s. 41)? Mitä olisi kriittinen harkinta, jos meemit tosiasiallisesti jylläävät aivoissamme vähääkään välittämättä, mikä on totta tai ei, kunhan vain pääsevät jylläämään yhä useammassa aivoissa? Tällöin näyttäisi siltä, että asiantuntemus olisi vain suurempaa altistuneisuutta juuri tietynlaisille meemeille, ja tämä altistuneisuus olisi johtanut siihen, että nämä samaiset meemit saivat hankituiksi itselleen monopoliaseman näihin tiettyihin aivoihin ja niiden tiettyjä asioita koskeviin ajatuksiin.

Dennettin mukaan kaikki ideat ovat meemejä, siis myös materialismi on meemi. Kun hän siis päättelee materialismista vahvan tekoälyn, onko siinä kysymys — nimenomaan siinä tapauksessa, että hän on kaiken kaikkiaan oikeassa — mistään muusta kuin siitä, että

materialismin meemi raivaa tilan vahvan tekoälyn meemille? Onko meillä siinä tapauksessa mitään hyvää syytä uskoa Dennettiä — hänen itse asiassa meeminäkemyksiään esitellessään antaa ymmärtää, että mikä sitten saikin hänet kirjoittamaan, kyse ei ollut ainakaan kriittisestä harkinnasta missään henkilökohtaisesti vastuullisessa merkityksessä? Mitä edes tarkoittaa

17

kysymys siitä, uskommeko häntä — onko häntä edes olemassakaan, vaiko ai-noastaan meemejä, jotka ovat pesiytyneet eräisiin ulkomaisiin aivoihin ja pyrkivät sieltä leviämään takäläisiinkin? Onko meitäkään varsinaisesti olemassa, ja ellei ole, minne tämän seminaarin opintoviikot lopultakin joutuvat? Mitä oikeastaan on uskottava ollakseen johdonmukainen materialisti Dawkinsin ja Dennettin mielessä, ja voiko olla johdonmukainen materialisti jossain muussa mielessä?

4 Väittämiä

Tässä loppuluvussa on tarkoitus käsitellä lyhyesti Dennettin teoksen teemoja esittämällä niitä koskevaa kritiikkiä jatkokeskustelun polttoaineeksi.

4.1 Kartesiolaisen käytännön kumoamattomuus

”Tietoisuuden selityksen” läpi kahlattuanikin olen yhä sitä mieltä, että kokemus omasta persoonallisesta olemassaolosta on ihmisen peruskokemus olemassaolos- ta yleensä, että kaikki yksilöiden välinen mielekäs vuorovaikutus perustuu vastapuolen persoonallisen olemassaolon tunnustamiselle ja että ilman tätä lähtökohtaa on jotakuinkin mahdotonta kuvitella sen enempää yhteiskuntaa yleensä kuin tiedeyhteisöä erityisesti. Tällaista intersubjektivistista toiminnan tapaa kutsun ”kartesiolaiseksi käytännöksi”, enkä näe mahdolliseksi saati toivottavaksi pyrkiä sellaiseen tulevaisuuteen, joka meitä odottaisi, jos tästä luovuttaisiin.

4.2 Tietoisuuden käsitteestä

Dennett siteeraa Searlen [Sea80] sanomana seuraavaa varoitusta: ”Muistakaa näissä keskusteluissa aina vaatia ensimmäisen persoonan näkökulmaa. Ensimmäinen 18 askel operationalistisen silmänkääntötempun suuntaan otetaan, kun yritämme hahmotella, miten voisimme tietää, millaista oleminen on toisille.” (s. 115)

Tarkastelemalla mieltä tai tietoisuutta ulkopuolelta Dennett tavallaan pyrkii sulkemaan sen vankilaan tai apinähäkkiin. Esitellessään lavealti tutkimustuloksia, joiden tarkoituksena on osoittaa, että subjektiivinen kokemus ei aina tarkalleen vastaa todellisuutta, hän lisäksi nähdäkseni vaihtaa puheenaihetta. Kuten jo Descartes totesi, tietoisesta kokemuksesta sisältö voisi olla miten harhainen tahansa ilman, että kokevan persoonan olemassaolo kävisi kyseenalaiseksi.

4.3 Heterofenomenologin paradoksi

Mitä tapahtuu, jos heterofenomenologista metodia sovelletaan heterofenomenologian itseensä? Jos häneltä kysytään, mikä mahtaa olla hänen tutkimuskohteensa fenomenologinen maailma, hän varmaan informoi meitä mielellään (eikä meidän itse asiassa edes tarvitse kysyä, riittää, kun luemme valmista tekstiä). Jos nyt ryhdymme metaheterofenomenologeiksi, emme otakaan tätä informaatiota objektiivisena ilmoituksena alkuperäisen kohdehenkilön fenomenologisesta maailmasta, vaan subjektiivisena kertomuksena alkuperäisen kohdehenkilön fenomenologisesta maailmasta. Pelkästään näin menettelemällä irrottaudumme heterofenomenologian väitetyistä puolueettomuudesta: jos menetelmä oli alun perin puolueeton, niin teimme väärin kyseenalaistaessamme sen antamien tulosten objektiivisuuden siirtymällä metatasolle. Toisaalta, miten puolueettoman menetelmän käyttöönotto voisi olla väärin ja vaarantaa saatujen tulosten objektiivisuuden ja luotettavuuden?

4.4 Memeetikon paradoksi

Logiikassa on tunnettu valehtelijan paradoksi: Henkilö X sanoo: "Minä valehtelen."

Valehteleeeko hän? Tätä voi analysoida predikaattikalkyyllillä seuraavasti:

$\exists X : (S(X,p) \circ (T(p) \rightarrow \neg T(p)))$ (1) Eli "suomeksi": "On olemassa X, jolle pätee, että X sanoo, että p, ja p on sellainen,

että jos se on totta, niin se ei ole totta. Nyt siis $T(p) \rightarrow \neg T(p)$ (2)

Toisaalta taas joten siis

$\neg T(p) \rightarrow \neg \neg T(p) \rightarrow T(p)$ (3) $T(p) \leftrightarrow \neg T(p)$ (4)

Jos siis sanottu on totta, niin se ei ole totta, mutta jos se ei ole totta, niin se on totta.

Entäpä, jos henkilö Y sanookin: "Usko minua, että en varsinaisesti tietoisesti sano mitään, vaan aivoissani temmeltävät meemit vain saavat aikaan sen, että lausun tämän repliikin."

Pitäisikö häntä uskoa? Tätä voisi vastaavasti analysoida predikaattikalkyyllillä seuraavasti:

$\exists Y : (S(Y,q) \circ (T(q) \leftrightarrow \neg S(Y,q)))$ (5)

Eli: on olemassa henkilö Y, joka sanoo sellaista, minkä mukaan hän ei sanonutkaan sitä, mitä hän juuri sanoi. Jos siis sanottu on totta, niin sen sanojaa ei ole olemassakaan. Miten siinä tapauksessa voisimme uskoa, että hän puhuu totta? Jos siis *uskomme* häntä, niin emme voi uskoa *häntä*.

Valehtelijan paradoksi on kaksisuuntainen: oletettiinpa sanottu todeksi tai epätoiseksi, totuusarvo ei voi jäädä pysyväksi. Memeetikon paradoksi sitä vastoin on

19

20

yksisuuntainen: jos uskomme memeetikkoa, emme voi uskoa häntä. Muodollisesti tämä ilmenee niin, että saamme johdetuksi ristiriidan eli kontradiktion:

$\exists Y : (S(Y,q) \circ (T(q) \leftrightarrow \neg S(Y,q))) \circ T(q) \rightarrow \exists Y : (S(Y,q) \circ \neg S(Y,q))$ (6)

eli olisi olemassa joku Y, joka sekä sanoo että ei sano, että q. Jos taas emme usko

memeetikkoa, voimme aivan hyvin ollakin uskomatta. Oikeastaan voidaan sanoa

enemmänkin: jos emme usko memeetikkoa, niin silloin päättelemme predikaattikalkyyleitse seuraavasti:

$\neg T(q) \leftrightarrow \neg \neg S(Y,q) \leftrightarrow S(Y,q)$ (7) Tällöin alkuperäinen tilanne pelkistyy:

$\exists Y : (S(Y,q) \circ (T(q) \leftrightarrow \neg S(Y,q))) \circ \neg T(q)$ (8) $\Leftrightarrow \exists Y : (S(Y,q) \circ (\neg T(q) \leftrightarrow S(Y,q))) \circ \neg T(q)$ (9)

$\Rightarrow \exists Y : (S(Y,q) \circ S(Y,q)) \circ \neg T(q)$ (10) $\Leftrightarrow \exists Y : (S(Y,q)) \circ \neg T(q)$ (11) $\Leftrightarrow \exists Y : (S(Y,q)) \circ F(q)$ (12)

Toisin sanoen tilanne, jossa joku sanoo, ettei hän ole sen sanoja, mitä hän sanoo, on tilanne, jossa hän tosin sanoo niin, mutta sanottu ei ole totta. Voi myös sanoa, että ellemme usko, että meemit ovat äänessä henkilön sijasta, uskomme, että äänessä on henkilö itse, on siis olemassa tämä henkilö, joka jotakin sanoo. Johtopäätös siis sisältyy lähtöoletuksiin, joten se on "helppo uskoa" samassa mielessä kuin aksiomat yleensäkin: "Jos hän ei olisi jotain sanoessaan mitään sanonut, niin hän olisi sekä sanonut että ei sanonut; vaikka hän jotain sanoessaan nimenomaan sanoi, ettei hän sitä sanoessaan mitään sano, niin hän siltikin sitä sanoessaan jotain sanoi, joskin se nimenomainen, mitä hän siinä sanoi, oli väärin sanottu". Memeetikon väitteen kiistämisellä näyttäisi siis olevan tautologiaan verrattava, kaikissa tapauksissa tosi totuusarvo.

Onko tämä nyt sitten ikävä juttu meidän vai memeetikon kannalta?

Asiaa ei muuten korjaisi sekään, jos meemit ajateltaisiin puhumisen subjektiksi, siis analysoitaisiin siihen tapaan, että on olemassa meemejä, jotka sanovat, ettei täällä ole kukaan kotona, vaan me persoonattomat meemit vain loisisa. Jos näet meemi voisi puhua näin, sen olisi oltava tietoinen ja persoonallinen, minkä Dennett tietenkin kiistää. Jos taas ajatellaan, että tiedottomat meemit vain sattuman kauppaa sorvaavat toden lauseen, jonka

toiset meemit sitten prosessoivat kuulijan aivoissa todeksi ajatukseksi, niin mistä koko tähän systeemiin tulee merkitys? Miten mikään, mitä persoonattomat meemit tuottavat, voisi olla misään mielessä ”kenellekään” merkityksellistä, ja miten sitä siis voitaisiin pitää ”totena lauseena” tai ”totena ajatuksena”?

4.5 Memeetikon missio

Tämä liittyy kysymykseen memeettisen teorian vaikutuksista tieteelliseen työskentelyyn. Jos ajatus persoonattomista meemeistä henkisten toimintojen todellisuina subjekteina hyväksytään, voiko mitään tutkimus-, opetus- tai julkisen vaikuttamisen etiikkaa periaatteessakaan keneltäkään enää vaatia? Meemit pyrkivät vain itsekkäästi levittäytymään, ja ketään ”keskustarkoittajaa” ei uskota olevan olemassakaan. Miten esim. plagiointi voisi olla väärin, jos se ensinnäkin on vain meemi ja toiseksi omiaan edistämään samaan tietoisuuteen pesiytyneiden muiden(kin) meemien leviämistä nopeuttaessaan kantajansa etenemistä vaikutusvaltaisempiin yhteiskunnallisiin asemiin, joista käsin meemien levittäminen on keskimäärin entistä tehokkaampaa? Eikö aina kannatakin yrittää yli sieltä, missä aita on matalin, ja erityisesti pyrkiä perustelemaan väitteensä sellaisilla tavoilla, jotka todennäköisesti maksimoivat niiden saamaa vastakaikua, riippumatta siitä, ovatko perustelut asiallisesti tai loogisesti pitävät? Jos voitaisiin eristää makro-

21

22

molekyyli, joka tekisi kantajastaan meemiteorian kannattajan, eikö memeetikon missiona olisikin pyrkiä sekoittamaan sitä sisältävää jauhetta salaa vesijohtoverkoston?

Tulkoon selvyuden vuoksi todetuksi, että tämän kohdan tarkoituksena ei ole kyseenalaistaa memeetikon ”fenomenologista moraalia”, siis hänen subjektiivista pyrkimystään toimia eettisesti hyväksyttävällä tavalla. Tarkoitus on sen sijaan tarkastella hänelle mahdollista ”heterofenomenologista moraalia”, siis sitä, millaisia toimia voidaan tai ei voida pitää eettisesti hyväksyttävänä (subjektiivisella tai intersubjektiivisellä tasolla), jos todellisuuskäsitys (ontologia) on memeettinen. Kysymyksenasettelun ensisijainen tarkoitus ei myöskään ole vaatia vastustamaan memeettistä teoriaa sen hyväksymisen mahdollisten huonojen seurauksivaikutusten takia, vaan pyrkiä tarkastelemaan, olisiko siitä todennäköisesti enemmän hyötyä vai haittaa *tieteenharjoittamisen yleisten edellytysten kannalta*.

4.6 Meemien alkuperän ongelma

Määritelmän mukaan meemit siis lisääntyvät jäljittelyn avulla. Entä miten ne alun perin syntyvät? On esim. helppoa hahmottaa mielessään, miten Searlen kinnalaisen huoneen ajatuskoe on siirtynyt hänen tietoisuudestaan moneen muuhun tietoisuuteen, meidän tietoisuutemme mukaanlukien. Mutta mistä se tuli Searlen itsensä tietoisuuteen? Dennett luultavasti sanoisi, että se vain putkahti esiin Searlen aivoissa vellovasta ”esiajutusten” noidankattilasta tai ”intuitiopumpusta” (s. 490-491). Mutta voiko tällainen näkemys olla missään mielessä riittävä selitys? Jos meemit todella olisivat kausaalisesti vaikuttavia itsenäisiä tekijöitä, jotka pyörittäisivät ja jopa muokkaisivat ihmisten aivokoneistoja, niin kyllä tarvittaisiin jostain vakuuttavaa selitystä niiden ”lajiutumisesta”.

Myös ”ensimmäisen meemin” synty on ongelmallinen kysymys. Jos meemit ovat

23

aivojen loisia, kuten Dennett antaa ymmärtää, ja loiset ovat riippuvaisia isäntäliöstään, kuten loisen määritelmä edellyttäneen, niin mitä meemit mahtoivat tehdä ennen kuin niillä oli tilaisuutta asettua ensimmäisiinkään ihmisaivoihin? (Tämä hän ei ole mikään ongelma, jos aivot tuottavat meemejä, mutta Dennettin todellisuuskäsityksen mukaan meemit nimenomaan ”tuottavat” aivoja, meemit siis olisivat vuorovaikutuksen (pro)aktiivinen ja aivot taas passiivinen tai enintään reaktiivinen osapuoli. Tämän näkemyksen mukaan meemit siis

olisivat nimenomaan syynä aivojen nykytilaan pikemmin kuin seurauksena siitä.)

4.7 Kombinatorinen räjähdys ja frame-ongelma

Jokseenkin ensi töikseen Dennett käsittelee ”aivot vadissa” -skenaariota eli kysymystä mahdollisuudesta, että todellisesta fyysisestä ruumiista irrotettuihin aivoihin jäänyttä tietoisuutta ruokittaisiin keinotekoisilla ärsykkeillä. Hän toteaa, mielestäni perustellusti, että vähänkään mutkikkaampien ”reaaliaikaisten” vuoro-vaikutusten mahdollistaminen tämän tietoisuuden ja sen virtuaaliympäristön välillä edellyttäisi syntyvän kombinatorisen räjähdyskäsittelyä niin huikeaa laskentakapasiteettia, ettei koko skenaario voi olla uskottava (s. 17).

Tästä avautuisi luonteva lähtökohta myös tekoälyn frame-ongelman käsittelylle tai edes sensuuntaiselle viittaukselle. Jostain syystä Dennett jättää tilaisuuden käyttämättä. Ehkä hän on käsitellyt kysymystä toisaalla, mutta olisihan siitäkin voinut informoida lukijaa. Nyt vaikutelmaksi jää, että hän vain olettaa vahvan tekoälyn voivan ratkaista frame-ongelman, vaikka kombinatorinen räjähdys onkin toisaalta laskennallisesti valjastamaton tosiasia.

4.8 Tiedostamattoman käsitteistä

Pyrkiessään perustelemaan käsityksiään Dennett näköjään olettaa itsestään selväksi, että ohjelman tai robotin tiedostamaton toiminta on *samassa mielessä tiedostamaton* kuin ihmismielen tiedostamaton toiminta (s. 346-351). Tämä tekee tietysti helpoksi kehitellä ajatuksia siihen suuntaan, että siirtymä tiedostamattomasta tietoiseen on ongelmaton. (Tarkemmin sanoen se tekee helpoksi väittää, että mitään varsinaista tietoisuutta ei edes tarvitse olettaa.) Tämä kuitenkin merkitsee sitä, että johtopäätös on salakuljetettu perusteluun: jos oletamme, että tietoisuudessa ei ole oikeastaan mitään, että ”kukaan ei ole kotona” (s. 41), niin silloin on tietysti johdonmukaista ajatella edelläkuvatulla tavalla; mutta tämä ei voi olla pätevä syy kenellekään *alkaa* ajatella sillä tavalla. Kun Dennettin tavoite lie-nee ollut levittää omaa käsitystään järkipäisän argumentaation keinoin, olisi ollut kohtuullista, että hän olisi tehnyt niin turvautumatta kehäpäätelmänomaiseen terminologiseen peliin. (Tosin ”memeetikon missio” voisi vaikuttaa tässäkin.)

4.9 Materialismin perusteluista

Siihen nähden, miten hartaasti ja toistuvasti Dennett vetoaa materialismiin jonkinlaisena moraalisesti velvoittavana näkemysten suuntaajana aina siihen määrään asti, että on omaksunut ”säännön, että dualismia tulee välttää *hinnalla millä hyvänsä*” (s. 50), hänen varsinainen perustelunsa materialismin välttämättömyydelle on nähdäkseni yllättävänkin köykäinen. Ainoat löytämäni perustelut voi tiivistää kahteen kohtaan: ensiksi, että aineellisilla tapahtumilla, kuten ihmisten toiminnalla, on oltava aineelliset syyt (s. 46-48), ja toiseksi, että ”dualismin perimmältään epätieteellinen asenne... ensisijaisesti sulkee dualismin pois pelistä... *dualismin hyväksyminen on samaa kuin luovuttaminen*” (s. 50); näin siitä syystä, että dualismi ei lupaa koskaan selittää tietoisuutta reduktionistisesti, siis palautta-

24

25

malla sen johdonkin muuhun. Silti hän myöntää: ”En kuvittele, että voisin antaa todistuksen, joka tyrmäisi dualismin sen kaikissa muodoissa” (s. 50).

Vastaukseni epätieteellisyysperusteluun olen jo antanut tutkistelemalla edellä Dennettin oman vaihtoehdon terveellisyyttä tieteenharjoituksen teoreettisten perusteiden (”Memeetikka ja tieteenfilosofia”) ja käytännön edellytysten (”Memeetikon missio”) kannalta. Fysiikkaan vetoavasta perustelusta voin vain sanoa, että se tosiasia, että ruumiini tottelee mieltäni, on ollut yksi varhaisimmista *empiirisistä* havainnoistani, enkä koskaan ole varsinaisesti lakannut sitä ihmettelemästä. Mikään fysikaalinen teoria, joka ei myönnä tietoisille subjekteille kausaalista merkitystä havaittavassa fyysisessä todellisuudessa, ei siksi nähdäkseni vastaa todellisuutta sellaisena kuin voimme sen havaita, ja juuri tämä

vastaavuus on se kriteeri, jolla fysikaa- listen teorioiden luonnontieteellinen pätevyys on päädytty punnitsemaan. Jos siis pyritään sellaiseen teoriaan tai tahdotaan absolutisoida sellainen teoria, jon- ka mukaan sitä, mistä minulla on henkilökohtaisesti kaikkein varmin empiirinen näyttö, nimittäin omaa persoonallista olemassaoloani ja tietoista ruumiinhallin- taani, ei varsinaisesti edes ole olemassa, voin heti todeta, että eihän tuolla keisari- la ole vaatteita lainkaan. En ymmärräkään, miksi materialismin keisaria olisi niin alttiisti ja nöyrästi palveltava kuin Dennettin esitys ja esimerkki edellyttäisivät.

Toiseksi en edes huomaa mitään erityistä ongelmaa saada tätä käsityskantaani (jota saa sanoa paremman nimityksen puutteessa vaikka "dualismiksikin", tosin en takaa, että olisin yhtä mieltä kaikkien dualistien kanssa) sopimaan yhteen ny- kyfysiikasta tuttujen säilymlakien kanssa: onhan aivoissa tarjolla energiaa ruu- miinliikkeiden ohjailuun, ei sitä tarvitse tuoda jostain "maailman ulkopuolelta". Kysymys on vain siitä, miten tätä energiaa *ohjataan*, siis mitkä kausaaliset teki- jät siihen vaikuttavat. Tätä kysymystä saa minun puolestani, tietenkin asianmu- kaisen tutkimusetiikan rajoissa, selvittää niin paljon kuin pystytään, mutta mi-

26
tään olennaista ei ole selvitetty ennen kuin pystytään oikeasti mallintamaan, mi- tä aivoissa todella (tarkan kausaalisessa mielessä) tapahtuu, kun ihminen tekee tietoisesti jotain. Se, mitä siinä havaittaisiin, selvittäisi psykofyysisen ongelman fyysisen puolen. Dogmaattiseen materialismiin ja itsestäänselviksi oletettuihin memeettisiin skenaarioihin ja vahvan tekoälyn intuitioihin perustuvat maalailut eivät riitä selitykseksi eivätkä nähdäkseni edes auta etsimään selitystä oikeasta suunnasta.

Dennett siis itse asiassa, yllättävää kyllä, toteaa itsekin (s. 237), että "korkeampaa kuvailutasoa" meemien vuon synnyttämäksi ajatellusta aivojen toiminnallises- ta rakenteesta tarvitaan juuri siitä syystä, että mikroskooppiset aivomuutokset "ovat neurotieteilijän ulottumattomissa ainakin toistaiseksi ja luultavasti vasta- kin". Jos näin on, niin — yhteiseksi harmiksemme Dennettin kanssa — psykofyy- sisen ongelman tieteellinen selvitys jää pakostakin vajavaiseksi, eikä tämä joh- du kartesiolaisista ajatustottumuksista vaan empiirisen luonnontieteellisen tie- don rajoittuneisuudesta. Ei ole mielestäni mitään halveksittavaa luovuttamista, jos myöntää, ettei tiedä sitä, mitä ei vielä eikä ehkä tulevaisuudessakaan voida- kaan tietää. Toisaalta tiedettä ei lainkaan edistä se, jos puuttuvia tietoja yritetään täydentää memeettisillä sepiteillä.

Lähteet

Daw76 Den99 Sea80

Sea88

Dawkins, R., *The Selfish Gene*. Oxford University Press, Oxford, 1976. Dennett, D., *Tietoisuuden selitys*. Art House, Helsinki, 1999.

Searle, J., Minds, Brains, and programs. *Behavioral and Brain Sciences* 3 (1980), 417–458.

Searle, J., Turing the Chinese Room. Teoksessa *Synthesis of Science and*

27

Religion, Critical Essays and Dialogues, toim. T. Singh, Bhaktivedanta Institute, San Francisco, 1988.

9.11.2005 Paul Talvio

Hyvät luonnonfilosofit

Eilinen tilaisuutemme päätti tietoisuutta käsittelevän sarjan. Esitelmiin liittyvää asiaa on

kahdessa seuralta saatavassa kirjassa Paul Talvio: *Mieli ja maailma, todellisuuden monet kasvot* ja Kullervo Rainio: *Älyn älyäminen*. Lisäksi postitin teille juuri Petri Kivenheimon seminaarityön *Daniel C. Dennettin "Tietoisuuden selitys" ja kognitiivinen tekoäly*. Liitän kuitenkin teille vielä lisää luettavaa.

Ensimmäisessä liitteessä vertaan kirjassani esittämääni ihmisen kuvausta Heideggerin olion realisoitumisen ideaan. Minusta yhdennäköisyys on valaiseva. Erityisesti haluan kiinnittää huomiota kohtaan *esiymmärretty* maailma (kirjassani "Tilannekuva"). Tuo esitys maailmasta *annetaan* meille lähtökohdaksi rationaaliselle ajattelulle. Sanon kirjassani, että sen lähemmäksi emme esim. meditaatiossa pääse sitä "mikä on". Tätä seikkaa eivät useat todellisuuden selitykset (erityisesti naiivi realismi tai korrespondenssiteoria) mielestäni riittäväst huomioi.

Toisessa liitteessä tarkastelen erilaisia ihmisen selittämisen tapoja. Lopussa pohdin tekoälyyn uskomisen "mahdottomuutta" pikemminkin kuin sen realisoimisen vaikeutta. Näyttää siltä, että insinöörien on syytä jatkaa älykkäiltä *näyttävien* sovellusten kehittelyä ja antaa jokaiselle vapaus uskoa tässä asiassa mitä tahtoo. Lopultakin Kullervo Rainion mainitsema "Älyn älyäminen" taitaa olla mahdotonta.

Terv. Paul Talvio

Talvion liite no. 1

IHMISEN REALISOITUMINEN

Prof. Lauri Rauhala kuvaa kirjassaan "Ihminen kulttuurissa – kulttuuri ihmisessä" ansiokkaasti Heideggerin olemassaolon filosofiaa. Siinä kuvataan mm. ihmisen realisoitumista maailmassa olevaksi olioksi. Oli mielenkiintoista verrata Heideggerin olioitumisajatuksia kirjani "Mieli ja maailma" ihmiskuvaukseen. Kirjassani ihmisen olemassaoloa esittää kuva 1 (s. 18) "Ihmisen informaationkäsittelyn tasot". Tekstissä kerron ikään kuin tietoisuuden evoluutiona, miten nuo tasot rakentuvat materiaalisen kehon ja immateriaalisen mielen yhdistelmäksi, tietoiseksi ihmiseksi. Mielestäni kuvaukseni vastaa hyvin Heideggerin kuvausta. Havainnollistan tätä seuraavassa vaihe vaiheelta.

Vaiheita on neljä ja ne on esitetty kuvissa 1 ja 2.

Vaihe 1: Materiaalinen realisoituminen

Ihmisen olioituminen (ainakin havaittavaksi) alkaa materiaalisen kehon muodostumisesta. Tuo keho on biologinen rakennelma, johon ulkomaailmasta tulevat ärsykkeet kohdistuvat. Keho reagoi noihin ärsykkeisiin puhtaasti orgaanisella tasolla, kuten hikoilu ja vilusta täriseminen. Sillä ei kuitenkaan ole mitään lämpimän tai kylmän kokemuksia. Kehon tila näkyy neuraalisina tapahtumina lähinnä aivoissa. Oletamme eliön pelkästään materiaaliseksi prosessiksi.

Vaihe 2: Tajunnan ja esiymmärryksen realisoituminen

Tässä toisessa realisoitumisen vaiheessa kehoon liittyy ei-materiaalinen taso, tajunta. Tajuntakin on prosessi, mutta jossakin sellaisessa sfäärissä, että emme fysikaalisen maailman keinoilla pysty sitä tukimaan. Joka tapauksessa tuo tajunnan prosessi pystyy luomaan ulkoisen maailman olioista representaatioita ja solmimaan viittaussuhteen representaation ja ulkoisen kohteen välille. Se luo myös kausaalisia ja muita riippuvuussuhteita representaatioiden välille. Se oppii kokemuksista ja osaa täydentää vihjeenomaisetkin aistimukset täydellisiksi representaatioiksi. (Täydellisempi kuvaus kirjassa) Lopputulos on, että tajunta pystyy esittämään maailman ja sen oliot kolmiulotteisena mallina. Kutsun tätä Heideggerin mukaan esiymmärretyksi maailmaksi.

Esiymmärretty maailma voi myös vaikuttaa ulkomaailmaan. Sillä on keinot suunnata omasta aineettomasta olomuodostaan vaikutuksia kehon orgaanisiin prosesseihin. Tuo esiymmärryksen taso toimii meissä tiedostamattomana, kun kävelemme, ajamme polkupyörää ja monen monissa muissa jokapäiväisen elämämme toiminnoissa.

Tässä materialisoitumisen vaiheessa olio on alkeellinen eläin, ympäristöönsä sopeutuvan robotin kaltainen.

Vaihe 3: Kokijan realisoituminen

Esiymmärrys rakensi maailmasta mallin, joka auttaa oliota selviytymään ”fiksummin” kuin pelkkä materiaalinen keho. Seuraava vaihe viisastaa oliota edelleen. Se alkaa *kokea* asioita. Se alkaa nähdä esiymmärretyssä maailmassa erilaisia kvalioita kuten ääntä, valoa, värejä, hajuja, makuja, tuntemuksia, muotoja, esineitä, tiloja, etäisyyksiä, myös itsensä. Koska esiymmärrys projikoi rakentamansa mallin ulkomaailmaksi, niin olio kokee liikkuvansa ympäröivässä todellisuudessa. Tämä lienee realisoitumisen päätepiste useimmille eläimille.

Huom: Voi olla, että vaihe 2 ja 3 eivät ole erillisiä. Ehkä esiymmärtävä olio aina myös kokee, vaikka ei tiedä kokevansa. Damasio sanoo omasta esiymmärtäjästä, ”ydinitsestä”, seuraavaa kirjassaan ”*Tapahtumisen tunne*” s. 175 – 176:

Halusimmepa tai emme, ihmisen mieli jakautuu jatkuvasti kuin jaettu talo osaksi, joka vastaa tiedettyä ja osaksi, joka vastaa tietäjää.---Jokin nokkela homunculus ei kerro ydintietoisuuden kuvien sisältämää tarinaa. Myöskään sinä itsenä et oikeastaan kerro sitä, koska ydinsinä syntyy vasta, kun tarinaa kerrotaan itse tarinan sisällä. Olet olemassa mielen olentona silloin, kun esihistorialliset tarinat kerrotaan ja vain silloin, niin kauan kuin esihistoriallisia tarinoita kerrotaan ja vain silloin. Musiikkia olet niin kauan kuin musiikki soi.--- Ehdotukseni on, ettei ole tarpeen kuulustella minkäänlaista tekijää, minkäänlaista tietäjää. Hetki hetkeltä vastaus esitetään eliölle sellaisena kuin esi-itse sen representoi. Vastaus asetetaan sen eteen

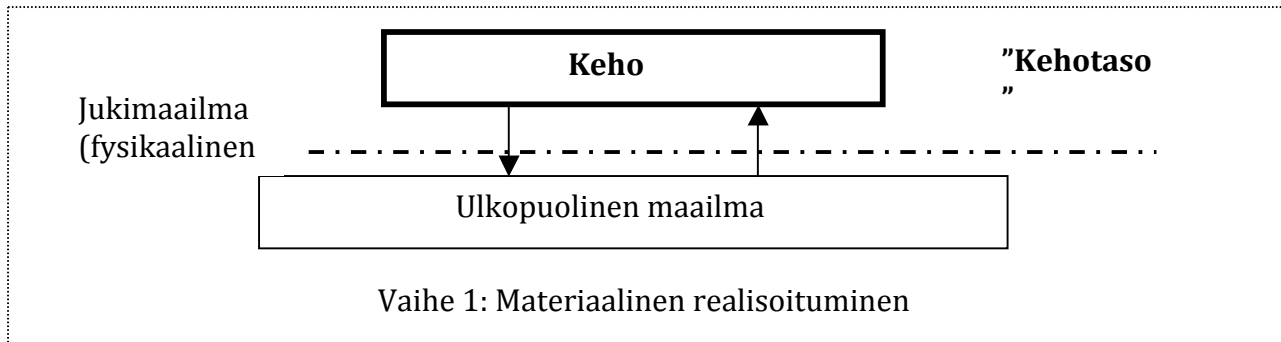
sanattomana kertomuksena, joka voidaan tämän jälkeen kääntää kieleksi. Selitys esitetään ennen kuin sitä pyydetään.

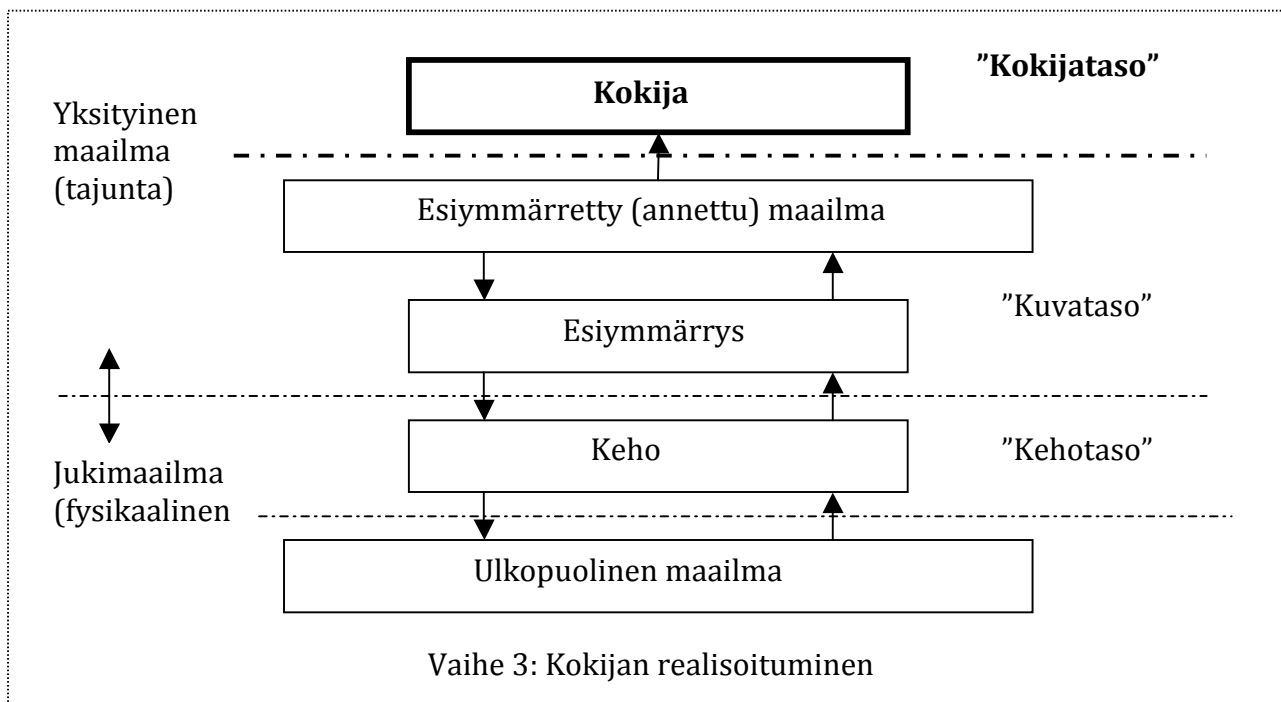
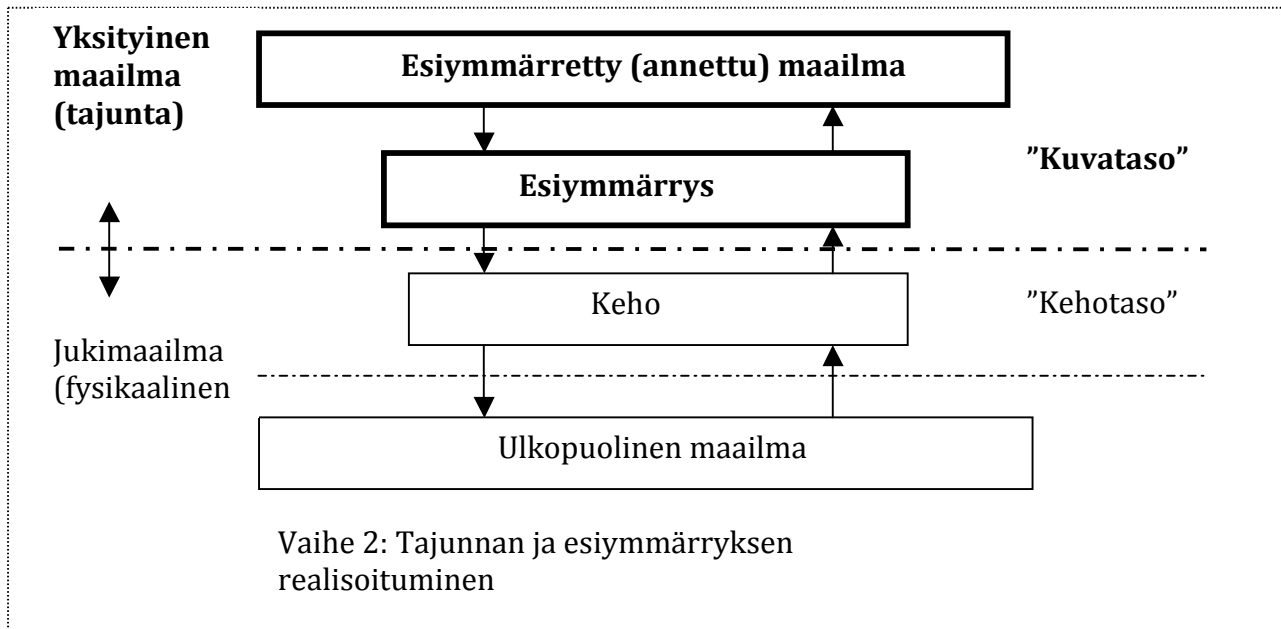
Vaikka Damasion mallissa ei ole tietäjää, niin siinä on kuitenkin kokija, "eliö" jolle asioita esitetään: *"Hetki hetkeltä vastaus esitetään eliölle sellaisena kuin esi-itse sen representoi."* (Lieneekö Damasio tätä edes huomannut)

Vaihe 4: Rationaalisen ajattelun, merkitysten ymmärtäjän ja autonomisen toimijan realisoituminen

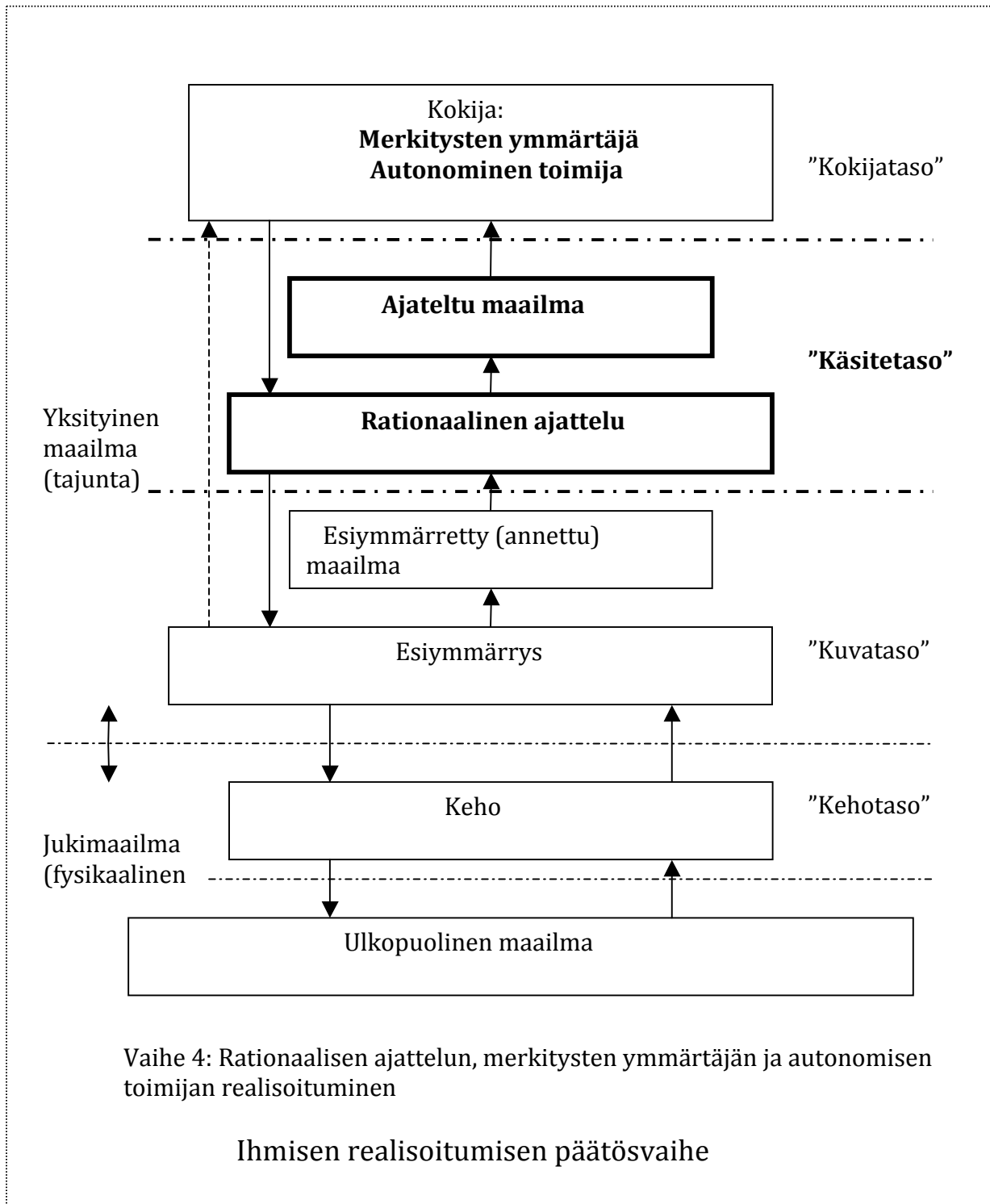
Neljäs vaihe saattaa loppuun ihmisen realisoitumisen. Se on se ratkaiseva vaihe, jolla ihminen nousee eläinkunnan huipulle. Eliö alkaa ajatella. Tajunnan sisälle syntyy uusi prosessi, rationaalinen ajattelu. Ajattelu alkaa työstää esiymmärrettyä maailmaa. Se käsitteellistää sen. Noista palikoista, jäsentymistä, se rakentaa kokonaan uuden mallin maailmasta. Uusi maailma on sekoitus esiymmärretyn maailman olioiden ja relaatioiden jäsentymiä ja ajattelun itse luomia, pääteltyjä jäsentymiä. Syntyy ajateltu maailma.

Myös Kokijan kyvyt kehittyvät. Se oppii käyttämään ajattelua työkalunaan. Se oppii *antamaan* käsitteiden välisille relaatioille *merkityksiä*. Se vapautuu esiymmärryksen nykyhetkisdonnaisuudesta ja panee ajattelun kuvittelemaan menneisyyden ja tulevaisuuden. Se teettää vaihtoehtoja (simuloi) ja oppii valitsemaan. Se löytää vapaan tahdon. Siitä tulee autonominen toimija.





Kuva1. Ihmisen realisoitumisen vaiheet 1- 3



Talvion liite no. 2

IHMISEN SELITTÄMISEN RAJAT

Ihmisen selittämisessä voidaan nähdä kolme erilaista tapaa.

1. Materialistinen selitys: Kaikki tietoisuuden ilmiöt ovat palautettavissa aineen ja energian ilmiöiksi.
2. Rationaalinen selittäminen: Tietoisuus ilmenee rationaalisena ajatteluna, joka "emergeoituu" aineesta, mutta jota ei voida palauttaa aineeseen. Kaikki tietoiset kokemukset ovat selitettävissä ajattelun avulla.
3. Transsendenttinen selittäminen: Tietoisuus ei ole palautettavissa materiaan eikä ajatteluun, vaan tietoiset kokemukset sisältävät ilmiöitä, joita ei rationaalinen ajattelu tavoita.

Materiaalinen selittäminen

Materiaaliset selittäjät tavallisesti tekevät kumarruksen kirjansa alussa vakuuttamalla, että mitään henkistä ei heidän selityksiinsä tarvita. Damasio turvautuu emergentisti aivoista nouseviin mielen kuviin, "jotka voidaan edelleen ymmärtää biologisiksi ja fysikaalisiksi". Dennett sanoo aivotapahtumien synnyttävän virtuaalisen tietokoneen, jossa ei hänen mielestään ole mitään "ihmeellistä". Tätä materian ja ei-materian rajaa kutsutaan psykofyysisen ongelmaksi tai hard probleemaksi. Tiedemiehet ovat varmoja, että se vielä selitetään fysikaaliselta pohjalta.

Rationaalinen selittäminen

Rationaalisessa selittämisessä lähdetään siitä, että kaikki tietoiset kokemukset ovat rationaalisen ajattelun synnyttämiä ja sen piirissä selitettävissä. Tällöin joudutaan kuitenkin päättymättömään itseviittauksen kehään. Ajattelu luo tiedostavan itsen, mutta itse muokkaa ajattelua joka taas muokkaa itseä jne. jne. loputtomiin. Tästä pari esimerkkiä.

Prof. Lauri Rauhala sanoo kirjassaan *"Ihminen kulttuurissa – kulttuuri ihmisessä"* sivulla 143:

Yhdestä dialogin muodosta on tässä yhteydessä vielä tarpeen tehdä jokin huomio siksi, että se on tutkijan osuudelta olennainen kaikissa hermeneuttisissa tutkimuksissa. Se on dialogi, jota tutkija käy – tai jota hänen ainakin tulisi käydä – itsensä kanssa. Tässä ei voida ryhtyä loputtomaan keskusteluun siitä, mikä on "itse" ja minkä kanssa se käy dialogia. Asia yksinkertaistetaan siten, että "itsellä" tarkoitetaan tässä tutkimusta tekevää persoonaa, joka selvittää maailmankuvassaan valmiudessa olevia ja – ohjattuina käytettäviksi tarjoutuvia – vastaanottavia sekä tulkitsevia merkityshorisontteja. Dialoginen asetelma muodostuu silloin tietoisuuden ja aina kätkeytymään pyrkivän maailmankuvan kokonaisuuden välille. Menetelmänä siinä on tietoinen reflektio. Tehtävä ei ole mahdoton, vaikka ei

helppokaan. Suuret filosofit ovat kautta aikojen soveltaneet reflektiota omaa tiedon muodostumistapahtumaansa tutkiessaan ja sen tulosta kritikoidessaan. Hermeneutiikkaa soveltavan tutkijan maailmankuvansa reflektointi jää aina tuloksiltaan vajavaiseksi. Vajavuus on kuitenkin tässä siedettävä. Tältä tasolta tutkimus joudutaan aloittamaan. Horisonttiperustan tuntemus ja sen käytön hallinta täydentyvät tutkimuksen edistyessä. Tekninen tutkimus on aina oman projektinsa puitteissa sulkeutuvaa. Hermeneutiikka on avoin ja jatkuvuuden mahdollistava. Siksi toiveikkuus kuuluu sen luonteeseen.

Kun Rauhala sanoo ”Dialoginen asetelma muodostuu silloin tietoisuuden ja aina kätkeytymään pyrkivän maailmankuvan kokonaisuuden välille”, niin mitä hän silloin tietoisuuteen sisällyttää? Onko tuo kysyvä tietoisuus tietoisuudessa olevan maailmankuvan ulkopuolella? Ellei ole, niin kun tietoisuus kysyy, niin eikö se muodosta kysymyksensä maailmankuvansa mukaan ja saa saman maailmankuvan tulkitseman vastauksen. Vastaus siis tiedetään ennen kuin kysymys esitetään.

Psykologi Mihaly Csikszentmihalyi yrittää selittää pois tämän ongelman kirjassaan ”Flow, elämän virta” otsikon ”Itsen löytäminen” alla sivuilla 61 – 62:

Mihin nuo kaikki yllämainitut, ensimmäistä persoonaa tarkoittavat pronominit oikeastaan liittyvät – sellaiset sanat kuin me ja meidän, joiden tulisi kontrolloida tarkkaavaisuuttamme? Missä on se minä, joka ratkaisee, miten hermojärjestelmämme tuottama psyykinen energia käytetään? Missä asuu laivan kapteeni, sielun herra?

Kun pysähdymme edes hetkeksi pohtimaan näitä kysymyksiä, käsitämme pian, että minä, tai itse, jota sanaa vastedes käytämme, on myös osa tietoisuutemme sisältöä. Se on sellainen osa, joka ei koskaan etäänny kovin kauas tarkkaavaisuutemme keskiöstä. Minun ”itseni” on tietenkin olemassa vain minun tietoisuudessani; muiden ihmisten tietoisuudessa, niiden, jotka tuntevat minut, on siitä toisenlaisia versioita, useimmat todennäköisesti niin erilaisia kuin ”alkuperäinen”, ettei niistä voisi edes tunnistaa minua sellaisena kuin itse näen itseni.

Itse ei kuitenkaan ole mikään tavallinen informaation palanen. Se sisältää itse asiassa kaiken, mikä on kulkenut tietoisuutemme kautta; kaikki muistot, teot, halut, ilot ja tuskat. Ja ennen kaikkea itse edustaa sitä tavoitteiden hierarkiaa, jonka olemme pala palalta rakentaneet vuosien mittaan. Poliittisen aktivistin itse saattaa muotoutua täysin hänen ideologiansa kaltaiseksi, pankkiirin itse saattaa peittyä hänen sijoituksiinsa. Tietenkään emme tavallisesti näe itseämme tällä tavoin. Yleensä olemme kunakin hetkenä tietoisia vain pienestä osasta itseämme, kuten ajatellessamme sitä miltä näytämme, millaisen vaikutelman synnyttämme, tai mitä todella haluaisimme tehdä, jos voisimme. Itse liittyy mielessämme useimmiten kehoomme; joskus tosin laajennamme sen rajoja sisältämään automme, talomme tai perheemme. Olimmepa siitä enemmän tai vähemmän tietoisia, itse on monin tavoin tietoisuutemme tärkein

elementti, sillä se edustaa symbolisesti tietoisuuden kaikkia sisältöjä sekä niiden välisten suhteiden kuviota.

Kärsivällinen lukija, joka on seurannut näkemyksiäni näin pitkälle, saattaa tässä vaiheessa havaita, että ne näyttävät hiukan kiertävän kehää. Jos tarkkaavaisuutta – eli psyykkistä energiaa – ohjaa ”itse”, ja jos ”itse” on tietoisuuden sisällön ja sen tavoitehierarkian summa, ja jos tietoisuuden sisältö ja tavoitehierarkia ovat seurausta erilaisista tavoista kohdistaa tarkkaavaisuus, silloinhan edessämme on järjestelmä, joka kiertää samaa ympyrää yhä uudelleen ilman selkeää syytä tai seurausta. Jossakin kohden sanomme, että itse ohjaa tarkkaavaisuutta, ja toisessa, että tarkkaavaisuus ratkaisee millainen itse on. Kumpikin väite on oikea; tietoisuus ei ole vain lineaarinen järjestelmä, vaan siinä vallitsee tietty syyn ja seurauksen kausaalisuus. Tarkkaavaisuus muovaa itseä, joka puolestaan muokkaa tarkkaavaisuutta.

Tässä reilusti sanotaan, että kysyvä itse ja vastaava ”tarkkaavaisuus” ovat saman maailmankuvan osia. Maailmankuvan antamat vastaukset ovat maailmankuvan tulkitsemia eli kysyjän itsensä tulkitsemia. Eivätkö ne siis ole sitä jo ennen kuin ne kysytään?

Ajattelun kokemushistoriasta rakentama maailmankuva yritetään edellä jakaa minään ja ei-minään, tarkkailijaan ja tarkkailtavaan, mutta lopulta kaikki on samaa vettä tietoisuuden maljassa.

Transsendenttinen selittäminen

Transsendenttinen selittäminen lähtee siitä, että tietoisuus on ajattelua laajempi ilmiö. Selitys ottaa mukaan Autonomisen Minän (minun termeilläni Kokijaminä), joka on ajattelun ulkopuolella. Ajattelu on Autonomisen Minän työkalu kuten kehokin. Merkitykset ja ymmärrys eivät synny ajattelun sisällä, vaan ne tiedostaa ulkopuolella oleva Autonominen Minä. Autonomisella Minällä on vapaa tahto ja se valitsee toiminnan, joka merkityksistä seuraa. Se ei ole sidottu vain aikaisempaan tietoon, vaan voi keksiä ihan uusia, spontaaneja ratkaisuja, sillä Autonominen Minä itse antaa merkitykset. Kullervo Rainio kuvaa Autonomista Minää, kutsuen sitä mystiseksi minäksi, kirjassaan ”Vastaa minulle maailma” seuraavasti (viite 23):

Psykologia ei yleensä tunnusta, että minä, ihan minä itse, haluan jotakin.

*Oma visioni poikkeaa edellisestä. (En voi esittää ”psykologisesti perusteltua” näkemystä, mutta syy ei ole minun vaan psykologian.) En tunne mitään epäilyn tuskia sanoessani, että minä tahdon jotakin ja että tuo minä, joka tahtomisen viestin synnyttää, on itse viestien maailman ulkopuolella – jotakin, josta en voi saada viestiä, jotakin, josta en voi mitään tietää. Voin vain uskoa, että se on. Voin antaa sille viestin synnyttäjänä (mukaan luettuna alkuperäisten, aitojen, vielä kokeilemattomien tulkintamallien ”keksiminen”) nimen ”**mystinen minä**”. Mutta tämä ei sisällä muuta viestiä kuin uskomuksen, että viestien maailman ulkopuolella, tiedon tavoittamattomissa, minussa on Jokin.*

Ehkä Rauhalankin tarkoittaa käsitteellä ”tietoisuus” Autonomista Minää sanonnassaan: *”Dialoginen asetelma muodostuu silloin tietoisuuden ja aina kätkeytymään pyrkivän maailmankuvan kokonaisuuden välille”.*

Myös Damasio näyttää kuvauksensa kuluessa unohtavan alussa vannomansa materialismin ja sanoo kirjansa *”Tapahtumisen tunne”* sivulla 209 otsikon *”Laajentuneen tietoisuuden tuolla puolen”* seuraavaa:

Laajentuneen tietoisuuden (s. o. rationaalisen ajattelukyvyyn) ansiosta ihmiseliöt saavuttavat mielen kykyjen korkeimman huipun. Niitä ovat mm. kyky luoda hyödyllisiä esineitä, kyky pohtia toisen mieltä, kyky aistia joukon mieli, kyky kärsiä kivusta eikä niinkään vain kyky tuntea kipua ja reagoida siihen, kyky aistia kuoleamisen mahdollisuus itsessä ja toisessa, kyky arvostaa elämää, kyky rakentaa hyvän ja pahan käsitys eikä niinkään vain nautintoa ja kipua, kyky ottaa huomioon toisen ja yhteisön edut, kyky aistia kauneus eikä niinkään vain tuntea mielihyvää, ja kyky aistia tunteiden ristiriita ja kehittyneemmällä tasolla abstraktien ajatusten ristiriita, joka on totuuden ajatuksen perusta. Tästä laajentuneen tietoisuuden mahdollistamasta hämmästyttävästä kykyjen joukosta nostan esille kaksi: ensinnäkin kyvyn nousta eloon jäämiseen liittyvien taipumusten määräämien etujen ja haittojen yläpuolelle, ja toiseksi, kriittisen ristiriitojen havaitsemisen, joka johtaa totuuden etsimiseen ja haluun rakentaa käyttäytymisen ja faktojen analyysin normeja ja ihanteita. Nämä kaksi kykyä ovat ehdokkaani ihmisen erilaisuuden huipentumiksi, mutta sen lisäksi ne antavat mahdollisuuden todelliselle ihmisen toiminnolle, jonka yksi sana, omatunto (alkutekstissä ”conscience”), selittää täydellisesti. En nosta tietoisuutta ydin- tai laajentuneen tietoisuuden (s. o. esiymmärrys ja rationaalinen ajattelu tai minun termeilläni ”Kuvataso” ja ”Käsitetaso”) muodossa ihmisen ominaisuuksista korkeimmaksi. Tietoisuus on välttämätön, mutta ei riittävä nykyiselle huipulle nousemisessa.

”Omatunto” on ihan hieno kuvaus Autonomisesta Minästä eikä Damasio edes vihjaa, että sekin olisi ”biologista ja fysikaalista”. Näin näyttää käyvän kaikille tieteellisille tietoisuuden selityksille. Kirjoittaja ei huomaa, että hänen kuvaustaan kirjoittaa juuri tuo hänen kieltämänsä ”henki”, kuvauksen ulkopuolella oleva tarkkailija.

Ajattelun luoma maailmakuva on kuvaus jostakin, ”joka on”. Kuvauksen luonteeseen kuuluu, että **kohteessa ei ole mitään, mihin kuvausta voisi verrata**. Tämä on luonnonlaki, jota ei mikään kuvaajan kyky voi muuksi muuttaa. Yritys verrata tietoa kohteeseen johtaa aina vertailuun kohteesta tehdyn uuden havainnon sisältämään tietoon. Edellä mainittu Autonominen Minäkin on siis vain kuvaus jostakin, ”joka on”. Kuvaamalla sitä (kuten minä tässä yritän tehdä) lisäämme vain uusia piirteitä jo maailmankuvassamme olevaan Toimijaminään. Itse Autonominen Minä jää siten aina mystiseksi, transsendenttiseksi. Sen olemassaolo ilmenee sanattomana tunteena vain subjektin omassa kokemuksessa. Tutkija ei löydä sitä tutkittavastaan vaan ainoastaan omasta mielestään.

Autonominen Minä poistaa sisäisestä dialogista kehäongelman. Autonominen Minä ”keskustelee” itsensä kanssa laadituttamalla ajattelulla erilaisia vaihtoehtoja (simuloimalla) ja tiedostamalla syntyneet merkitykset. Noissa vaihtoehtoisissa tarinoissa myös ajattelun itse luoma Toimijaminä on mukana, mutta johtopäätöksiä se ei tee. Isäntä talossa on Autonominen Minä.

Kun Autonominen Minä otetaan mukaan ihmiskuvaukseen, niin kaikki yksinkertaistuu ja vastaa ihmisen omaa sisäistä kokemusta. Miksi tiede sitten vierastaa sitä? Syy on se, että Autonomisen minän hyväksyminen voi rohkaista jotakuta lausumaan ruman sanan niin kuin se on. Tuo sana on sielu.

Voiko koneella olla tietoisuus?

Seinällä tai patterissa oleva termostaatti kytkee patterin päälle, kun lämpötila laskee, ja pois, kun lämpötila nousee. Se osaa pitää lämpötilan vakiona. Ulkoisten havaintojen perusteella voimme sanoa, että termostaatti näyttää toimivan älykkäästi.

Ihminen avaa ikkunan kun lämpötila ulkona nousee ja sulkee ikkunan illalla kun viilenee. Ulkoisten havaintojen perusteella sanomme, että hän toimii älykkäästi.

Miksi sanomme, että termostaatti *näyttää* toimivan älykkäästi mutta ihminen *toimii* älykkäästi? Siksi, että termostaatin ja ihmisen fyysinen rakenne ovat niin erilaisia. Kun avaamme termostaatin, niin voimme selvittää sen toimintaperiaatteen tunnetuilla fysiikan laeilla ilman, että siellä sisällä kenenkään tarvitsee tietää mitään. Kun avaamme ihmisen, emme löydä sieltä rakennetta, joka selittäisi hänen älykkäältä näyttävät toimintansa. Hänen fyysisen rakenteensa paljastuu kuitenkin samanlaiseksi, jonka uskomme itsellämmekin olevan. Tästä vedämme sen johtopäätöksen, että hänen mielelliset kokemuksensakin ovat samanlaisia kuin minulla. Hän ei siis vain tee, vaan hän myös tietää mitä hän tekee.

Tämä vertailu paljastaa mistä on kysymys, kun väittelemme tekoälystä. Vaikka meillä olisi tekoälykone, joka käyttäytyy täsmälleen kuin ihminen, niin emme silti uskoisi, että sillä on tietoisuus, niin kauan kuin se on tehty piistä ja muista kuolleista materiaaleista ja sen suonissa virtaa vain sähköä. Sen rakenne, hardware ja softa, eivät muistuta meitä itseämme millään tavalla. Siksi sen täytyy olla vain automaatti. *Koneen ja ihmisen eron ratkaiseekin siis fyysinen olemus, ei suorituskyky!* Tämän ovat scifi-elokuvien tekijät jo aikoja sitten hoksanneet. Jos aivan virheettömästi ihmisen roolia filmissä esittänyt olio lopulta väkivaltaisesti murhataan ja rikkoontuneen kehon sisältä paljastuu vain piirikortteja ja sähköjohtoja, niin katsojat ovat helpottuneita. Murhaaja ei oikeasti murhannutkaan.

Yleisesti ottaen emme voi ihmisen, eläimen tai koneen ulkoista suorituskykyä havainnoimalla todistaa tai kumota sitä, että onko kohteella tietoisia kokemuksia. Ainoa empiirinen todistus on oma sisäinen kokemuksemme.

Olemmepä miten tieteellisiä tahansa, niin se, että uskomme lajitoverillamme olevan tietoisuuden, perustuu juuri siihen, että hän on lajitoveri.

Mikä selitys ihmisestä on oikea?

Eri ihmiset uskovat eri selityksiin, jopa materialistiseenkin selitykseen. Ilmeisesti kuitenkin jokin kolmesta mainitusta selityksestä on lähimpänä oikeaa. Mikä niistä, sen voi vain yksilö itse ratkaista. Kaikki mitä toisen ihmisen tietoisuudesta tieteellisestikin väitetään, on väittäjän kuvitelmaa sen perusteella mitä hän itse kokee. (Searle: *Muistakaa näissä keskusteluissa aina vaatia ensimmäisen persoonan näkökulmaa. Ensimmäinen askel operationaalisen silmäkääntötempun suuntaan otetaan, kun yritämme hahmotella, miten voisimme tietää, millaista oleminen on toiselle.*) Voiko materiaaliseen kuvaukseen uskoja omaksuessaan ensimmäisen persoonan näkökulman todella kokea olevansa vain materiaa, eräänlainen luonnon prosessi, alkeishiukkasten liikettä kuten Kari Enqvist sanoo. Epäilen vahvasti. Uskon, että kaikki, jotka väittävät olevansa ilman Autonomista Minää tekevät niin jotta eivät leimautuisi henkimaailmaan uskoviksi. Jokaisella on "salarakas", mystinen minä.

11.11.2005 Kullervo Rainio

H.V. -- Olen kuluneen vuoden aikana saanut vaikutteita Timo Järvilehdon organism-environment -teoriasta ja ajattelen paljolti sen mukaisesti ihmisen psyykkisestä ja fyysisestä toiminnasta ja samalla psykofyysisen probleemasta. Aluksi irtautuminen syvään juurtuneista perinteisen (1900-luvun) psykologian käsitteistä on vaatinut harjoitusta, mutta minua on suuresti innostanut se, että oma GDO-mallini (General Description of Occurrences eli TYK = tapahtumisen yleinen kuvaus) on hyvin samarakenteinen.

Lähetän liitteenä Järvilehdon yhden artikkelin (29 liuskaa) ainakin silmäilemistä varten. Sitä olen helpottanut omilla lihavoinneillani ja kursivoinneillani.

Tekoäly-kysymyksiin palaan sitten, kun kenttä älähtää niistä asioista.

Kauppiaitten järjestämän suurmarkkinaisäinpäivän aatonaattoterveisin Kullervo R.

Rainion liite:

Teoksessa Alanen-Hyyppä-Järvilehto-Sintonen: *Lääkätiede ja tieteenteoria*. Kirja-Aurora, 2003.

(Kursivoinnit ja lihavoinnit Kullervo Rainion)

AIVOTUTKIMUS, IHMISEN PSYKKISEN TOIMINNAN JA TOIMINTAHÄIRIÖIDEN SELITTÄMINEN JA KUNTOUTUKSEN ONGELMAT

Timo Järvilehto

Sielun ja ruumiin välisen suhteen ongelma (ns. psykofyysinen ongelma) on filosofian vanhimpia kiistakysymyksiä. Kun psykologia irtautui 1800-luvulla filosofiasta ja otti

käyttöön­sä luonnontieteellisen tutkimus­metodin, yleinen toive oli, että tämä on­gelma saataisiin vihdoin tieteellisesti ratkaistuksi. Hermoimpulssin keksiminen ja uusien hermo­toiminnan rekisteröintimenetelmien kehittä­ly näyttivätkin jo viitoittavan tien kiistakysymyksen ratkaisuun. Kuitenkin koko viime vuosisadan ajan psykologia ajautui kriisistä toiseen juuri tämän peruskysymyksen ratkaisuyrityksen ympärillä. Onko psyykkinen toiminta itse asiassa vain hermo­toimintaa? Onko psyykkisen toiminnan ja aivotoiminnan välisen suhteen on­gelma ainoastaan näennäinen? Ratkeako on­gelma itsestään, kunhan hermoston toiminta saadaan riittävän perusteellisesti kartoitetuksi? Onko psykologia loppujen lopuksi palautettavissa hermo­fysiologiaan?

Kognitiivinen aivotutkimus psykofyysisen on­gelman ratkaisijana?

Aivotutkimus on ollut osa psykologista tutkimusta koko viime vuosisadan ajan, mutta vasta parin viimeisen vuosikymmenen aikana tutkimus on saavuttanut keskeisen sijan psyykkisen toiminnan ja sen häiriöiden selvittä­lyssä. 1980-luvun lopulla Yhdysvaltain presidentti George Bush julisti 1990-luvun aivojen vuosikymmeneksi ja asetti tutkijoiden tehtäväksi psykologian perus­on­gelman, psyykkisen ja fyysisen suhteen selvittä­misen. Aivotoiminnan yksityiskohtaisen tutkimuksen avulla oli tarkoitus selvittää, miten aivot ihmistä ohjaavat, luovat hänen tunteensa, ajattelunsa ja tietoisuutensa. Tämä tutkimusohjelma, jota ryhdyttiin nimittämään kognitiiviseksi aivotutkimukseksi, johti psykologisiin kysymyksiin liittyvän aivojen toiminnan tutkimuksen räjähdysmäiseen kasvuun. Viime vuosikymmenen aikana monet perinteisesti neurofysiologisia on­gelmia ratkovat aivotutkijat siirtyivät selvittelemään psyykkisiin prosesseihin liittyviä aivotapahtumia, ja lukuisat fysiologisesti orientoituneet psykologit alkoivat käyttää aivotutkimuksen välineitä psykologisten on­gelmien ratkaisuun. Resursseja lisättiin moninkertaisiksi ja tutkimustuloksia alkoi syntyä.

Viime vuosikymmen onkin ollut kognitiivisen aivotutkimuksen riemujuhlaa. Erityisen merkittävää on ollut uusien mitta­us­menetelmien kehittä­ly aivotoiminnan analyysia varten. Nämä menetelmät (mm. MEG ja fMRI) ovat varsin käyttökelpoisia siksi, että ne ovat luonteeltaan non-invasiivisia, ja niiden avulla voidaan yhä yksityiskohtaisemmin selvittää aivoissa tapahtuvia muutoksia suhteellisen normaaleissa koetilanteissa. Monet tutkijat ovatkin sitä mieltä, että kestää enää hetken tai korkeintaan muutaman vuosikymmenen, kunnes psykofyysinen on­gelma voidaan arkistoida tieteenhistorian varastomappiin.

Uusien mitta­us­menetelmien avulla on viime vuosien aikana tuotettu valtava määrä tutkimustuloksia aivojen aktivoitumisesta erilaisten tehtäväsuoritusten yhteydessä. Aivoista on kyetty määrittämään alueita, joiden toiminta näyttää olevan yhteydessä esimerkiksi havaintotoimintaan, tarkkaavaisuuteen, tunnekokemuksiin, muistiprosesseihin tai erilaisiin psyykkisen toiminnan häiriöihin. On löydetty viitteitä siitä, että muun muassa sukupuolien väliset erot, homoseksuaalisuus tai rikollisuus löytäisivät selityksensä ihmisaivojen anatomisten poikkeavuuksien tai toiminnallisten erojen kautta. Jopa inhimillisen tietoisuuden ja ajattelun kohdalla on pystytty osoittamaan aivoista alueita, joiden toiminta näyttää olevan yhteydessä näihin ihmismielen kätkeyimpiin salaisuuksiin.

Tutkimus näyttää siten edenneen jättiharppauksin, mutta voidaan kuitenkin kysyä, **missä määrin tutkimustulokset loppujen lopuksi valottavat kysymystä psyykkisen ja fyysisen suhteesta.** Tutkimustuloksia on valtavasti, mutta ne kuvaavat ensi sijassa aivojen anatomisia eroja tai korrelaatioita aivoalueiden toiminnan ja erilaisten tehtäväsuoritusten välillä. Tulosten tieteellisesti perusteltu tulkinta edellyttää siten ajanmukaista teoriaa psykologisten tapahtumien ja aivotoiminnan yhteyksistä. Mittava tutkimustyö ei ole

kuitenkaan tuottanut uusia psykologisia, psykofysiologisia tai aivotoimintaa koskevia teorioita. Teoreettisen kehittelyn puuttuessa monet vanhentuneet ja arkipäiväisetkin käsitykset ihmisen ominaispiirteistä, aivotoiminnan luonteesta ja käyttäytymishäiriöistä ovat – ehkä tutkijoiden sitä edes tiedostamatta – päässeet ohjaamaan tutkimuksen suuntaamista, tulosten tulkintaa ja sovellusyrityksiä. Edistysaskelista huolimatta kognitiivisen aivotutkimuksen tulosten kokoaminen yhtenäisen psykologisen tai psykofysiologisen teorian piiriin näyttää olevan edelleen aivan yhtä vaikeaa kuin psykologian alkuaikoinakin. Koska tutkimuksia on suoritettu pääosin muista ihmisistä erotetuilla yksilöillä, tutkimustulokset ovat johtaneet ihmisen toiminnan selitysten äärimmäiseen individualisointiin. Tämä koskee erityisesti tutkimusta, jossa pyritään selvittämään psyykkisen toiminnan häiriöitä tai ihmisten välisiä eroja, joita määrävien tekijöiden on katsottu sijaitsevan nimenomaan erillisen yksilön aivoissa. Tutkimuksen tuloksia on myös erittäin vaikea kytkeä perustellusti ihmisen sosiaaliseen toimintaan tai kulttuuriin. Silloin, kun tällaista kytkentää on yritetty, nämä keskeiset inhimillisen toiminnan alueet on yksinkertaisesti palautettu jonkin aivojen alueen toiminnaksi. On myös kiistanalaista, missä määrin tutkimustuloksia voidaan soveltaa psyykkisen toiminnan häiriöiden poistamiseen tai kuntoutukseen.

Nykyaikainen kognitiivinen aivotutkimus ei sittenkään – huolimatta huimasta teknisestä kehityksestä ja resurssien lisäyksestä – **ole vielä auttanut ymmärtämään aivotoiminnan osuutta ihmiselämän rikkaassa monimuotoisuudessa.** Tämä tilanne johtuu luultavasti ensi sijassa siitä, että tutkimustekniikoiden kehitys on tapahtunut yksipuolisesti, vailla samanaikaista teoreettista ja metodologista kehittämistä. Uusien mittausmahdollisuuksien innoittamana tutkijat ovat rientäneet keräämään empiirisiä aineistoja aivojen eri osien aktivoitumisesta erilaisissa tutkimustilanteissa, mutta samalla he ovat **laiminlyöneet tutkimusmenetelmien ja tulosten tulkinnan teoreettisen ja metodologisen pohdiskelun.** Tutkimusmenetelmä on päässyt ohjaamaan tutkimuksen suuntautumista vähän samaan tapaan kuin tarinassa, jossa mies etsi lanttiaan sieltä missä oli valoa, eikä sieltä mihin hän sen oli kadottanut.

Teoreettisen ja metodologisen tarkastelun väheksymistä kuvastaa se monien tutkijoiden edustama *näkemyks, jonka mukaan psyykkisen ja fyysisen suhteen ongelma selviää itsestään tulosten karttuessa*, ja ihmisen toimintahäiriöiden selittäminen tulee mahdolliseksi, kunhan empiirisiä löydöksiä on riittävästi. Tällainen ajattelutapa jättää huomiotta, että jo kokeiden suunnittelu edellyttää teoreettista käsitystä tutkittavista ilmiöistä ja että empiiristen löydösten *tulkinta tapahtuu aina jonkin teoreettisen viitekehyksen puitteissa.*

Kognitiivisen aivotutkimuksen taustalla olevia tieteenfilosofisia ja metodologisia oletuksia

Ihmisen psyykkisen toiminnan ja aivotoiminnan suhteiden tutkimus on luonnontieteellistä perustutkimusta, mutta se koskettaa monelta osin myös perinteisemmin humanistisina pidettyjä tieteenaloja. Koska tutkimus käyttää sekä neurofysiologisia että psykologisia menetelmiä ja sen perimmäisenä tarkoituksena on ihmisen toiminnan ja toimintahäiriöiden selvittäminen, teoreettisen kehitystyön tulisi kohdistua juuri psykologian ja neurofysiologian välisten suhteiden teoreettiseen hallintaan. Näin ei kuitenkaan ole tapahtunut.

Kognitiivisen aivotutkimuksen suuntaaminen ja sen tuottamien tulosten tulkinta perustuu moniin itsestään selvinä pidettyihin ”faktoihin”, jotka kuitenkin yksityiskohtaisemmassa kriittisessä tarkastelussa paljastuvat varsin ongelmallisiksi metodologisiksi ja tieteenfilosofisiksi oletuksiksi. Usein empiiristen tutkimusten väitetään vahvistavan tällaisia oletuksia, mutta ongelmana on, että monet näistä oletuksista ovat luonteeltaan teoreettisia eivätkä siten empiirisesti todennettavissa. Jos esimerkiksi väitetään, että aivoista suoritettu

mittaus osoittaa, *missä aivojen osassa "pelko" sijaitsee*, kysymyksessä ei ole empiirinen fakta, vaan kokeessa tehtyjen havaintojen teoreettinen tulkinta. Tämä tulkinta perustuu määritelmään, jonka mukaan pelko on jotain, joka sijaitsee aivoissa. Tällainen määritelmä on teoreettinen kannanotto, joka ohjaa kokeen suunnittelua siten, että ainoastaan aivot nähdään pelon syntymisen kannalta tutkimisen arvoisiksi. Tutkimus suuntautuu siten etsimään aivoista alueita, jotka aktivoituvat pelkotilanteissa. Kun tällaisia alueita löydetään ja päätellään koetuloksen osoittavan, että pelko sijaitsee aivoissa, toistetaan vain tutkimuksen alussa käytetty määritelmä. Tosiasiallisesti tutkimus *on osoittanut ainoastaan, että jotkin aivojen osat toimivat aktiivisesti pelkoa aiheuttavissa tilanteissa*.

Kognitiivista aivotutkimusta hallitsee käsitys, jonka mukaan aivotutkimuksen kannalta olennaiset filosofiset ongelmat on ratkaistu jo 1800-luvulla. Näkemyksen perustana on filosofian ja psykologian eriytyminen omiksi tieteenaloikseen 1800-luvulla, joka merkitsi – samoin kuin luonnontieteissä -- filosofisten kysymysten siirtymistä taka-alalle ja kokeellisen tutkimuksen muodostumista keskeiseksi tiedonhankintavälineeksi myös ihmisen käyttäytymisen selittämisessä.

1) Filosofia ei kuitenkaan ole kokonaan kadonnut aivotutkimuksen piiristä; onpa viime aikoina syntynyt jopa uusi aivotutkimusta tukeva tutkimusaluekin, nimittäin **neurofilosofia**. Filosofisia kysymyksiä ei kuitenkaan enää pidetä olennaisina aivotutkimuksen perusongelmien kannalta. Niinpä ajatellaan, että esimerkiksi kysymys aivotoiminnan ja havaitsemisen suhteista on luonteeltaan "helppo" (easy problem; Chalmers, 1996), jonka empiirinen tutkimus tulee piakkoin selvittämään. Ainoa "vaikea" ja toistaiseksi selvittämätön filosofinen kysymys (hard problem) koskee pelkästään *subjektiivisen kokemuksen ja aivotoiminnan suhteita*. Tämä kysymys ei kuitenkaan useimpia aivotutkijoita kiinnosta, koska sillä ei katsota olevan olennaista merkitystä konkreettiselle tutkimustyölle. Siten kognitiivinen aivotutkimus voi edetä ilman suurempia epäilyjä ja luottaa siihen, että useimmat ongelmat ratkeavat empiiristen faktojen keräämisen kautta.

2) Toinen kognitiivista aivotutkimusta ohjaava oletus on, että *psykkinen toiminta ja inhimilliset kyvyt sijaitsevat aivoissa*. Näiltä osin aivotutkimus on **herättänyt uudestaan henkiin 1800-luvun frenologisen ajattelun**. Frenologien mukaan ihmisen aivokuorella sijaitsee erityisiä psykkinen toiminnan elimiä, jotka käytössä laajenevat ja pullistavat pääkuorta. Nämä kyvyt voidaan paljastaa tutkimalla pääkuoren kyhmyjä ja pullistumia. Kognitiivisessa aivotutkimuksessa nämä ajatukset näkyvät siten, että psykkinen toiminnan ajatellaan jakautuvan psykkinisiin "funktioihin", joita voidaan tutkia erillisinä. Tällaisia olisivat esimerkiksi havainto, tunne, muisti, ajattelu tai tietoisuus. Näiden funktioiden oletetaan olevan järjestäytyneitä aivoihin erityisille alueille, evoluution aikana kehittyneisiin moduuleihin (Tooby and Cosmides, 2001), joiden sijainti voidaan osoittaa rekisteröimällä jonkin aivojen osan aktivaatio moduulin käyttöä edellyttävän tehtäväsuoritusten yhteydessä. Kyseiset moduulit huolehtivat myös sekä ulkomaailman että kehon eri osien edustuksista eli representaatiosta aivojen eri osissa. Esimerkiksi tiedon muodostuminen perustuisi siihen, että ulkomaailman ärsykkeistä muodostetaan tällaisia aivoissa sijaitsevia edustuksia, kuvia tai karttoja.

Oletukseen liittyy myös toiminnan subjektin samaistaminen biologisen substraatin kanssa: *toiminnan subjektina ei ole ihminen tai persoona, vaan aivot*. Aivot (tai vain niiden tietyt osat) ajattelevat, muistavat, oppivat tai tekevät päätöksiä. Tästä seuraa, että psykkinen häiriöiden syiden selvittelyä pidetään mahdollisena pelkästään aivotoiminnassa tapahtuvien muutosten rekisteröinnin avulla. Psykkiset häiriöt voidaan siis poistaa tai potilaita kuntouttaa manipuloimalla aivoja esimerkiksi leikkauksin, lääkaineiden avulla tai viime aikoina jopa hermokudosta siirtämällä.

3) Kolmantena kognitiivisen aivotutkimuksen taustalla olevana "faktana" voidaan mainita **käsitys, jonka mukaan ihminen ja ympäristö muodostavat kaksi järjestelmää, joita voidaan tutkia erillisinä.** Tämä ei tietenkään tarkoita, että ihminen voisi olla olemassa ilman ympäristöä, mutta yleisesti ajatellaan, että tutkimuksen kannalta on järkevää abstrahoida ihminen erilliseksi tutkimuskohteeksi. Tästä seuraa ihmisen tarkastelu psyykkisen toiminnan kantajana ja aktiivisena subjektina. Ympäristöstään erilleen abstrahoitu ihminen siirtää aistien avulla ympäristössä olevaa informaatiota käyttöönsä ja muodostaa ympäristöstä kuvia ja malleja, jotka mahdollistavat menestyksellisen toiminnan. Ihmisen "sisäisten" toimintojen - - havaintojen, tunteiden, toiveiden ja ajatusten - - ajatellaan muodostavan perustan "ulkoiselle" käyttäytymiselle ja toimivan sitä ajavina ja muotoilevina voimina. Nämä sisäiset toiminnot syntyvät ihmisen aivoissa ja niistä voidaan päästä perille nimenomaan aivoja tutkimalla.

Ihmisen ja ympäristön erottamiseen liittyy myös käsitys, että sosiaaliset tekijät ovat ulkopuolisia yksilöllisen "psykyen" tai persoonallisuuden moduloijia. Vaikka sosiaalisuutta pidetäänkin yleisesti keskeisenä tekijänä ihmisen olemassaolon kannalta, **aivotoiminnan tutkimuksessa ihmisen sosiaalisuuteen ei juuri ole kiinnitetty huomiota.** Tämä seuraa jo siitä, että kokeet tehdään poikkeuksetta yksittäisillä ihmisillä. Mikäli sosiaalisuus jollakin tavoin huomioidaan, sen katsotaan olevan yksilön "ulkopuolella" samaan tapaan kuin muunkin ulkomaailman. Sosiaalisuuden voidaan tosin ajatella vaikuttavan ihmisen käyttäytymiseen, mutta ainoastaan jonkinlaisena yksilön toimintaa moduloivana tekijänä. Olennaisten toimintaa määräävien tekijöiden ajatellaan sijaitsevan yksilön "sisällä", erityisesti aivojen eri osissa. *Esimerkiksi asosiaalisuutta, aggressiivisuutta tai rikollisuutta on viime aikoina pyritty selittämään aivojen prefrontaalialueen toimintahäiriöiden kautta.* Siten myös sosiaalisina esiintyvien ongelmien poistamista pidetään mahdollisena yksilön aivoihin kohdistuvien toimenpiteiden avulla.

Kognitiivisen aivotutkimuksen perusoletusten arviointia

Kuinka vahvoja yllä olevat oletukset sitten ovat? Voidaanko niitä pitää sellaisina vastaansanomattomina faktoina, joille aivotutkimuksen psykofysiologinen teoria on mahdollista rakentaa? Aivotutkimuksen tulokset ja tutkimustulosten tulkinta ovat tieteellisesti päteviä vain, jos oletusten voidaan katsoa olevan sillä tavoin itsestään selviä, että mitään vakavasti otettavia vaihtoehtoja ei voida esittää.

Ensinnäkin käsitys, että kognitiiviseen aivotutkimukseen liittyvät filosofiset ongelmat olisi ratkaistu jo 1800-luvulla, on yksinkertaisesti virheellinen. Juuri siksi, että psykologian erkaantuessa filosofiasta filosofiset kysymykset jäivät taka-alalle ja psykofyysinen ongelma ratkaisematta, psykologia on kamppailut oman tutkimuskohteensa määrittelyyn liittyvien filosofisten ja metodologisten ongelmien parissa. Erityisenä ongelmana on ollut, tulisiko psykologia lukea luonnontieteisiin vai yhteiskunta/humanistisiin tieteisiin. Onko "psykykinen" vain aivotoimintaa vai jotain muuta? Koska **psykologia** on ihmistä kokonaisvaltaisesti tutkiva tiede, se **on äärimmäisen herkkä sille, mitä ihmisestä filosofisella tasolla oletetaan** ja mihin ihmistä koskevaa tietoa halutaan käyttää. Jos psykologisen tutkimuksen filosofista perustaa ja ihmistä koskevia oletuksia ei muotoilla selkeästi, tutkimus ajelehtii epämääräisesti erilaisten ihmistä koskevien arkikäsitteiden ja muotivirtausten varassa.

Näin on paljolti tapahtunutkin viime vuosisadan aikana. Psykologian alkuaikoina psykologiaa hallitsivat subjektiivista kokemusta kuvaavat introspektiiviset käsitteet, kuten havainto, tunne tai tietoisuus. Koska tällaisten käsitteiden määrittely on vaikeaa, psykologiaa pyrittiin seuraavassa vaiheessa kehittämään luonnontieteellisen mallin mukaiseksi "objektiiviseksi"

tieteeksi hylkäämällä psyykkiseen toimintaan viittaavat käsitteet. Tätä pyrkimystä edusti viime vuosisadan alussa J.B.Watsonin **behaviorismi**, jonka ihmiskuvana oli ärsykeisiin reagoiva teollisuusrobotti. Viime vuosisadan puolen välin jälkeen objektiivisuutta ryhdyttiin hakemaan **kybernetiikasta** ja erityisesti **informaatioteoriasta**, jolloin ärsyke-reaktio - robotti muuttui tietokoneen kaltaiseksi informaatiota nieleväksi, prosessoivaksi ja ulostavaksi ihmislaskimeksi. Informaatioteoria ja monet kybernetiikan osa-alueet alkoivat hallita psykologista ajattelua ja teorianmuodostusta. Tämä prosessi on jatkunut tähän päivään asti, ja **edelleenkin monet tutkijat näkevät psyykkisen toiminnan vain informaation prosessointina** ja haluavat korvata psykologiset teoriat aivotoiminnan analyysillä.

Käsitys siitä, että esimerkiksi havaitsemisen ja aivotoiminnan välinen suhde on pelkästään empiirinen ja "helppo" kysymys, joka ei enää edellytä erityisempää filosofista pohdiskelua, on johtanut kognitiivisen aivotutkimuksen teoreettisen kehityksen pysähtymiseen ja jopa taantumiseen. **Aivotutkimukseen liittyvä psykologinen teoria on olematonta**, ja suurin osa aivotutkijoista käyttää psykologisia käsitteitä ilman minkäänlaista teoreettista perustaa aivan arkipäiväisessä merkityksessä.

Sijaitseeko psyykkinen toiminta aivoissa?

Huolimatta siitä, että psyykkisen toiminnan sijoittamista aivoihin on arvosteltu voimallisesti jo ainakin kahden sadan vuoden ajan ja tällaisten käsitysten on luultu aina välillä kadonneenkin, ne tuntuvat uusien sukupolvien mukana nousevan aina uudelleen. Jo vuonna 1898 A.Bethe kirjoitti: "Niin, onko ylipäänsä olemassa keskuksia siinä mielessä, kuin tähän mennessä on puhuttu?" Ja jatkoi muutama vuosikymmen myöhemmin:

"Vanha, usein apuoletuksilla paikkailtu keskusoppi on raunioina. Jäljelle ovat jääneet nuo tuhannet havainnot ja kokeelliset löydökset, joista keskusoppi on syntynyt ja joille se muodosti yhdistävän ajatuksellisen siteen... Meillä ei ole aikaa surra sortunutta, eikä meidän tule yrittää saada vanhaa oppia henkiin aina uusilla hypoteeseilla ja apuoletuksilla. Laajentunut tosiasiassa-aineistomme pakottaa pikemminkin irrottautumaan kokonaan vanhasta ja löytämään uusia johtavia ajatuksia, jotka antavat jälleen järjestyksen tuolle valtavalle yksittäisten havaintojen joukolle..." (Bethe, 1931).

Bethe oli kuitenkin väärässä; käsitys hermoston psyykkisistä keskuksista ei suinkaan ollut kuollut, vaikka jo siltä näytti. Kuten yllä olevista kognitiivisen aivotutkimuksen taustalla olevista oletuksista näkyy, nykyaikainen aivotutkimus herätti keskusopin uudelleen henkiin - lähes samassa muodossa kuin 1800-luvulla.

Mutta eikö psyykkinen toiminta sitten sijaitse aivoissa? Eivätkö aivot ole juuri se elin, joka psyykkisen toiminnan toteuttaa ja jossa nämä toiminnot syntyvät? Eikö tietyn aivojen osan vauriosta seuraa selvästikin erityisiä psyykkisen toiminnan häiriöitä? Jos näköaivokuori tuhoutuu ja ihminen sokeutuu, eikö tämä osoitakin selvästi, että "näkökeskus" on tuhoutunut? Jos vasen ohimolohko vaurioituu, ja ihminen menettää puhekyvyn, eikö tämä osoitakin selvästi, että puhuminen sijaitsee juuri tuolla alueella, jota voimme hyvällä syyllä nimittää puhekeskukseksi?

Mutta onko tällaisilla kysymyksillä mitään todellista sisältöä? **Voimmeko ylipäänsä sijoittaa toimintaa johonkin paikkaan?** Mitä tarkoitamme, kun sanomme, että jokin toiminta sijaitsee jossakin, ja mitä ajattelemme tällä selitettävän?

Missä sijaitsee taiteilijan toiminta silloin, kun maalaus syntyy? Aivoissa, käsissä, siveltimeissä vai kankaassa, jolle kuva valmistuu? Jos jokin näistä puuttuu, maalausta on vaikeaa, ellei mahdotonta saada aikaan. Jokin näistä tekijöistä voi olla helpommin korvattavissa kuin toinen tai lopputuloksen kannalta tärkeämpi, mutta on tuskin mielekästä sanoa, että maalaaminen sijaitsee juuri tässä taiteilijan toiminnan osassa. "Maalaamista" ei voi

sijoittaa tiettyyn paikkaan, sillä se perustuu useiden eri paikoissa olevien osatekijöiden yhteistyöhön ja näiden suhteiden muutoksiin.

Tämä ei merkitse, että "maalaamista" ei todellisuudessa olisi olemassa. Vaikka emme voikaan sijoittaa maalaamista paikkaan, emmekä määrittää sitä muutoin kuin osatekijöiden kautta, sen konkreettinen tulos on nähtävissä valmistuneessa taideteoksessa. "Maalaaminen" ei ole mitään kuvitteellista taitelijan tai katsojan sisäistä toimintaa, vaan todellista käyttäytymistä, joka toteutuu useiden osatekijöiden yhteistyönä. *Maalaaminen ei siis voi olla vain aivojen tai kehon asia, sillä ihmisen käyttäytyminen ei "sijaitse" kehossa, vaan tarkoittaa kehon ja ympäristön osien yhteen kietoutumista.*

Näyttää myös siltä, että psyykkisen toiminnan sijoittaminen aivoihin perustuu kielellisten ilmausten liian konkreettiin tulkintaan. Ihmisellä on "päässään" monenlaisia ideoita; hän saattaa hakea epäonnistumisestaan "korvien välistä"; hänellä voi olla "pää sekaisin". Tällaisissa ilmauksissa esiintyvä paikan määre ei ole kuitenkaan samanlainen kuin esimerkiksi lauseessa "Minulla on taskussa yksi euro". Lauseessa "Minulla on päässäni ajatus" esiintyvä paikanilmaus "pää" ei tarkoita paikkaa samassa mielessä kuin edellisen lauseen "tasku". Kun astun kynnyksen yli myös rahani siirtyy toiseen huoneeseen, mutta ajatusten osalta tilaan liittyvä ilmaus ei toimi samoin. Kun "ajatukset siirtyvät", ne eivät liiku tilassa, vaan *muuttavat kohdettaan*. Jos ilmoitan, että ajatukseni ovat nyt tässä uudessa huoneessa, tämä ei tarkoita, että ajatukset olisivat siirtyneet kynnyksen yli, vaan sitä, että ajattelen huonetta, johon itse olen siirtynyt.

Kognitiivinen aivotutkimus perustuu usein käsitykselle, että tietyn aivoalueen aktivoituminen tarjoaa riittävän selityksen tutkittavalle psykologiselle prosessille, koska tämä prosessi yksinkertaisesti sijaitsee kyseisellä alueella. Tutkimusasetelmat ovat siten suoraviivaisia: koehenkilölle annetaan ärsykejä tai erilaisia tehtäviä ja rekisteröidään niihin liittyviä aivoissa tapahtuvia muutoksia. Myös johtopäätökset ovat suoraviivaisia: jos tiettyyn ärsykkeeseen tai tehtävään liittyy joltakin aivojen alueelta rekisteröitävissä olevia muutoksia, ärsykkeeseen tai tehtävään liittyvät psyykkiset toiminnot sijaitsevat tässä aivojen kohdassa. Viime aikoina on esimerkiksi raportoitu, että *rakkaus sijaitsee aivojen prefrontaalialueella, koska tämä alue aktivoituu erityisen voimakkaasti rakastetun kuvaa katsottaessa. Rakkaus tarkoittaa siis kyseisen aivoalueen aktivoitumista.*

Mutta antaako tällainen "selitys" tosiasiasa mitään apuneuvoja rakkauden todellisen olemuksen ja merkityksen ymmärtämiselle? Tutkimustuloshan osoittaa vain kyseisen aivojen alueen olevan toiminnassa rakastetun kuvaa katsottaessa. Jotta tällainen tulos voitaisiin tulkita osoitukseksi rakkauden sijaintipaikasta, tutkijalla tulisi olla selkeä teoria siitä, mitä "rakkaus" tarkoittaa ja miten hermosolujen toiminta ja rakkaus voisivat edes teoreettisella tasolla liittyä yhteen. Tutkimusraporteista ei kuitenkaan tällaisia teorioita löydä.

Vaikka psyykkisen toiminnan sijoittaminen aivoihin tai hermostoon tuntuu selkiyttävän käsitystä psyykkisestä toiminnasta, se tosiasiasa **mystifioi** sekä hermotoiminnan että psyykkisen toiminnan. Jos ajatus sijaitsee aivoissa, tarkoittaako tämä, että ajatus on itse asiassa vain hermosolujen toimintaa? Ja jos näin on, onko kyseessä jokin aivan erityislaatuinen hermosolun toiminnan muoto, hermosolujen "psyykkinen" toiminta? Miten tämä sitten suhtautuu hermosolun "fysiologiseen" toimintaan? Kuten voidaan huomata, psyykkisen toiminnan sijoittaminen hermostoon ei suinkaan ratkaise psykofyysistä ongelmaa, vaan pelkästään siirtää alun perin kokonaista ihmistä koskevan ongelman hermosolujen toimintaan liittyväksi ongelmaksi.

Missä kulkee ihmisen ja ympäristön välinen raja?

Aivotutkimuksen vaikeudet ihmisen toiminnan laaja-alaisemmassa selittämisessä eivät johdu siitä, että psykologien tai neurofysiologien suorittamat tutkimukset olisivat huonolaatuisia tai että niistä tehdyt johtopäätökset olisivat virheellisiä. Teoreettinen kehittäminen ja kokeellinen työskentely ovat edenneet huolellisesti ja johdonmukaisesti lähtien olettamuksesta, että ihminen ja ympäristö muodostavat kaksi erillistä järjestelmää ja että psyykinen toiminta on ihmisen sisäistä ja yksityistä toimintaa. Se, että tulokset eivät yli sadan vuoden ajan kestäneen työskentelyn jälkeen ole kovin tyydyttäviä, voi pikemminkin johtua siitä, että **koko tutkimuksen lähtökohta, ihmisen ja ympäristön erottaminen toisistaan, on kyseenalainen.**

Oletus ihmisen ja ympäristön erillisyydestä tuntuu tietenkin kiistattomalta. Toisaalta on olemassa ihmisen "sisäinen" maailma, toisaalta ympärillä oleva fyysinen maailma. Ihmisen päässä, siis sisäpuolella, on havaintoja ja ajatuksia, joiden kohteet ovat ihmisen ulkopuolella. Ulkoisen ja sisäisen maailman välisen rajan voidaan ajatella kulkevan jossain ihon paikkeilla. Maailmat eivät toki ole erillisiä sikäli, että niiden välillä on jatkuvasti vuorovaikutusta. Ihminen suuntautuu ulkomaailman ärsykkeisiin sisäisen prosessoinnin ja liikunnan avulla. Muodostamalla ulkomaailmasta edustuksia (representaatioita), sisäisiä kuvia tai kognitiivisia karttoja ihminen saa tietoa maailmasta ja ohjaa liikuntaansa, joka muuttaa ulkomaailmaa halutulla tavalla.

*Mutta mitä tarkkaan ottaen olisi tuo ympäristöstä ihmiseen siirtyvä "tieto" ja kuka sitä oikeastaan ymmärtää, **hermosto vai ihminen?*** Mitä olisivat psyykkiset edustukset tai sisäiset kuvat ja kartat? Ovatko ne hermoston tuottamia muodostelmia ja tarkoitetaanko niillä vain määrätynlaisia hermostollista toimintaa? Jos ihmisen ja ympäristön ajatellaan muodostavan kaksi eri järjestelmää, järjestelmien osatekijät tulisi kyetä määrittelemään yksiselitteisesti. Muutoin ei voida tietää kumman järjestelmän kanssa ollaan tekemisissä, kun jotakin järjestelmän osaa tutkitaan.

Tosiasiassa ihmisen ja ympäristön määrittely toisistaan erotettavina järjestelminä ei ole lainkaan niin yksinkertaista, kuin pinnallisesti katsoen saatetaan ajatella. Itse asiassa kaikki ihmisen, tai yleensä eliöiden, toiminnan kuvaukset sisältävät elementtejä niin eliöstä kuin ympäristöstäkin, eikä elävästä olennoista voi puhua järkevästi, jollei samanaikaisesti määrittele myös sitä ympäristöä, jossa se elää. Tarkemmin ajatellen **eliön ja ympäristön välille ei voi vetää mitään absoluuttista rajaa.** Ei siten voida osoittaa tarkkaan, missä keho loppuu ja ympäristö alkaa. Tämä lienee varsin selvää, jos ajattelemme vaikkapa hengitystä: Hengitysjärjestelmä ilman ilmaa on abstraktio, josta ei varmasti ole hyötyä hengityksen tutkijalle.

Näyttää siis siltä, että jaettaessa ihminen ja ympäristö kahdeksi eri järjestelmäksi päädytään jo peruskäsitteiden määrittelyvaiheessa melkoisiin vaikeuksiin ja epäselvyyksiin. Jos oletettuja järjestelmiä ja niiden välistä rajaa ei kyetä yksiselitteisesti määrittelemään, ei voida väittää, että esimerkiksi informaatio siirtyy järjestelmästä toiseen tai että tietoa prosessoidaan nimenomaan ihmisen sisällä. Jos "sisäisen" ja "ulkoisen" tarkka määrittely ei ole mahdollista, ei myöskään voida sanoa, että psyykinen toiminta, edustukset, kognitiiviset mallit tai kartat ovat ihmisen sisällä eivätkä esimerkiksi ympäristössä tai yhtä lailla sekä ihmisessä että ympäristössä.

Ihmisen sosiaalisuus

Kognitiivisen aivotutkimuksen edustajat unohtavat yleensä, että tutkimustyön tekeminen ihmisillä on sinänsä jo sosiaalista toimintaa. Koehenkilöiden toiminta ei rajoitu kokeenjohtajan asettamiin tehtäviin, vaan sen muotoutumiseen vaikuttavat myös esimerkiksi

oman toiminnan arviointi, mahdolliset koetilanteen aiheuttamat pelot ja kunnostautumispyrkimykset. Koehenkilö ei ole kokeeseen tullessaan ikään kuin tyhjä säkki, joka voitaisiin täyttää kokeenjohtajan toimenpiteillä, vaan osa monimutkaista sosiaalista verkostoa. Siten koehenkilön aivotoiminta ei heijasta ainoastaan kokeessa suoritettuja tehtäviä, vaan se on suhteessa myös moniin koetta hallitseviin sosiaalisiin tekijöihin. Ihminen on sosiaalinen olento, mutta sosiaalisuus ei ole jotain ihmisen ulkopuolella olevaa, sillä ihminen itse määrittyy juuri sosiaalisen järjestelmän ja siinä vallitsevien yhteistyösuhteiden kautta. Juuri **sosiaaliset suhteet muodostavat sen verkoston, jossa ihmisen yksilöllisyys ja inhimilliset ominaisuudet syntyvät**. Inhimillinen tietoisuus ja kokeminen syntyy ja kehittyy sosiaalisessa järjestelmässä, muiden ihmisten kanssa tapahtuvassa yhteistyössä. **Inhimillinen tietoisuus ei siten ole aivojen sisäinen asia, vaan perustuu ihmisten välisten suhteiden ja erityisesti yhteistyön syntymiseen** (Järvilehto, 1994). Inhimillinen toiminta on kaikissa olosuhteissa sosiaalista, sillä ihmisen kehittyminen ihmiseksi ja tietoiseksi yksilöksi on mahdollista ainoastaan ihmisyhteisössä. Sosiaalinen toiminta ei muodosta jotain uutta ympäristöä, joka vaikuttaisi erilliseen yksilöön ”ulkoa” käsin. Sosiaalisuus ei voi olla ihmisen ulkopuolella, koska ihminen itse on sosiaalisuuden osatekijä.

Eliö-ympäristö –järjestelmän teoria ihmisen toiminnan kokonaisvaltaisen tarkastelun perustana

Jotta aivotutkimuksen välineistöä voitaisiin käyttää perustellusti hyväksi **psykofyysisen ongelman** selvittelyssä, tutkijalla tulisi olla selkeä käsitys niistä psykologisista ilmiöistä, joiden ymmärtämiseen aivotutkimuksen ajatellaan antavan valaistusta. Kognitiivisen aivotutkimuksen olennaisin ongelma on kuitenkin juuri tässä, sillä tutkimus käyttää yleensä psykologisia käsitteitä epämääräisesti niiden arkipäiväisessä merkityksessä ilman minkäänlaista selkeästi muotoiltua psykologista teoriaa, jonka mahdollistaisi psykologisten käsitteiden selkeän määrittelyn ja tarjoaisi siten perustan psyykkisten ilmiöiden mittaukselle. Minkälainen psykologinen teoria sitten auttaisi aivotutkimusta eteenpäin? Miten psyykkisen toiminnan ja aivotoiminnan suhdetta pitäisi hahmottaa, jotta tutkimus ei pelkästään toistaisi vanhoja ennakkoluuloja, vaan auttaisi ymmärtämään ihmiselämää sillä tavoin kokonaisvaltaisesti, että fysiologiset, psykologiset ja sosiaaliset tekijät voitaisiin ottaa tasapainoisesti huomioon?

Moni nykyaikainen psykologian oppikirja alkaa toteamuksella, että ihminen on psykofyysinen kokonaisuus. Tämän jälkeen tämä kokonaisuus paloitellaan kuitenkin hermotoimintaan, aistimukseen, havaintoihin, tiedolliseen toimintaan, tunteisiin, ajatteluun ja sosiaaliseen toimintaan. Erillisinä järjestelminä voidaan edelleen kuvata fysikaalista ja sosiaalista ympäristöä. Kirjan loppuluvussa vakuutetaan, että kaikki nämä erilliset palaset toimivat aina yhdessä, integroituna kokonaisuutena. Voi kuitenkin kysyä, miksei tämä tosiasia sitten näy näiden osien tarkastelun yhteydessä.

Tähän ristiriitaan on olemassa hyvin yksinkertainen syy: *Ihmistä ei kyetä tarkastelemaan yhtenäisenä kokonaisuutena, jos hänet nähdään alun perin ympäristöstä ja muista ihmisistä irrotettuna kimpuna erillisiä psyykkisiä tai hermostollisia funktiota*. Kun ihminen abstrahoidaan ympäristöstään erilliseksi tutkimuskohteeksi, väistämätön seuraus on, että ihmisen psyykkistä toimintaa tarkastellaan ihmisen sisäisenä toimintana, joka on tarpeellinen ulkoisessa ympäristössä toimimista varten. Lähtökohtana on siten kaksi järjestelmää, ihminen ja ympäristö, sisäinen ja ulkoinen, joista edellinen on fyysis-psyykkis-sosiaalinen, kun taas jälkimmäinen muodostuu pelkästään fysikaalisista ärsykkeistä.

Aivotutkimuksen käsitteelliset ongelmat juontavatkin paljolti juurensa juuri siitä

perusepäselvyydestä, joka liittyy kahden näin heterogeenisen ja laadullisesti erilaisen järjestelmän ”vuorovaikutukseen”.

Yhden järjestelmän teoria: psyykkinen eliö-ympäristö –järjestelmän toimintana

Onko ihmisen ja ympäristön erottaminen sitten ainoa mahdollinen lähtökohta aivotutkimukselle ja psykofysiologisen teorian kehittelylle? Tällaista lähtökohtaa pidetään itsestään selvänä, koska se tuntuu oikealta, mutta tosiasiasa tiede ei ole koskaan edennyt tutkijoiden tuntemusten tai arkipäiväisten itsestänselvyyksien varassa. Tieteellinen työ lähtee tietysti aina ensi sijassa liikkeelle arkiajattelusta, mutta tieteelliselle työlle on myös ominaista, että se yleensä osoittaa arkiajattelun yksipuoliseksi ja rajoittuneeksi. On luonnollista ajatella, että maapallo on paikallaan ja aurinko kiertää sen ympäri, sillä arkikokemuksemme vahvistaa tämän lähes joka päivä. Näemme auringon nousevan ja laskevan, ja astronomia perustuikin pitkään käsitykseen maan liikkumattomuudesta. Kuitenkin aurinkokuntamme dynamiikan tarkastelu tästä lähtökohdasta johtaa monenlaisiin käsitteellisiin vaikeuksiin. Esimerkiksi planeettojen ratoja on vaikea ymmärtää maakeskeisessä teoriassa, sillä niiden liike ei näytä suoraviivaiselta. Planeetat tekevät taivaalla kummallisia kiemuroita, episyklejä [Eivät ne tee taivaalla ”kiemuroita”, vaan edestakaisia liikkeitä radoillaan, jotka sitten selitettiin episykleillä. – Huom. K.R.]. Tämän vuoksi olikin aikanaan välttämätöntä jakaa fysiikka kahteen osaan. Toisaalta oli olemassa taivaallinen fysiikka, jonka mukaan kappaleet eivät liiku suoraviivaisesti, ja toisaalta maallinen fysiikka, jonka perussääntönä oli kappaleiden suoraviivainen liike, kun mikään voima ei niihin vaikuta. Vasta oivallus, että auringon liike onkin näennäinen ja johtuu siitä, että itse liikumme, poisti fysiikan kaksijakoisuuden. Fysiikka yksinkertaistui, kun voitiin osoittaa, että kappaleet noudattavat samanlaisia lainalaisuuksia niin taivaalla kuin maanpäälläkin.

Psykologian kehitystä varten otettavaksi tieteeksi on koko viime vuosisadan ajan ehkäissyt epäselvyys sen suhteen, **mitä tulisi pitää perusyksikkönä** tieteenalan tutkimuskohteen analyysissa. Vaikka psykologiassa filosofiset kysymykset on haluttu työntää taka-alalle, ongelman ratkaisuehdotukset ovat periaatteessa noudatelleet filosofian pälinjoja. Tutkimuksen perusyksikkönä on pidetty joko ”sisäisen” psyykkisen toiminnan eri muotoja (idealismi) tai ärsyke-reaktio –kytkentää (materialismi). Molempiin ratkaisuyrityksiin liittyy vakavia ongelmia pyrittäessä määrittelemään psykologisia käsitteitä. Mitä tarkoittaa esimerkiksi ”havainto”? Onko se jokin ei-materiaalinen, spirituaalinen sisäinen kuva ulkoisesta maailmasta? Vai onko se yksinkertaisesti ärsyksen ja reaktion väliin asettuvaa hermotoimintaa?

Eliö-ympäristö –järjestelmän teorian (Järvilehto, 1994; 1998a ja b, 1999, 2000) peruslähtökohtana on käsitys, että *psykologian käsitteelliset ongelmat* – ja erityisesti vaikeudet fyysisen ja psyykkisen suhteen tarkastelussa – *juontavat juurensa ”kahden järjestelmän teoriasta”* eli siitä, että organismi ja ympäristö nähdään kahtena erillisenä järjestelmänä, joita voidaan tutkia erikseen. Tämä lähtökohta johtaa psyykkisen toiminnan sijoittamiseen organismiin, jolloin on vaikea nähdä, mitä muuta se voisi tarkoittaa kuin kehon tai aivojen toimintaa. Toinen vaihtoehto olisi ”psyykkisen” tulkinta itsenäisenä substanssina organismin sisällä. Kumpikaan näistä ratkaisuista ei ole tyydyttävä, sillä edellinen itse asiassa kieltää psyykkisen toiminnan olemassaolon, kun taas jälkimmäinen näkee sen jonkinlaisena aineesta irrallisena substanssina, jota ei kyetä sen tarkemmin määrittelemään.

Eliö-ympäristö –järjestelmän teoria pyrkii ratkaisemaan psyykkisen ja fyysisen välisen suhteen ongelman osoittamalla, että perinteisen psykologisen teorianmuodostuksen vaikeudet johtuvat itsestään selvänä pidetystä oletuksesta, että ihmisen ja ympäristön erottaminen on hyödyllinen ja välttämätön psykologisen teoretisoinnin ja kokeellisen

tutkimuksen lähtökohta. Eliö-ympäristö -järjestelmän teoria asettaa psykologisen tutkimuksen lähtökohdaksi oletuksen, joka ei ole itsestään selvä ja joka on ehkä jossain määrin arkikokemuksen vastainenkin: **Ihmisen ja ympäristön oletetaan nimittäin kuuluvan alusta lähtien yhteen ja muodostavan vain yhden järjestelmän, eliö-ympäristö -järjestelmän.** Psykologiset prosessit ovat tämän **koko järjestelmän prosesseja**, eivät vain jossakin sen osassa eteneviä tapahtumia. Siten perusyksikkönä psykologisessa tutkimuksessa ei ole organismin "sisäinen" subjektiivinen kokemus tai ärsyke-reaktio -yhteys, jonka väliin psykologiset prosessit asettuisivat, vaan eliö-ympäristö järjestelmä. Subjektiivinen kokemus – samoin kuin kaikki muutkin psykologiset käsitteet – kuvaavat tämän järjestelmän erilaisia organisoitumisen tapoja. Havaitseminen merkitsee ympäristön osan liittymistä järjestelmään, oppiminen järjestelmän laajentumista ja eriytymistä, muisti järjestelmän rakennetta ja tunne järjestelmän uudelleen järjestäytymisen prosessia. Siten **kaikki käsitteet, jotka kuvaavat psyykkistä toimintaa, viittaavat juuri tähän järjestelmään kokonaisuutena.**

Missä sitten psyykkinen toiminta sijaitsee ja mikä on sen suhde aivot toimintaan? Toiminnan sijoittaminen paikkaan on tietenkin tarkkaan ottaen mahdotonta, mutta jos haluamme rajata sitä aluetta, jolta psyykkistä toimintaa määrääviä tekijöitä tulisi hakea, meidän tulee ottaa tarkastelun kohteeksi koko eliö-ympäristö -järjestelmä, ei vain organismia tai jotain sen osaa. Aivot ovat tietenkin tärkeitä järjestelmän yhtenä osana, mutta **koko järjestelmän organisoituminen ei ole ainoastaan aivojen asia**, vaan tähän organisoitumiseen kuuluu olennaisina tekijöinä myös kehon osia sekä ne ympäristön osat, jotka ovat välttämättömiä kulloisenkin toiminnan toteutumisen eli toiminnan tulosten kannalta. Psyykkinen toiminta ei siis ole "sisäistä" toimintaa, eikä sitä voi sijoittaa mihinkään organismin osaan, aivopuoliskoihin tai aivokeskuksiin. **Psyykkisen toiminnan subjektina ei liioin ole aivot tai jokin niiden osa.** Aivot eivät havaitse ympäristön piirteitä, ajattele tai koe tunnekokemuksia. Havaitseminen, ajattelu tai tunne ovat eliö-ympäristö -järjestelmän toiminnan muotoja, joissa sekä eliön että ympäristön osat ovat nivoutuneet erottamattomasti yhteen.

Eliö-ympäristö -järjestelmä organisoituu suhteessa **toiminnan tuloksiin**, jotka mahdollistavat organismin elämänprosessin. Elämänprosessin välttämätön edellytys on, että kunkin organismin toiminta tuottaa organismin kannalta hyödyllisiä tuloksia. Jokaisen organismin täytyy saada ravintoa ja suojautua haitallisilta vaikutuksilta. Juuri toiminnan tulos on se tekijä, jossa organismin ja ympäristön elementit yhtyvät yhdeksi erottamattomaksi kokonaisuudeksi. **Toiminnan tulos on myös käsite, jonka avulla voidaan jäsentää eliö-ympäristö -järjestelmää tutkimuskohteena, määrittää sen rakentumisen tapaa ja systeemistä arkkitehtuuria.**

[Toiminnan tulos on näköjään laajempi käsite kuin toiminnan/teon päämäärä, tarkoitus tai intentio. Toiminnan tulos -käsitettä voidaan käyttää myös ei-tietoisien toiminnan yhteydessä. Ymmärrän jäsentämisen tarkoittavan ensisijaisesti kaiken sen mukaan ottamista tutkimuskohteeksi, mikä on toiminnan kannalta relevanttia, mutta vain sen. Tätä relevanttia ainesta voidaan sitten jäsentää edelleen. – Huomautus K.R:n.]

Aivotutkimuksen ja psykologian suhde

Eliö-ympäristö -järjestelmän teorian ydin on kognitiivista aivotutkimusta vaivaavien käsitteellisten ongelmien selkiyttämisessä, ongelmien, jotka johtuvat siitä, että ympäristöä tarkastellaan pelkästään ärsykkeiden lähteenä ja organismia erillisenä aktiivisena subjektina, joka prosessoi ärsykeitä ja muodostaa ympäristöstä psyykkisiä kuvia tai edustuksia. **Kognitiivisessa aivotutkimuksessa juuri tällaisten edustusten – tai laajemmin:**

psykologisten ”funktioiden” -- **ontologinen asema on epäselvä**. Ovatko ne vain aivotoimintaa vai jotain muuta? Suurin osa tutkimuksesta ei kuitenkaan kallista korvaansa tällaisille teoreettisille epäselvyyksille ja etenee olettaen yksinkertaisesti, että psyykkiset toiminnot sijaitsevat aivoissa. *Tutkimusta ohjaavana periaatteena näyttää olevan käsitys, että ihmisen toiminnan tieteellinen selittäminen tulee mahdolliseksi, kunhan kaikkien psyykkisten toimintojen sijaintipaikat aivoissa on saatu määritetyksi sähköisten ja verenkiertomuutoksiin perustuvien mittausten avulla.*

Tällaiset mittaukset tuottavat kuitenkin vain *korrelaatiota* aivotoiminnan ja jonkin (usein hyvin epämääräisesti määritellyn) psyykkisen ”funktion” välille. Eliö-ympäristö –järjestelmän teorian mukaan tällaiset mittaukset eivät kerro mitään psyykkisestä toiminnasta sinänsä, vaan heijastavat ainoastaan psyykkistä toimintaa toteuttavan järjestelmän yhden osan toimintaa. Tällainen mittaus voi vakio-olosuhteissa johtaa käsitykseen, että mittaus antaa kuvan koko järjestelmän toiminnasta, mutta jos olosuhteita muutetaan, myös tämän osan merkitys ja mittaustuloksen tulkinta muuttuu. Toistaiseksi mittauksia on suoritettu pääosin vakioisissa koeolosuhteissa antamalla koehenkilöille yksinkertaisia ärsykejä tai tehtäviä. Jos tällaisissa olosuhteissa määritetty psyykkisen toiminnan ”lokalisatio” osoittautuu vain vakioisten olosuhteiden tuottamaksi virhepäätelmäksi, koko työ täytyy jälleen alkaa alusta, kun tutkimus päästään ulottamaan luonnollisempiin toimintatilanteisiin.

Eliö-ympäristö –järjestelmän teorian mukaan psykologisia prosesseja tutkittaessa ollaan tekemisissä toiminnan tulosten kanssa, jotka muodostavat psykologisen tutkimuksen olennaisen yksikön, sillä juuri toiminnan tuloksissa [sanoisin: toiminnan tulosten kannalta relevanteissa seikoissa – K.R.] yhdistyvät kaikki eliö-ympäristö –järjestelmän osatekijät. Psykologinen tutkimus on siten olennaisesti toiminnan tulosten organisoitumisen tutkimusta, jolloin keskeistä ei ole esimerkiksi se, mitkä hermostolliset komponentit ovat kulloinkin mukana tuloksen [tulokseen vievän toiminnan – K.R.] muodostumisessa, vaan nimenomaan kysymys siitä, *miten tulokset seuraavat toisiaan*. Aidosti **psykologiset kysymykset eivät kosketa hermoston tai aivojen toimintaa**, vaan eliö-ympäristö –järjestelmän toiminnan tuloksia. Miksi tein näin, enkä jotenkin toisin? Miksi olen iloinen tai koen jatkuvasti pelkoa? Vastaukset tällaisiin kysymyksiin eivät löydy aivoista, vaan toiminnan tulosten arvioinnista, niiden suhteesta muiden henkilöiden toimintaan, arvostuksiin ja yhteisön normeihin.

Psyykkisen toiminnan dynamiikka ei ole hermosolujen tai aivokeskusten, vaan toiminnan tulosten dynamiikkaa.

Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että aivotutkimus olisi tarpeetonta psykologian kannalta. Vaikka psykologia tieteenä on olennaisesti toiminnan tulosten lainalaisuuksien tutkimusta, psykologiassa on myös tärkeää tutkia niitä tekijöitä, jotka mahdollistavat tietyn tuloksen syntymisen, ja tähän tarvitaan myös muita tieteenaloja. Toiminnan tulos on mahdollinen vain, jos kaikki välttämättömät fysiologiset, kemialliset ja fysikaaliset tekijät ovat olemassa. Psykologisessa tutkimuksessa näiden tekijöiden selvittely on tärkeää, sillä vastaavilla tieteenaloilla tällaisia tekijöitä ei tutkita nimenomaan toiminnan tuloksen syntymisen näkökulmasta. Tällainen tutkimus ei kuitenkaan osoita psykologisten prosessien olevan palautettavissa niihin komponentteihin, jotka ovat välttämättömiä toiminnan tulosten syntymisen kannalta, sillä erilaiset komponenttien kokonaisuudet voivat johtaa samanlaisiin tuloksiin, ja samanlaiset komponentit voivat saada aikaan erilaisia tuloksia riippuen toimintatilanteesta ja siitä, miten toiminnan tulosten merkitys tulkitaan. Psyykkisen toiminnan merkitys ja sisältö tai tietyn psykologisen prosessin luonne ei määräydy fysiologisten, kemiallisten tai fysikaalisten tekijöiden pohjalta, vaan nimenomaan toiminnan tulosten keskinäisten suhteiden pohjalta tietyssä yhteisössä ja kulttuurissa.

Jos tutkimuksessa voidaan esimerkiksi osoittaa tietyn hermosolun tai aivoalueen aktivoituminen koehenkilön havaitessa näköärsykkeen, tämä ei merkitse, että hermostollisen

prosessin ja näköhavainnon välillä olisi kausaaliyhteys. Tulos osoittaa ainoastaan, että näköhavainnon kanssa korreloiva hermostollinen aktivaatio saattaa olla osa sitä eliö-ympäristö –järjestelmän kokonaisuutta, jonka tuloksena on havainnon muodostuminen tietyssä sosiaalisessa yhteydessä ja kulttuurissa. Hermosolujen toiminta ei tietenkään yksin voi tuottaa kyseistä prosessikokonaisuutta, ja vielä vähemmän muodostaa jonkinlaista ”keskusta”, jossa näköhavainto sijaitsisi. **Aivotoiminnan mittaus** ei siten heijasta suoraan psyykkisiä tapahtumia, vaan **kertoo ainoastaan jotain pelkästään hermoston organisoitumiseen liittyvistä neurofysiologisista prosesseista**. Tästä syystä *esimerkiksi havaintoprosessin sisältöä (eli sitä mitä havaitaan) ei voi päätellä aivotoiminnan mittauksen perusteella*. Vaikka monet science fiction –teokset -- ja viime aikoina yhä useammin myös aivotutkimuksen mediatiedotteet -- väittävät ihmisen ajatussisältöjen rekisteröinnin suoraan aivoista olevan pian arkipäivää, tällainen ”ajatustenluku” ei ole edes teoreettisesti mahdollista.

Kohti kokonaisvaltaista psykofysiologista aivotoiminnan teoriaa Hermoston osuus eliö-ympäristö –järjestelmässä

Eliö-ympäristö -järjestelmän teorian mukaan psyykkinen toiminta on organismin ja ympäristön muodostaman kokonaisuuden toimintaa, jonka muotoutuminen on eliöiden pitkällisen kehityksen tulosta. Hermostolla on tämän toiminnan syntymisessä tärkeä osuus, mutta **hermosto muodostaa ainoastaan yhden kehon elimen, joka yhdessä muiden kehon osien ja valikoitujen ympäristön osien kanssa mahdollistaa organismin käyttäytymisen ja psyykkisen toiminnan**.

Mitä hermoston eri osat sitten tekevät, jolleivät ne toteuta erilaisia psyykkisiä funktioita? On selvää, että hermosto muodostuu sekä rakenteellisesti että toiminnallisesti erikoistuneista soluista ja hermokudoksista, minkä osoittavat sekä koetulokset että aivovaurioiden vaikutukset. Hermosto ei ole tasalaatuista solumassaa, kuten joskus on annettu ymmärtää (vrt. esim. Lashley ja ekvipotentiaalisuus; Järvilehto, 1987). Mitä hermoston erikoistuneet osat sitten tekevät, jos ne eivät ole psyykkisen toiminnan sijaintipaikkoja?

Eliö-ympäristö –järjestelmän teorian mukaan **mitään erillisiä psyykkisiä funktioita (kuten havainto, muisti tai oppiminen) ei ole** [itsenäisinä – K.R.] olemassa, sillä kaikki tällaiset käsitteet kuvaavat yhden ja saman järjestelmän erilaisia organisoitumisen muotoja. Myös aivotoiminnan rekisteröinnin kannalta tuollaiset ”erilliset” funktiot ovat vain kokeellisia abstraktioita, jotka perustuvat siihen, että kokeessa jokin tällainen funktio yritetään irrottaa muista koejärjestelyjen avulla. Esimerkiksi havaitsemista tutkittaessa koe pyritään järjestämään siten, että vaikkapa liiketoiminnalla [motoriikalla, ei business-toiminnalla – K.R.] olisi mahdollisimman pieni osuus koetuloksen määräytymisessä. Kokeen tulokset ovat siten tutkimusmenetelmän ennalta määräämiä, sillä ainoat hyväksytyt mittaustulokset ovat vasteet kokeenjohtajan tarjoamiin ärsykkeisiin. Niinpä esimerkiksi hermosolujen jako ”sensorisiin” (eli havaitsemista välittäviin) ja ”motorisiin” (eli liiketoimintaa toteuttaviin) soluihin, johtuu ensi sijassa siitä, että jo koetilanteen suunnitteluvaiheessa havaitseminen ja liiketoiminta on erotettu toisistaan.

Jos hermosolujen toimintaa tutkitaan luonnollisen käyttäytymisen yhteydessä, voidaan todeta, että hermosolujen aktivoituminen ei ole niinkään vakioisessa suhteessa käytettyihin ärsykkeisiin tai erillisiin psyykkisiin funktioihin kuin käyttäytymisen tuottamiin toiminnan tuloksiin, joissa kaikki psyykkiset ”funktiot” toimivat aina yhdessä (ks. esim. Alexandrov et al. 1990). Siten esimerkiksi ”havaitseminen” ja ”liiketoiminta” ovat erilaisia näkökulmia saman järjestelmän organisoitumistapoihin. *Jako ”sensorisiin” ja ”motorisiin” toimintoihin on*

keinotekoinen abstraktio, sillä sensoristen aivoalueiden hermosolut osallistuvat yhtälailla liikkeiden säätelyyn kuin aivojen "motoristen" alueiden neuronit havaintoprosessien toteuttamiseen. Havaitseminen ja liiketoiminta eivät siis ole erillisten hermostollisten moduuleiden tuottamia, vaan eri puolia eliö-ympäristö –järjestelmän kokonaisorganisaatiosta.

Eliö-ympäristö –järjestelmän teorian mukaan aivotoiminnan perustoimintatapa ei ole informaationprosessointi tai laskennallinen operointi (Järvilehto, 1998b, ks. myös Freeman, 1995). Itse asiassa hermotoiminnan tulkinta informaation prosessointina heijastelee hermosolun toiminnan ihmiskeskeistä tarkastelua, sillä tällöin ajatellaan, että hermosolu on ikään kuin ihmisen erillinen palvelija, jonka tehtävänä on siirtää informaatiota ympäristöstä ja tuottaa tietoa ihmisen käyttöön. "Ihmisellä" ei tällöin kuitenkaan tarkoiteta kehoa (jonka olemassaolon kannalta hermosolut ovat tietenkin tärkeitä), vaan jonkinlaista kehon sisällä olevaa pikku-ukkoa tai homunculusta, joka käyttää hyväkseen hermosoluja tiedonlähteenään ja pystyy tulkitsemaan niiden tuottamia viestejä. Tällaisen homunculuksen olemassaoloa ei kuitenkaan pystytä tieteellisesti osoittamaan. Ihminen ei ole konstruoinut hermosoluja omaan käyttöönsä, vaan pikemminkin voisi sanoa, että hermosolut (tai elämä itse kokonaisuutena) on "konstruoinut" ihmisen.

Hermosolu muodostaa jo sellaisenaan elävän järjestelmän, eliö-ympäristö –systeemin. Tämän vuoksi **hermosolun kannalta ei ole olennaista "prosessoida" signaaleja ihmisen käyttöön, vaan tuottaa toiminnallaan aineenvaihduntaa ylläpitäviä tuloksia.**

Hermosolut eivät ole "kiinnostuneita" ulkomaailman ärsykkeistä tai signaalien siirtämisestä, ihmisen suruista tai peloista ja vielä vähemmän pisteistä, viivoista tai sukulaisten kasvoista (jotka ovat yleisiä kokeissa käytettyjä ärsykejä), vaan niiden aineenvaihdunnan kannalta välttämättömistä ravintoaineista. Hermosolun täytyy olla aktiivinen, jotta aineenvaihdunta toimisi. Tämän varmistamiseksi hermosolun täytyy liittyä muiden hermosolujen toimintaan ja muodostaa verkostoja, jotka kokonaisuutena tuottavat sellaisia käyttäytymisen tuloksia, jotka mahdollistavat hermosolujen aineenvaihdunnan jatkumisen. Usein hermosolut eivät tähän kykene ja siksi ihmisen hermostosta tuhoutuu jatkuvasti suuria hermosolumääriä.

Tämän ajattelutavan mukaan kaikelle hermoston toiminnalle on ominaista aktiivisuus, mikä tarkoittaa sitä, että **hermotoiminta järjestäytyy suhteessa toiminnan tuloksiin, ei "ulkoisiin" ärsykkeisiin.** Hermosolu ei ole reagoiva elementti, vaan **toimii aktiivisesti toiminnan tulosten tuottamiseksi** -- tulosten, jotka viime kädessä mahdollistavat hermosolun olemassaolon ja toiminnan. Tällaista näkemystä ennakoivat jo tämän vuosisadan alussa muun muassa Dewey, Bethe ja Anokhin (ks. Järvilehto, 1994). **Hermosolut ovat eläviä yksiköitä, jotka eivät prosessoivat informaatiota, reagoivat muiden hermosolujen vaikutuksiin tai muodosta hermostossa psyykkisiä kuvia.** Tällainen muutos hermoston perustavalaatuisten ominaisuuksien tarkastelussa johtaa hermoston tutkimuksen peruskäsitteiden uudelleen määrittelyyn ja tulkintaan.

Esimerkiksi ns. välittäjäaineiden on aikaisemmin ajateltu siirtävän "tietoa" solusta toiseen ja varsinkin viime vuosien aikana on paljon tutkittu aivojen "kemiallisia ratajärjestelmiä", hermosolujen yhteenliittymiä, joissa käytetään samaa välittäjäainetta (esim. dopamiini, serotoniini). Eliö-ympäristö -järjestelmän teoriasta seuraa se varsin radikaali ja perinteisestä neurofysiologisesta tulkinnasta poikkeava käsitys, että **välittäjäaineet eivät välitä mitään, vaan toimivat välineinä, joilla hermosolut voivat häiritä tai hiljentää toisiaan.** Tältä kannalta hermosolujen väliset yhteydet eivät ole eksitatorisia (kiihdyttäviä) tai inhibitorisia (ehkäiseviä). Edellinen tarkoittaisi sen sijaan sitä, että hermosolu kykenee häiritsemään "välittäjäaineella" toista solua, jälkimmäisessä tapauksessa taas solu "rauhoittaa" toisen solun tarjoamalla sille sellaisia aineenvaihdunnallisia elementtejä, joita toinen solu tarvitsee.

Tarkastelutapa tekee myös mahdolliseksi ymmärtää uudella tavalla, miksi hermostossa syntyy paikallista järjestystä, topografiaa tai ympäristön ja kehon osien "karttoja". Juuri hermoston spatiaalinen organisoituminen on ollut vahvimmin psyykkisen toiminnan lokalisatioajattelua tukeva tekijä. On selvää, että jotkin aivojen alueet liittyvät enemmän esimerkiksi näköaistin toimintaan ja toiset taas vaikkapa kuulemiseen ("aistispesifit" aivokuoren alueet). Hermostojen järjestäytyminen tiettyyn aistinelimeen liittyväksi solujoukoksi ei kuitenkaan johdu siitä, että solut pystyisivät näin muodostamaan esimerkiksi kuvia ympäristöstä. Kysymys on pikemminkin siitä, että **solut, jotka samoilla menetelmillä** (esimerkiksi muuttamalla eliön suhdetta ympäristöön silmään liittyvien prosessien kautta) **pystyvät tuottamaan toiminnan tuloksia, ryhmittäytyvät yhteen**. Näin solut voivat tukea toistensa toimintaa; yhden solun tuottama toiminnan tulos (solujen ympäristön hyödyllinen kemiallinen muutos) saattaa hyödyttää monia muita samoin erikoistuneita soluja. Luultavasti kaikkien ärsytys- tai tuhoamismenetelmillä todettujen "karttojen" alkuperä on juuri siinä, että samankaltaisesti erikoistuneiden solujen on yksinkertaisesti edullisinta sijaita lähellä toisiaan.

Hermoston toimintaperiaatteiden tarkastelussa on yleensä unohdettu se, että hermoston solut ovat eläviä organismeja, jotka pyrkivät pitämään yllä aineenvaihduntaansa samoin kuin kehon muutkin solut. Hermoston solut liikkuvat, kasvattavat yhteyksiä muihin soluihin ja tuhoutuvat, jollei organismin toiminta tuota solujen aineenvaihdunnan kannalta edullisia tuloksia. Puhelin- ja tietokonevertailujen pohjalta hermostoa on tarkasteltu ainoastaan "johtumisen" kannalta, ikään kuin hermoston solut olisivat sähköjohtoja tai kytkimiä, joiden tehtävänä on vain siirtää informaatiota paikasta toiseen. Jos hermosto olisi todella jonkinlainen tiedonsiirto- tai johtojärjestelmä, tuntuisi merkittävästi, että eliöiden kehityksen aikana tätä tarkoitusta varten olisi muodostunut juuri hermoston kaltainen elin. Hermostohan on käsittämättömän lukuisine synapseineen ja monimutkaisine haarakejoukkoineen todella epätarkoituksenmukainen ja tehoton tiedonsiirtäjä verrattuna vaikkapa yksinkertaisimpaan puhelinverkkoon tai tietokoneeseen. Erilaiset tekniset vertailukohteet saattavat hermoston toiminnan periaatteita tarkasteltaessa ehkä ensi alkuun helpottaa pyrkimystä hermoston monimutkaisuuden hahmottamiseen, mutta samalla ne johtavat moniin ajattelua harhaanjohtaviin ja kahlitseviin yksinkertaistuksiin.

Toimintajärjestelmän käsite

Eliö-ympäristö –järjestelmän teoriaan pohjautuva hermoston toiminnan tarkastelu merkitsee, että hermoston toiminnan psykofysiologisessa analyysissä tutkimuksen analyysiyksikkönä ei voida pitää yksinkertaista ärsyke-reaktio –kytkentää eikä ihmisen psyykkisen toiminnan ja hermoston välisiä suhteita voida riittävästi selvittää koetilanteissa, joissa perusasetelmana on ärsykkeiden antaminen ja vasteiden rekisteröinti. Sen sijaan tutkimusta tulisi suunnata **sellaisten koetilanteiden kehittämiseen, joissa koehenkilö voi toimia suhteellisen vapaasti erilaisten tehtävien suorittamisessa**. Tutkijan tehtävänä olisi tällöin käyttäytymisen observointi ja hermostollisten rekisteröintien hyväksikäyttö sen selvittämisessä, miten koehenkilön hermosto organisoituu toiminnan eri vaiheissa toiminnan tulosten muodostumisprosessissa. Tutkimustulosten analyysin lähtökohdaksi on siten toiminnan tulos, mistä edetään sellaisten toimintajärjestelmien määrittämiseen, jotka tuloksen tuottavat.

Toimintajärjestelmä muodostaa eliö-ympäristö –järjestelmän neurofysiologisen analyysiyksikön. **Toimintajärjestelmä muodostuu kaikista niistä hermoston, kehon ja ympäristön osista, jotka ovat olennaisia tietyn toiminnan tuloksen syntymisen kannalta**. Käsitös psyykkisen toiminnan sijainnista aivoissa johtuu siitä, että toimintajärjestelmien hermostolliset elementit voivat olla anatomisesti enemmän tai

vähemmän kiinnittyneitä tiettyyn aivojen osaan ja toimintajärjestelmien pysyvyys voi vaihdella. Siksi tietyn aivojen osan vauriot voivat joskus aiheuttaa hyvin säännönmukaisia toiminnallisia häiriöitä, joskus taas on vaikea huomata vammalla olevan mitään vaikutuksia. **Aivoalueiden toiminnalliset erot** eivät siis heijasta psyykkisten toimintojen sijaintia kyseisillä alueilla, vaan **perustuvat hermosolujen erikoistumiseen niiden kytkeytyessä erilaisia toiminnan tuloksia tuottaviin toimintajärjestelmiin**. Solujen erikoistuminen on osa oppimisprosessia, joka etenee niin fylo- kuin ontogeneesissäkin. Eri aivoalueiden yksittäiset hermosolut osallistuvat toiminnallisiin järjestelmiin, jotka ovat muodostuneet eri kehitysperiodien aikana. Koska kaikkien eliöiden ympäristö muuttuu jatkuvasti, elämä on jatkuvaa toimintajärjestelmien muovautumista, vanhojen järjestelmien päälle rakentuu uusia järjestelmiä, mikä muodostaa perustan jatkuvalla oppimiselle. Toimintajärjestelmiä voidaan siten luokitella niiden syntyhistorian, so. organismin oppimishistorian pohjalta. Monet toimintajärjestelmät ovat lajityypillisiä ja olemassa jo syntymähetkellä (esim. hapensaannista, ravinnon nauttimisesta tai eri liikkeistä huolehtivat järjestelmät). Tällaiset rakenteet, jotka ovat suhteellisen pysyviä ja anatomisesti kiinteitä, välittyvät perimän kautta jälkeläisille ja varmistavat yksilön selviytymisen välittömästi syntymän jälkeen lajityypillisessä ympäristössä. Syntymän jälkeen alkaa kuitenkin kehittyä uusia järjestelmiä organismin kiinnittyessä sille lajityypilliseen ympäristöön.

Olenainen toimintajärjestelmien muotoutumiseen vaikuttava tekijä on aivojen eri alueiden organisoituminen (maturaatio) kehittyvien rakenteiden ja hermosolujen välisten yhteyksien muodostuessa. Kokeellinen tutkimus on osoittanut, että aivojen maturaatio etenee aivojen syvistä osista oikeaan aivopuoliskoon, parietaalialueelle ja sieltä vasemman aivopuoliskon frontaalialueelle (Hudspeth and Pribram, 1990, 1992). On todennäköistä, että kehittyvät toimintajärjestelmät muodostavat ikään kuin sisäkkäisen hierarkian tässä maturaatioprosessissa siten, että **uudet järjestelmät rakentuvat vanhojen päälle, ikään kuin niiden varaan, mutta myös sisältävät nämä vanhat järjestelmät välttämättöminä osinaan**.

Tällainen toimintajärjestelmien kehityksellinen organisoituminen saattaa selittää tutkimustuloksia, joiden on ajateltu osoittavan psyykkisten toimintojen sijaintipaikkoja aivojen eri osissa. Esimerkiksi puhuminen on ihmisen kehityksessä suhteellisen uusi toimintamuoto ja siksi on luonnollista, että kielen kannalta olennaiset toimintajärjestelmät sisältävät kehityksen myöhäisemmässä vaiheessa organisoituvia vasemman aivopuoliskon hermosoluja. Edelleen esimerkiksi tilaan liittyvät toiminnat ovat hyvin varhaisia ja kaiken käyttäytymisen perusta, ja siksi olisi ymmärrettävää, että erityisesti aikaisemmin organisoituvan oikean aivopuoliskon vauriot saattavat tuottaa tilan havaitsemiseen tai tilan käyttöön liittyviä häiriöitä. Samoin esimerkiksi emootioihin liittyvät aivoalueet (limbinen alue, oikea aivopuolisko) ovat tyypillisesti ”vanhoja”, mikä selittänee sitä, että kaikki voimakkaimmat emootiot liittyvät nimenomaan elämän perusasioihin, ihmisen liittymiseen toisiin ihmisiin (rakkaus) tai tuhoutumismahdollisuuksiin (kuolemanpelko).

Tästä seuraa, että paikallisten aiovammojen tuottamat psyykkiset häiriöt eivät johdu siitä, että vamma poistaisi tai vaikeuttaisi erillisiä psyykkisiä funktiota. Sen sijaan jokainen **aiovamma muuttaa koko psyykkisen toiminnan rakennetta**, kaventaa eliö-ympäristö – järjestelmän organisoitumisen mahdollisuuksia ja saattaa ehkäistä joidenkin toiminnan tulosten syntymistä aiemmin opituilla tavoilla. **Vaurion yksityiskohtaiset vaikutukset psyykkisen toiminnan kannalta riippuisivat siis ensi sijassa siitä, missä määrin vaurioitunut alue oli osana uusien tai vanhojen toimintajärjestelmien organisoitumista**.

Toimintajärjestelmien dynamiikkaan liittyviä pohdiskeluja voidaan löytää jo viime vuosisadalta lähtien. John Dewey esitti vuonna 1882, että psyykkisten toimintojen

sijoittuminen aivojen eri osiin on näennäistä ja perustuu siihen, että hermot ja hermosyyt järjestäytyvät niiden käytön eli organismin toiminnan mukaisesti. **Hermoissa itsessään ei sijaitse mitään psyykkisiä funktioita, vaan hermojen "kyvyt" syntyvät nimenomaan toiminnan kautta.** Tällainen "lokalisaatio" on dynaamista ja riippuu kyseessä olevan toiminnan luonteesta:

"Sellaiset toiminnat, jotka ovat sielun kannalta välttämättömiä ja siksi useimmin suoritettuja, ovat perimän kautta organisoituneet tarkoin ja täydellisesti ja, kuten refleksitoiminnat, tapahtuvat ilman tietoisuutta [ja ovat siksi tarkemmin lokalisoituneita]...Mutta sielu vaatii omien tavoitteidensa saavuttamiseksi, että korkeammat toiminnot eivät ole siten mekanisoituja. Täytyy olla olemassa jatkuvaa kasvua, sovittautumista uusiin suhteisiin, älyllisiin ja moraalisiin, ja tämä vaatii plastisuutta, vaihtelevuutta. Korkeammassa toiminnoissa täydellinen organisaatio merkitsisi jäykistymistä, kuolemaa. Siten *mitä ylemmäksi tulemme sekä eliöiden elämässä että älyllisissä toiminnoissa, sitä vähemmän lokalisaatiota esiintyy.* Mutta joka tapauksessa kaikki todistusaineisto puhuu sen puolesta, että lokalisaatio ei ole alkuperäistä, vaan hankittua... (Dewey, 1882).

Hermosto ja tiedon muodostuminen

Hermosolujen toiminta on perusluonteeltaan aktiivista, toiminnan tulokseen suuntautuvaa. Hermoston toiminnan perusperiaatteena ei ole informaation prosessointi, vaan **järjestäytyminen hyödyllisten toiminnan tulosten saavuttamiseksi.** Tässä suhteessa eliö-ympäristö -järjestelmän teoria noudattaa Edelmanin (1987) käsityksiä, jonka mukaan aivojen ensisijainen toimintaperiaate ei ole informaation prosessointi:

"... [Edelmanin teoria] formuloitiin selittämään, kuinka havainnon luokittelu voisi tapahtua ilman, että maailma on ennalta järjestetty informatiivisessa mielessä tai että aivot sisältävät homunculuksen. Luokittelun selittämiseksi ilman informaation prosessointia tai laskennallisia operaatioita teoriassa esitetään, että aivotoiminnan organisaatiota hallitseva perusperiaate on [hermosolu]populaation toimintaan perustuva ja että aivot muodostavat valikoivan järjestelmän. Teorian mukaan aivot järjestäytyvät dynaamisesti solupopulaatioiksi, joissa on yksilöllisesti vaihtelevia verkostoja ja joiden rakenne ja funktiot valikoituvat eri tavoin kehityksen ja käyttäytymisen aikana." (Edelman, 1987).

Eliö-ympäristö -järjestelmän teorian mukaan olennaista hermoston toiminnassa on juuri **sellaisten hermosolujen muodostelmien luominen, jotka toimintajärjestelmiksi organisoitumalla mahdollistavat toiminnan tulokset.** Tästä seuraa, että **hermostossa ei synny ympäristön "representaatiota", kartoja tai muita ympäristön piirteitä vastaavia edustuksia, joihin havaintotoiminta perustuisi.** Representaation käsite on välttämätön ainoastaan silloin, kun teorian lähtökohtana on **eliön ja ympäristön erottaminen toisistaan.** Tällöin on nimittäin oletettava, että organismilla on ympäristöstään jonkinlainen kuva tai edustus, joka mahdollistaa tuloksellisen toiminnan ulkomaailmassa, jonka organismi tuntee vain näiden edustusten perusteella [mahdollistaa kognitiivisen simuloinnin – K.R.] Tällainen ympäristön "toistaminen" ei ole kuitenkaan tarpeen, eikä mahdollistakaan, jos eliö ja ympäristö muodostavat vain yhden järjestelmän. Jotta ihminen saisi toiminnallaan aikaan tuloksia, hänen ei tarvitse toistaa aivoissaan tai hermostossaan ympäristön rakennetta (tai ympäristöinformaatiota) jonkinlaisessa kuvallisessa tai edustuksellisessa muodossa [Tässä unohtuu korkeammalla tietoisuuden tasolla esiintyvä toiminnan kognitiivinen valmistelu, simulaatio. – K.R.]. Olennaista on ainoastaan se, että hermoston ja kehon muiden osien organisaatio sopii ympäristön organisaatioon, sillä juuri tällainen yhteensopivuus mahdollistaa eliö-ympäristö -järjestelmän organisoitumisen ja hyödylliset toiminnan tulokset. Ihminen tosin "heijastaa" ympäristöään sikäli, että tutkimalla ihmisen rakennetta ja kehon osien suhteita voimme myös päätellä jotain siitä ympäristöstä, jossa ihminen elää.

Samoin tarkastellessamme ympäristöä voimme päätellä jotain myös siitä, minkälaiset ihmiset siinä elävät.

Koska psyykkinen toiminta toteutuu yhdessä järjestelmässä, eliö-ympäristö –järjestelmässä, inhimillisen tiedon muodostuminen ei perustu informaation siirtoprosessiin. Tieto sen sijaan syntyy eliö-ympäristö –järjestelmässä toiminnan tulosten ja järjestelmän uudelleen organisoitumisen kautta. On mahdotonta kuvitella eliötä, jolla ei olisi mitään tietoa; jos eliöllä ei ole lainkaan tietoa, se ei ole olemassa. Siksi **tieto syntyy**; sitä ei voi siirtää tai prosessoida, vaan **jokainen elävä olio luo sitä toimiessaan yhteistyössä ympäristön kanssa**. Tiedon lisääntyminen eli oppiminen tarkoittaa siten eliö-ympäristö -järjestelmän laajentumista ja eriytymistä, mikä mahdollistaa uudenlaisia toiminnan tuloksia. **Oppiminen ei ole tiedon varastoitumista aivojen muistilokeroihin, vaan koko eliö-ympäristö –järjestelmän uudelleen järjestäytymistä.**

Tiedon lisääntyminen ei siis ole välillinen tapahtuma, jossa ihminen vastaanottaisi informaatiota "objektiivisessa ulkomaailmassa" olevien esineiden absoluuttisista ominaisuuksista tai muodostaisi niistä jonkinlaisia edustuksia tai representaatiota. Esineiden ominaisuudet eivät ole ikään kuin valmiina odottamassa havaitsemista, vaan syntyvät esineiden liittyessä havaintoprosessissa osaksi tiettyä eliö-ympäristö –järjestelmää. **Ns. objektiivinen maailma muodostaa sen substanssin, joka jäsentyy ihmisen toiminnan kautta siihen muotoon, joka on ihmisen elämänprosessin kannalta välttämätöntä.** Itse asiassa kukin eliö on tekemisissä juuri tämän substanssin kanssa, mutta vain omalta kannaltaan, omasta näkökulmastaan. Tästä johtuu, että **erilaisten organismien toimintaympäristöt voivat olla hyvinkin erilaisia**, ja jopa eri ihmisyksilötkin luovat toiminnallaan erilaisia merkityksiä maailman eri osille.

Hermosto joustavan toiminnan mahdollistajana

Jos eliö-ympäristö –järjestelmä on kokonaisuudessaan psyykkisen toiminnan kantaja, miksi sitten juuri hermosto näyttää olevan niin olennainen psyykkisen toiminnan kannalta – jopa siinä määrin, että psyykkinen toiminta on haluttu sijoittaa hermostoon? Tuskinpa kukaan kiistää hermoston keskeistä roolia psyykkisen toiminnan synnyssä, ja lienee selvää, että psyykkistä toimintaa on vain organismeilla, joilla on pitkälle kehittynyt hermosto. [Mistä se tiedetään? – K.R.]

Jokainen eliö-ympäristö järjestelmä on muovautunut evoluution aikana välttämättä siten, että organismin toiminta tuottaa tuloksia, jotka hyödyttävät organismia ja mahdollistavat sen olemassaolon. Jokaisen organismin toiminta on jatkuvaa; kuitenkin tässä prosessissa toiminnan tulos edustaa ikään kuin taitekohtaa, haarautumaa, josta toiminta etenee uuteen suuntaan. Alkeellisten organismien kohdalla tällaiset taitekohdat ovat harvassa; ensimmäisten eliöiden toiminnalla oli oikeastaan vain yksi tulos: lisääntyminen ja sen yhteydessä tapahtuva alkuperäisen solun katoaminen. Organismien elämänprosessi oli jatkuva aineenvaihduntatapahtuma, yksi toiminta, joka päättyi jakaantumiseen tai hajoamiseen.

Organismien ja ympäristön eriytyminen kehityksen kuluessa merkitsi myös toiminnan rakenteen syntymistä. Mitä monimutkaisemmaksi organismin rakenne ja sen mukana myös ympäristön rakenne tulevat, sitä enemmän organismilla on **vaihtoehtoisia toimintatapoja käytettävissään**, ja sitä enemmän toiminta rakentuu toimintavaiheiksi ja toiminnan tuloksiksi. Toimintamahdollisuudet ovat ikään kuin varastoituneita eliö-ympäristö -järjestelmän rakenteeseen; mitä vähemmän rakennetta voidaan muovata, sitä riippuvaisempi organismi on kulloisenkin ympäristön pysyvyydestä ja sitä enemmän organismi vaikuttaa ympäristöön "reagoivalta" automaatilta. Jos ympäristö muuttuu olennaisesti, organismi ei voi luoda uusia organisaatiomuotoja yhdessä ympäristön kanssa, uutta toimintaa, eikä siten

saavuttaa hyödyllisiä tuloksia muuttuneessa tilanteessa. Organismin toiminta vaikeutuu ja muutoksen ollessa riittävän suuri organismi tuhoutuu.

Hermoston kehittyminen merkitsi juuri aivan uudenlaista mahdollisuutta toimia jatkuvasti muuttuvassa ympäristössä. Ennen hermoston kehittymistä organismin solujen suhteet olivat jäykkiä ja suhteellisen staattisia. Tästä syystä esimerkiksi kasvien mahdollisuudet muunnella toimintaansa vaihtuvissa ympäristöolosuhteissa ovat suhteellisen vähäisiä. Vasta hermosto mahdollisti jatkuvasti muuttuvien toimintajärjestelmien, organismin ja ympäristön dynaamisesti yhteen kytkevien muodostelmien syntymisen.

Hermoston synnyn jälkeen hermosolujen järjestäytymiselle tuli keskeinen osuus eliö-ympäristö –järjestelmän muotoutumisessa. Hermosolujen järjestäytyminen tuottaa organismin ja ympäristön välisen yhteyden muuntelua ja liikuntaa, mikä muovaa organismin elementtien ja ympäristön osien välisiä suhteita siten, että hermosolujen aineenvaihdunta on mahdollista. Juuri hermosto mahdollistaa erityisen hyvin toimintajärjestelmien muodostumisen ja kunkin toimintatilanteen edellyttämän toiminnan dynaamisen organisoitumisen. **Hermosto ei kuitenkaan yksinään "määrää" organismin toimintaa, vaan muodostaa vain osan kustakin toimintajärjestelmästä.** Hermosolujen on toimittava yhdessä muiden organismin osien ja vastaavien ympäristön osien kanssa, jotta menestyksellinen toiminta olisi mahdollista.

Tavoitteet ja toiminnan tulokset

Kaikkien eliöiden täytyy tuottaa toiminnallaan tuloksia, jotka mahdollistavat niiden olemassaolon ja toiminnan. Siksi kaikkien eliöiden toiminta on aktiivista ja suuntautuu toiminnan tulokseen. Sama asia voitaisiin ilmaista sanomalla, että **eliöiden toiminnallinen organisaatio muodostuu "tavoitteen" mukaisesti.** Miten tavoitteen käsite tällöin suhtautuu hermoston toiminnallisen organisaation käsitteeseen? **Onko tavoite toimintaa aiheuttava tekijä?**

Yksittäinen eliö-ympäristö -järjestelmä on periaatteessa symmetrinen, eikä siinä voi erottaa subjektia tai objektia. Järjestelmän toiminta tarkoittaa elementtien yhteistyötä; subjektin ja objektin erottaminen merkitsisi järjestelmän jakamista kahteen osaan. Jos haluamme, voimme tietenkin sanoa ympäristön vaikuttavan kehon kautta tai kehon vaikuttavan ympäristön kautta; kummassakin tapauksessa on kyse ainoastaan samanarvoisesta kuvaustavasta. Itse asiassa edellinen tapa esiintyy behavioristisessa tarkastelussa, jossa subjekti ajatellaan ympäristöön: ärsykkeet (subjekti) vaikuttavat ihmiseen (objekti). Jälkimmäinen tapa taas on tyypillinen kognitiiviselle psykologialle, jonka mukaan sisäiset voimat (tavoitteet) saavat aikaan toimintaa ja ympäristömuutoksia (objekti).

Eliö-ympäristö –järjestelmän teorian mukaan subjekti ja objekti määrittävät toinen toisensa ja kuuluvat yhteen. Subjektin kuvaus merkitsee järjestelmän tarkastelua yhdeltä kannalta, erityisesti toiminnan suunnan kuvaamista, ja objektin kuvaus saman järjestelmän tarkastelua toiselta, erityisesti toiminnan kohteen kannalta. Subjektin kuvaaminen määrittää objektin ja objektin kuvaaminen subjektin. Siksi subjekti ja objekti eivät voi olla erillisiä tai "vuorovaikutuksessa" keskenään. Tästä seuraa, että "tavoitteet" eivät ole sisäisiä subjektiin kuuluvia voimia, jotka olisivat kausaalisuhteessa toimintaan eli toimisivat toimintaa aiheuttavina tekijöinä.

Mutta **miten "tavoitteet" syntyvät**, miten syntyy toiminnan tulokseen johtava organisaatio? Monisoluiden organismien tavoitteenmuodostus on monitasoinen ja mutkikas prosessi.

Organismi saa ensimmäiset "tavoitteensa" (perusrakenteen) perintönä organismien pitkällisestä kehityksestä geenien kautta: hedelmöittyneen munasolun ensi kehitys tapahtuu geenien ohjaamana kohdun kemiallisen ympäristön tarjoamien mahdollisuuksien mukaan, ja solun organisaatio määräytyy lajin kehityshistorian mukaisesti.

Hedelmöittymisen jälkeen geneettinen säätely ohjaa solujen erikoistumista ja hermostolla varustettujen organismien solujen joukkoon muodostuu erikoistunut solu (hermosolu), joka kykenee erityisten välittäjäaineiden avulla vaikuttamaan muiden kehon solujen toimintaan. Kun hermosolun ympäristö on aineenvaihdunnan kannalta epätydyttävä, solun pintakalvolla syntyy häiriö (hermoimpulssi), joka etenee ympäri solua haarakkeisiin (aksoni), jotka kytkeytyvät muihin hermosoluihin tai lihassoluihin. Haarakkeiden päästä vapautuu solujen välitilaan (synapsi) välittäjäainetta, joka aiheuttaa hermosoluun kytkeytyvien solujen pintakalvolla muutoksia. Jos vaikutuskohtana on lihassolu, tämän pintakalvolla syntyy kemiallinen muutos, joka johtaa lihassolun vetäytymiseen kokoon, supistumiseen. Kun tällaiset vaikutukset kohdistuvat riittävään määrään lihassoluja, organismin ja ympäristön elementtien väliset suhteet muuttuvat, mikä voidaan nähdä liikkeinä.

Aluksi tällaiset eliö-ympäristö -järjestelmässä tapahtuvat elementtien välisten suhteiden muutokset ovat satunnaisia ja saavat aikaan vain epämääräistä liikuntaa, mutta toisinaan ne muuttavat eliö-ympäristö -järjestelmää siten, että hermosolun kemiallinen ympäristö muuttuu aineenvaihdunnan kannalta suotuisaan suuntaan. Tällöin hermosolu lakkaa häiritsemästä muita soluja hermoimpulssien avulla. Aluksi tällainen solutoiminta on varsin sattumanvaraista, mutta hermoston kehittyessä alkaa solujen tuhoutumisen ja yhteen kytkeytymisen kautta kaaoksesta muodostua järjestystä. Hermosolut ulottavat haarakkeensa ympäri koko organismin kehon, muodostavat yhteyksiä kaikkiin sellaisiin soluihin, joihin ne voivat vaikuttaa, ja alkavat järjestäytyä lihaksiin ja aistinelimiin kytkeytyviksi verkostoiksi, jotka muuttavat systemaattisesti eliö-ympäristö -järjestelmän elementtien suhteita ja alkavat liittää järjestelmään uusia ympäristön osia. Ensimmäiset toimintajärjestelmät muodostuvat ja organismi alkaa toimia "tavoitteisesti" ympäristössään.

Hermosolujen toiminnan perusta on solujen kemiallisen ympäristön säätelyssä; hermosolujen elämänprosessi edellyttää sellaisen kemiallisen ympäristön ylläpitämistä, joka mahdollistaa solujen aineenvaihdunnan. Koska hermosolut eivät voi hakeutua tällaiseen ympäristöön, niiden täytyy tuottaa tämä ympäristö kehon muiden solujen välityksellä, kytkeytymällä koko organismin toimintajärjestelmiin ja toimimalla osatekijänä toimintajärjestelmien muovautumisessa ja tätä kautta koko organismin kytkeytymisessä lajille tyypilliseen ympäristöön. Kokonaisuutena tämä tarkoittaa tavoitteiden mukaisen toimintaympäristön syntymistä. Tämä toimintaympäristö on puolestaan osa tuloksiin johtavaa eliö-ympäristö -järjestelmän organisaatiota, joka omalta osaltaan säätelöe organismin tavoitteita. **Koko organismin kannalta tavoitteet eivät siten synny hermosoluissa, vaan koko organismin toiminnan kattavassa eliö-ympäristö -järjestelmässä.**

Ihminen ei siis toimi tavoitteellisesti siksi, että jotkin aivoissa sijaitsevat "sisäiset" voimat saisivat hänet liikkeelle. Tavoite on psykologinen käsite, jonka avulla kuvataan jo käynnissä olevan psyykkisen toiminnan luonnetta ja sen suuntautumista. Koska psyykkinen toiminta kuuluu koko ihminen-ympäristö -järjestelmään, myös **tavoite on suhteessa koko tähän järjestelmään, ei mihinkään sen yksittäiseen osaan.** Tavoitteen käsitteen avulla pyritään kuvaamaan sitä toiminnan organisaatiota, joka tarvitaan tietyn toiminnan tuloksen tuottamisessa. **"Tavoitteinen toiminta" tarkoittaa siten tulokseen suuntautuvan organisaation luomista,** ihminen-ympäristö järjestelmän muovautumista tiettyyn suuntaan. Kielellisesti ilmaistut tavoitteet heijastavat pyrkimyksiä tämän organisaation kuvaukseen. Ihminen ei kuitenkaan koskaan voi tarkoin tuntea kaikkia tulokseen johtavaan organisaatioon kuuluvia tekijöitä, mistä seuraa, että **toiminnan tulokset ovat aina jossain määrin erilaisia kuin asetetut tavoitteet.** Toisaalta toteutunut tulos poikkeaa aina tavoitteesta myös siksi, että tavoitteita asetettaessa ei voida tietää kaikkia tulevaisuudessa tulokseen vaikuttavia tekijöitä.

Aivovammat, psyykkisen toiminnan häiriöt ja kuntoutus

Psyykkisen toiminnan ja aivotoiminnan tarkastelu eliö-ympäristö –järjestelmän teorian pohjalta johtaa uudenlaiseen käsitykseen ihmisen toimintahäiriöiden syistä ja mahdollisuuksista niiden poistamiseen. Kautta aikojen erityisesti päähän kohdistuneiden vaurioiden vaikutukset ihmisen toimintakykyyn ovat antaneet vihjeitä siitä, että aivojen ja psyykkisen toiminnan välillä on tiivis yhteys. Jo viime vuosisadalta lähtien on kuitenkin väitelty siitä, saavatko aivovammat aikaan yksittäisten psyykkisten kykyjen häiriintymistä, vai vaikuttaako vamma yleisesti ihmisen toiminnan rakenteeseen siten, että psyykkinen toiminta häiriintyy kokonaisuudessaan. Uuden tieteenalan - neuropsykologian - tutkijat jakautuivat siten jo alusta lähtien niihin, jotka korostivat yksittäisten psyykkisten toimintojen paikannettavuutta aivojen eri osiin, ja niihin, joiden mielestä psyykkistä toimintaa ei voinut sijoittaa yhteen paikkaan, vaan se oli aina suhteessa koko aivojen toimintaan.

Mitä on vammaisuus?

Arkipäiväisen käsityksen mukaan aivovammat rajaavat tai estävät ympäristön ärsykkeiden prosessointia ja liikuntamahdollisuuksia, ja siksi vammaisuus on jo periaatteessa erilainen kuin "normaali" yksilö. Tuntuu itsestään selvältä, että ihmiseltä menee näkökyky, jos silmät puuttuvat, tai kyky pelata jalkapalloa, jos jalat eivät toimi. Tällöin oletetaan, että vammaisuuden toimintavaikkeudet perustuvat pelkästään vammaan ja että vammaisuuden yksilön kyvyt ja psyykkiset ominaisuudet ovat juuri aivojen tai kehon vajavaisuuden vuoksi erilaiset kuin "normaalin".

Ajattelun taustalla on käsitys, että vain aivot tai kehon rakenne määräävät ihmisen toiminnan tuloksia ja että ihmisen ominaisuudet sijaitsevat ihmisessä riippumatta ihmisen ympäristöstä, muista ihmisistä tai siitä, miten ihmisen edellytetään toimivan. Tällaiset käsitykset juontavat juurensa juuri kahden järjestelmän perusoletuksesta: Ihmisessä sijaitsevat psyykkinen toiminta, vammat ja vamman tuottamat ominaisuudet, ja ympäristössä muut ihmiset, ärsykkeet ja toiminnan kannalta välttämättömät rakenteet. Ihmisen toimintamahdollisuuksia määrää tämän mukaan vain hänen kykynsä prosessoida ympäristön informaatiota ja tuottaa aivojen avulla liikkeitä. Jos aivojen toiminnot ovat vajavaisia, nämä kyvyt ovat vastaavasti heikentyneet ja ihminen on vastaavasti vammaisuus. Vammaisuus on siis jotakin, joka on yksilössä, ja joka voidaan poistaa vain yksilöä muuttamalla.

On itse asiassa jossain määrin yllättävää, miten vähän aivotutkimuksen yhteydessä on pohdittu teoreettisella tasolla sitä, mitä vammaisuudella tai "aivosairaudella" tarkoitetaan. Luultavasti yleisesti vallitsee käsitys, että nykyaikainen lääketiede on jo kehittänyt selkeät menetelmät, joilla vammaisuus tai sairaudet voidaan yksiselitteisesti diagnosoida, joten keskeisin kysymys on vain syyn löytämisestä. Vammaisuus tai sairaus ja niiden diagnosointi ovat kuitenkin käsitteitä, jotka sisältävät tosiasiallisesti **vaikeita teoreettisia ongelmia**. Miten esimerkiksi "sairaus" voidaan määritellä?

Sairaus on perinteisesti nähty nimenomaan yksilön ominaisuutena, jonkinlaisena oliona tai pahana henkenä, joka saa ihmisen kehon valtaansa. Jos eliö-ympäristö -järjestelmän teorian mukaisesti ihmisen ominaisuuksien nähdään kuitenkin määrittyvän ihmisuhteiden ja ihmisten keskinäisen vertailun kautta, tällöin sairauttakaan ei voi sijoittaa pelkästään ihmisen kehoon. Siten **sairaus** ei ole jokin kehoon hiipinyt olio, vaan **kehossa tapahtuneiden vaurioiden tuottamien muutosten suhde johonkin toiminnalliseen kriteeriin tai normiin**. Vammaisuuden tai sairaan ihmisen toimintakyky ei vastaa niitä odotuksia, joita ihmiselle yleensä asetetaan. Siten jokainen vammaisuuden tai sairauden määrittely on -- monista anatomisista tai fysiologisista erityispiirteistä huolimatta -- viime kädessä sosiaalinen. Ihminen voidaan esimerkiksi todeta sairaaksi, jollei hän pysty suoriutumaan tehtävistään

työpaikallaan. Tämä ei kuitenkaan merkitse, etteikö hän voisi toimia monella tapaa samoin kuin terve ihminen, esimerkiksi hoitaa monia työtehtäviä kotoaan käsin.

On tietysti totta, että osa sairauksista on melko yksiselitteisiä sikäli, että voidaan osoittaa jokin yksittäinen tekijä, joka näyttäisi olevan sairauden syy. Sairauden käsite ei kuitenkaan kokoa yhtenäistä ilmiöiden luokkaa. Esimerkiksi parkinsonismi, flunssa tai skitsofrenia ovat kaikki "sairauksia", vaikka kysymys on luonteeltaan aivan erityyppisistä asioista. Ihmisellä voi olla myös lukuisia sairauksia "aiheuttavia" tekijöitä, jotka eivät kuitenkaan koskaan johda sairauden esiintymiseen siitä syystä, että ihmisen toimintaympäristö on organisoitu siten, että nämä tekijät eivät pääse vaikuttamaan. Siten esimerkiksi "geneettiset" sairaudet ovat aivan yhtä paljon geenipoikkeavuuden kuin ympäristönkin tuotteita.

Sairauksia yhdistävä piirre on yksilön poikkeaminen tavalla tai toisella normista. Sairaus tai vammaisuus voi perustua mihin tahansa toiminnalliseen tai rakenteelliseen eroavuuteen, joka ehkäisee ihmisen toimintaa ja hyvinvointia sekä estää hänen osallistumistaan yhteistyöhön muiden ihmisten kanssa. Sairas tai vammaainen ihminen on erilainen aivan samassa mielessä, kuin kaikki "normaalitkin" ihmiset eroavat toisistaan joidenkin piirteiden suhteen. Jos nämä eroavuudet estävät yhteistyötä, kuka tahansa voi olla "vammaainen".

Vammaainen ihminen ei ole vammaainen kehon osan vajavuuden vuoksi sinänsä, vaan siksi, että vamman kautta syntyy normaalista poikkeava suhde muihin ihmisiin ja ympäristöön. "Vammaisuus" sijaitsee ihmisen kehossa aivan yhtä vähän kuin psyykkinen toimintakaan. Vammaisuus on sen sijaan ihmisyhteisöön, ihmiset-ympäristö -järjestelmään kuuluva piirre, mikä tarkoittaa tämän järjestelmän rakentumista siten, että joidenkin järjestelmän elementtien ("vammaisten") mahdollisuudet osallistua yhteisten tulosten tuottamiseen on ehkäisty niiden erilaisuuden vuoksi.

Ja juuri tässä piilevät esimerkiksi aivovaurioiden tuottaman vammaisuuden vakavimmat vaikeudet. Ihmisen osallistuminen yhteiseen toimintaan ja yhteisten tulosten tuottamiseen muodostavat perustan hänen tietoisuutensa kehitykselle (ks. Järvilehto, 2000). Ihmisen tietoisuus muovautuu kommunikaation ja toisten ihmisten näkökulmien omaksumisen kautta. Tietoisuus sijaitsee aivoissa aivan yhtä vähän kuin psyykkinen toiminta yleensä. Jos vammaainen alusta lähtien suljetaan yhteistyön ulkopuolella ja häntä hoidetaan ikään kuin esineenä, hänen mahdollisuutensa yhteistyöhön ja yhteisten tulosten omaksumiseen estetään, mikä heijastuu tietoisuuden kehityksessä.

Vammaisen osallistuminen yhteisten tulosten tuottamiseen, hänen sosiaalinen toimintansa on ongelmallista kahdesta syystä: siksi että hänen on erilaisuutensa vuoksi vaikea ottaa osaa muiden toimintaan, ja siksi, että "terveet" sulkevat vammaisen yhteistyön ulkopuolelle monien ennakkoluulojen vuoksi. "Vammaisuuden" poistamisessa olennainen merkitys on siksi sekä vammaisen omilla että "normaalien" ihmisten asenteilla. Erityisen haitallista on vammaisten eristäminen omiin ryhmiinsä tai erityisluokkiinsa. Vammaisen ympäristön - niin fyysisen kuin sosiaalisenkin - rajaaminen merkitsee aina vammaisen kehitys- ja kuntoutusmahdollisuuksien kaventamista.

Olisikin tärkeää pohtia, miten esimerkiksi koulua olisi muutettava, jotta vammaiset voisivat toimia koulussa normaalisti muiden lasten kanssa. Monet "normaalien" ihmisten asenteet johtuvat juuri siitä, että heillä on hyvin vähän kokemusta vammaisten kanssa toimimisesta eivätkä he tiedä, mitä vammaisen näkökulma voi heille itselleen tarjota. On nimittäin huomattava, että **vammaisuus ei välttämättä merkitse vain toimintamahdollisuuksien vähenemistä**. Vammaisuus voi merkitä ihmisen ja ympäristön muodostaman järjestelmän **laajenemista** monille sellaisille alueille, joita normaali ihminen ei lainkaan tunne. On täysin mahdollista, että vammaiselle avautuu juuri vamman kautta monia sellaisia kokemuksia, toimintamahdollisuuksia ja tapoja hahmottaa maailmaa, joista ns. normaalit eivät lainkaan tiedä ja joista kommunikointi on siksi vaikeaa. Kuitenkin juuri yhteistyön kautta vammaainen

voi toimia ikään kuin tuntopäänä maailmaan, johon hänen normaali kumppanillaan ei ole yksin lainkaan sisäänkäynyä.

Vammaisuuden psyykkiset ja fyysiset syyt?

Eliö-ympäristö –järjestelmän teorian mukaan ihmisen toiminta perustuu yhden järjestelmän organisoitumiseen. Tämä järjestelmä muodostuu aivoista, kehon muista osista, muista ihmisistä, ympäristön osista jne. Tämän **järjestelmän olemassaolon ja kehittymisen edellytys on, että se kykenee organisoitumaan tuloksia tuottavalla tavalla**. Jos paikallinen häiriö koskettaa aivoja, on selvää, että tuloksen saavuttaminen vaikeutuu jollakin tavalla. Järjestelmä ei voi enää organisoitua samoin kuin aikaisemmin, sillä jokin elementti puuttuu. Aiempaa tulosta ei saada aikaan ja kyseessä on ”aivovamman aiheuttama häiriö”. Jos vamma vaikeuttaa sellaisten aivojen osien toimintaa, jotka ovat osallistuneet tarkoin määrättyjen tulosten tuottamiseen, häiriö on tarkkarajainen, ja näyttää siltä, kuin jokin aivojen ”funktio” tai ihmisen psyykkinen ”kyky” olisi kadonnut. Esimerkiksi näköhermon katkaisusta seuraa vaikeus tuottaa näkemiseen liittyviä tuloksia, ja sanomme, että ihminen sokeutuu, menettää näkökyvyn. Jos vaurio kohdistuu aivojen alueisiin, jotka ovat järjestäytyneet monimutkaisempien tulosten tuottamiseen, vaurio voi näkyä esimerkiksi vasta opittujen toimintojen katoamisena. Tällainen häiriö voi olla vaikkapa jonkin sanan visuaalisen tunnistamisen vaikeus näköaivokuoren vaurion jälkeen, vaikka näkökyky olisikin muutoin säilynyt ennallaan.

Koska psyykkinen toiminta tarkoittaa ihminen-ympäristö -järjestelmän toimintaa, psyykkinen ja fyysinen eivät ole syy-seuraus- tai vuorovaikutussuhteessa. Tämä johtuu yksinkertaisesti siitä, että **fyysinen sisältyy psyykkiseen**. Psyykkinen ei **kuitenkaan ole sama asia kuin kehon toiminta siksi, että psyykkiseen toimintaan sisältyy myös ympäristö** niiltä osin kuin hyödyllisten toiminnan tulosten kannalta on välttämätöntä. Psyykkinen toiminta on juuri kehon ja ympäristön valikoitujen osien muodostaman järjestelmän, eliö-ympäristö -järjestelmän toimintaa. Aivot ovat osa ihmisen ja ympäristön muodostamaa järjestelmää, joten on ymmärrettävää, että aivojen vaurioista seuraa erilaisia toiminnan häiriöitä. **Aivojen vauriot ja psyykkisen toiminnan tai käyttäytymisen häiriöt eivät kuitenkaan ole syy-seuraussuhteessa**, sillä aivojen vaurio tarkoittaa ainoastaan joidenkin tuloksia aikaansaavan järjestelmän elementtien puuttumista, mikä vaikeuttaa toiminnan tulosten syntymistä, mutta ei välttämättä estä samankaltaisten tulosten saavuttamista jollakin muulla tavalla.

Ihmisen ja ympäristön muodostama **järjestelmä voi vaurion jälkeen järjestäytyä uudella tavalla**, jolloin jo **kadonneeksi luultu ”kyky” tulee esille jonkin toisen toimintatavan kautta**. Tästä on kysymys esimerkiksi silloin, kun sokeutunut ihminen tutkii kulkureittiään kepin avulla. Tässä tapauksessa tunnustelukeppi tekee mahdolliseksi näkemisen keskeisimmän piirteen hyväksikäytön, nimittäin kyvyn hahmottaa tilan rakennetta. Aivan perustellusti voidaan sanoa, että *sokea näkee kepin avulla*.

Syy-seuraussuhdetta aivotoiminnan ja psyykkisen toiminnan välillä ei ole olemassa siinäkään mielessä, että myös järjestelmän jonkin muun osan puuttuminen voi tuottaa aivan samankaltaisen häiriön kuin aivovauriokin. Ns. psyykkisissä häiriöissä onkin kysymys juuri tästä. Näissä tapauksissa järjestelmän toiminta on organisoitunut uudella tavalla ilman, että pystytään osoittamaan perustaksi tälle häiriöksi luokitellulle toiminnalle mitään selvää aivojen toimintaan liittyvää vauriota. ”Häiriön” alkuperä on tuntematon; periaatteessa se voi olla missä tahansa järjestelmän osassa. Näköhavainto voi kadota sulkemalla silmät, poistamalla havainnon kohde tai vaurioittamalla näkemiseen liittyviä aivojen osia.

Viimeisessä tapauksessa havaitsemisen palautuminen ennalleen on tietenkin paljon vaikeampaa kuin kahdessa edellisessä, mutta periaatteessa kysymys on samasta asiasta.

Diagnoosi ja toimintatilanteen arvioinnin merkitys

Neuropsykologiassa olennaisen osan diagnosointia muodostavat neuropsykologiset testit, joilla ihmisen psyykkisiä kykyjä ja niiden häiriöitä pyritään mittaamaan. Neuropsykologisten testien tarkastelussa lähdetään usein hyvin yksioikoisesti siitä, että neuropsykologisen testin tulokset kuvaavat jotain testattavan ominaisuutta. Jos testattava ei toimi testissä samalla tavoin kuin normiaineiston mukaan tulisi, kysymyksessä on jokin häiriö. Kuitenkin jokaisen häiriön määrittely on aina sosiaalinen tapahtuma. Jokin toimintatapa on häiriintynyt, jos toiminta poikkeaa normista eli siitä miten ihmiset tavanomaisesti toimivat. **“Häiriö” ei siis ole mikään absoluuttinen käsite**, vaan perustuu ihmisten omiin luokituksiin siitä, mitkä ovat normaaleja tapoja toimia tietyissä tilanteissa.

Jokainen vamma merkitsee ensi sijassa järjestelmän toiminnan kaventumista, mikä näkyy ”epänormaalina” käyttäytymisenä. ”Häiriöksi” tai epänormaaliksi tällainen toiminta luokitellaan juuri siksi, että **emme tunne poikkeavan käyttäytymisen syytä** ja odotamme ihmiseltä toisenlaista käyttäytymistä. **Jos häiriön syy selviää, käyttäytyminen ymmärretään normaaliksi**. Jos katsoja ei tiedä, että jalkani on poikki, yhdellä jalalla hyppiminen vaikuttaa vähintäänkin oudolta. Kun tilanne selviää, toimintatapani tulee katsojalle ymmärrettäväksi ja hän pitää sitä ihan normaalina. Jokaisen ”häiriön” luokitusperuste on siis luonteeltaan **sosiaalinen** ja riippuu siitä, missä määrin tutkija tuntee tarkastelemaansa ilmiön.

Ihmisen toimintaa pidetään yleensä epänormaalina, irrationaalisena tai häiriintyneenä, kun kysymyksessä on toiminnan tapa, joka ei välttämättä ole vieras normaalitilassa olevallekaan ihmiselle, mutta toiminta syntyy tilanteessa, jossa ihminen ei yleensä toimisi samoin. Jos aivovamman saanut ihminen toimii tarkkailijan mielestä ”irrationaalisesti”, tämä merkitsee, että tarkkailija ei tiedä, mistä outo käyttäytyminen johtuu. Irrationaalisuus ei siis merkitse ”järjettömyyttä”, vaan sitä, että ei ymmärretä, miksi jokin toiminta poikkeaa niistä normeista ja säännönmukaisuuksista, joihin on yleensä totuttu. Mikään ihmisen toiminta ei ole irrationaalista tai epänormaalia sellaisenaan, vaan ainoastaan suhteessa toimintatilanteeseen, normeihin ja muiden ihmisten arvostuksiin.

Häiriöitä diagnosoitaessa ja niiden syitä selvitellessä olisi **pohdittava, mikä on se tilanne, jossa ”normaali” ihminen toimisi samoin kuin ”häiriintynyt”** (=häiritetty?). Tulisi siis pyrkiä analysoimaan sitä, mikä on se tilanne, jossa häiriökäyttäytymistä syntyy, ja minkälainen olisi vastaava tilanne, jossa normaali ihminen käyttäytyisi aivan samoin. Esimerkiksi aggressiivinen toiminta ei ole epänormaalia, jos on olemassa sitä aiheuttava tilanne. Kuitenkin väkivaltainen käyttäytyminen tilanteessa, jossa emme näe sille mitään syytä, on epänormaalia. Kun ihminen käyttäytyy väkivaltaisesti, tilanteessa täytyy olla kuitenkin jotakin, joka saa hänet arvioimaan tilanteen ikään kuin aggressiivisuuden arvoiseksi, vaikka se ei muiden mielestä sitä olisikaan. Kukaan ei ole ”huvikseen” aggressiivinen. Sen sijaan, että aggressiivista ihmistä syytetään tai aggressiivisuus sijoitetaan johonkin hänen aivojensa osaan, tulisi juuri yrittää päästä perille siitä, mitkä ne tilanteeseen tai tilanteen tulkintaan liittyvät tekijät ovat, joiden käsittelyn ainoa vaihtoehto on väkivaltaisuus.

Kuntoutus oppimisprosessina

Aivovauriot vaikuttavat hyvin eri tavoin eri ihmisten toimintoihin. Erityisen vaikea kysymys nykyaikaisessa neuropsykologiassa on, miksi samankaltaisen vamman saaneista osa kuntoutuu loistavasti, mutta osa ei lainkaan. Eliö-ympäristö –järjestelmän teorian kannalta tämä on ymmärrettävää, sillä **aivovamman vaikutukset eivät ole välttämättä suoraan suhteessa vamman sijaintiin, vaan niihin toimintajärjestelmiin, joita vamma on vaurioittanut.**

Neuropsykologinen kuntoutus perustuu yleensä ajatukseen, että psyykkiset toiminnat sijaitsevat aivojen eri osissa ja että nämä toiminnat häiriintyvät, kun vastaava aivojen osa häiriintyy. Jos aloitteisuus on otsalohkossa, puhe ohimolohkossa ja takaraivon alueella tilan hahmottaminen, on selvää, että näiden osien vauriot saavat aikaan vastaavia häiriöitä kyseisissä psyykkisissä kyvyissä. Tästä ajattelutavasta seuraa, että psyykkisten toimintojen palautuminen ei juuri olisi mahdollista. Kuitenkin kuntoutuksessa tällaisia häiriintyneitä toimintoja yritetään harjoittaa. Potilaalle opetetaan aloitteisuutta, toistetaan lauseita, harjoitellaan etäisyyksien arviointia. Taustalla on yleensä ajatus, että toiminnon harjoittaminen johtaa siihen, että vaurioituneen kudoksen lähialueet ottavat toiminnon suorittaakseen, jolloin kadonnut kyky voi palautua. Tässä ei kuitenkaan usein onnistuta. Aivovaurioiden vaikutuksiin ja kuntoutukseen liittyviä ongelmia voitaisiin selventää pohtimalla aivovaurion sijaan esimerkiksi jalan menettämisen seurauksia. Miten tällaisen tärkeän ruumiinosan menetys vaikuttaa ihmisen toimintaan? Ihmisen on tietenkin vaikea jalan menetyksen jälkeen saada aikaan sellaisia toiminnan tuloksia, joihin tarvitaan kaksi jalkaa. Jos nuorukainen on hyvää vauhtia kehittymässä vaikkapa huipputason pikajuoksijaksi, joutuu auto-onnettomuuteen ja menettää toisen jalkansa, onnettomuus merkitsee kyseisen henkilön elämän täydellistä muuttumista. Arkipäivän rutiinit, asioiden tärkeysjärjestys, tulevaisuuden näkymät ja ihmissuhteet muuttuvat.

Ensimmäinen vaihe onnettomuuden jälkeen on yleensä kykenemättömyys suunnitella mitään, masennus ja muut suhtautumisongelmat elämään. Voimmeko nyt siis sanoa, että kyky hoitaa tällaisia asioita olivat sijainneet tuossa menetetyssä jalassa? On selvää, että vaurio, kohdistuipa se sitten jalkaan tai aivoihin, rajoittaa tietyllä tavalla ihmisen mahdollisia toimintoja ja toiminnan tulosten saavuttamista. Jos vaurio on kyllin merkittävä, se muuttaa koko elämänprosessin rakennetta, sillä ennen mahdollisia tuloksia ei enää kyetä saamaan aikaan totutuilla tavoilla. Vaurion jälkeen pikajuoksijaksi aikoneen elämänpiiri kaventuu vastaamaan vaurioituneen kehon mahdollisuuksia, sillä mikään muu ei ensi sijassa ole mahdollista. Vaurio rajaa mahdollisia toiminnan tuloksia, mistä seuraa kyvyttömyyden kokemus, joka saattaa levitä myös sellaisiin toimintoihin, jotka olisivat mahdollisia myös ilman toista jalkaa. Seuraa masennusta, aggressiivisia purkauksia, samojen toimintojen toistoa jne.

On varsin ymmärrettävää, että ihminen, jolla on vaikeuksia itsensä kanssa, käyttäytyy oudosti ja irrationaalisesti ja saattaa yllättää käyttäytymisellään kanssaihmisensä ja itsensäkin. Kuntoutettavan vaikeuksia tulisikin ymmärtää ensisijaisesti tältä kannalta ja vasta toissijaisesti pohtia, mitä erityisiä ongelmia seuraa vaurion erityisestä sijaintipaikasta. *Aivot ovat osa eliö-ympäristö –järjestelmää siinä kuin muutkin kehon osat, eikä niihin kohdistuviin vammoihin liity sen enempää mystiikkaa kuin jalan menetykseen.* Ihmisen toiminnot eivät sijaitse missään tapauksessa aivoissa, vaan ne muodostuvat aina kehon ja ympäristön yhteensovittamisesta.

Vaurion jälkeisen toiminnan vaikeus on juuri siinä, että ihmisen täytyy oppia uudenlainen ympäristönsä; hänen pitää pystyä luomaan uudenlaisia sosiaalisia suhteita ja oppia uudenlainen käsitys itsestään. Jos nyt tällaisessa tilanteessa vaurion ajatellaan merkitsevän vain juoksemisen estymistä ja potilasta opetetaan juoksemaan mahdollisimman nopeasti yhdellä jalalla, ei ole ihme, että kuntoutus ei juuri näytä tuottavan tuloksia. Kuntoutuksen

tulisi olla sitä, että potilaan toiminnan uudelleen järjestäytymistä tuetaan ja edistetään hänen kokonaisvaltaista oppimisprosessiaan. Kuntoutuminen ei ole mystinen toimintojen "palautumistapahtuma", vaan oppimisprosessi siinä kuin kaikki muukin oppiminen. Koska juuri positiiviset toiminnan tulokset ovat jokaisen organismin oppimisprosessin kannalta olennaisen tärkeitä (Järvilehto, 1994), aivovaurion jälkeisessä *kuntoutuksessa* tulisi *lähteä liikkeelle niistä toimintamahdollisuuksista, joita potilaalla on olemassa vamman jälkeisissä olosuhteissa*. Ensimmäinen asia olisi siis sen arviointi, mihin potilas kykenee, sen sijaan että potilaalta viedään itsetunto korostamalla kaikkia niitä asioita, joista hän ei pysty suoriutumaan. *Onnistumisen kokemuksia tulisi sitten pyrkiä levittämään uusiin toimintoihin*. Potilaan pakottaminen tiukoilla kuntoutusohjelmilla johtaa suojaantumiseen, lukkiutumiseen ja potilaan toiminnan hajaantumiseen. Kuntouttajan ei tulisi ajatella, että potilaasta pitää tulla "normaali", vaan hänen pitäisi tukea juuri niiden toiminnan tulosten saavuttamista, joihin potilas kykenee, ja sitä kautta lisätä potilaan itseluottamusta. Oppimisprosessi etenee joka tapauksessa potilaan itsensä ehdoilla.

Kun ihmisen aivot tai jotkin muut kehon osat vaurioituvat, ihminen eroaa jossakin suhteessa muista ihmisistä. Periaatteessa tämä ei ole sen kummallisempi asia kuin se, että ihmisillä on eriväriset silmät tai että he ovat vahvempia tai heikompia kuin toiset. Ihmisten välillä on joka tapauksessa paljon eroja, jotka voivat haluttaessa olla merkityksellisiä ihmisten yhteistoiminnan kannalta. Aivovammojen kohdalla on kuitenkin kysymys monien sellaisten inhimillisten toimintojen häiriintymisestä, jotka muodostavat perustan ihmisen minäkuvalle ja itsetunnolle. Vammautuneen ihmisen kuntoutumisprosessia saattaa tällöin olennaisesti edistää **sen ymmärtäminen, että aivot eivät ole sielun sijaintipaikka**, eivätkä niihin kohdistuneet vauriot vie ihmisen kykyjä tai inhimillisyyttä niin kauan, kuin muut ihmiset hyväksyvät poikkeavan henkilön joukkoonsa ja pyrkivät edistämään hänen kanssaan tehtävää yhteistyötä.

Johtopäätöksiä

Nykypäivänä sanotaan usein, että tieteellinen tutkimus on edennyt mitä moninaisimmille alueille, mutta on kuitenkin jättänyt koskemattomaksi sen, joka tätä tutkimusta tekee, nimittäin ihmisen itsensä. Viime aikoina on monissa yhteyksissä korostettu sitä, että juuri ihmisen toiminnan ymmärtäminen olisi olennaista monien tieteellisen kehityksen tuomien ongelmien ratkaisemisessa.

Ihmisen toiminnan selittäminen on kuitenkin edelleenkin suuressa määrin ristiriitaista ja sisältää monia epäselviä filosofisia käsityksiä. Tämä on tietysti luonnollista sikäli, että ihmisen toiminnan selittäminen koskee ihmistä itseään. Siksi selitykset sisältävät aina myös toimintaohjeita, moraalisia velvoitteita tai oman toiminnan puolusteluja.

Aivotutkimuksen perustana olevat oletukset perustuvat juuri tällaisiin käsityksiin, ja siinä mielessä aivotutkimus ei suinkaan ole luonteeltaan "objektiivista" luonnontutkimusta. Olisikin mielenkiintoista analysoida, miksi juuri nykyisessä yhteiskunnallis-poliittisessa tilanteessa aivotutkimuksen perustaksi on haluttu nähdä juuri tässä luvussa käsitellyt ihmiskuvaa ja ihmisen olemusta koskevat filosofiset oletukset.

Aivotuominnan ja psyykkisen toiminnan suhteiden ymmärtäminen -- ja tätä kautta myös tutkimuksen sovellukset -- voivat edetä vain tutkimalla sitä kokonaisuutta, jossa tutkittavat ilmiöt esiintyvät. Aivot ovat osa tätä kokonaisuutta, mutta eivät yksin voi selittää järjestelmän monimuotoisuutta ja organisoitumisen tapoja. Psyykkisen toiminnan sijoittaminen aivoihin johtaa esimerkiksi kuntoutuksessa vain aivoihin kohdistuviin toimenpiteisiin, jolloin mahdollisuudet vaikuttaa muihin ihmisen toimintaa sääteleviin tekijöihin, kuten ihmissuhteisiin tai yhteiskunnallisiin ongelmiin, jäävät vaille huomiota. Aivotutkimuksen harkitsematomista sovelluksista karmaisevia esimerkkejä on todettavissa muutamia

vuosikymmeniä sitten suosittujen **frontaalilobotomioiden** eli aivojen otsalohkon leikkausten kohdalla. Aivoihin kohdistuvat "kuntoutustoimenpiteet" ovat tällä hetkellä aivan yhtä perusteettomia kuin aikaisemminkin ja jos sellaisiin ryhdytään, tulokset ovat täysin arvaamattomia. Vaarana on myös, että "objektiivisuuden" nimissä ryhdytään diagnosoimaan esimerkiksi skitsofreniaa tai autismia pelkästään aivojen osista suoritettujen sähköisten tai verenkiertomittausten pohjalta. Tai että näiden puutteellisten mittausten pohjalta tehdään yksioikoisia päätelmiä mahdollisesta "riskialttiudesta" erilaisille häiriöille.

Ihmisen olemassaolon ongelmat eivät ole hänen päänsä tai kehonsa sisäisiä, vaan liittyvät aina tavalla tai toisella inhimilliseen kulttuuriin ja yhteistyöhön muiden ihmisten kanssa. Siten ei ole yhdentekevää, mitä esimerkiksi psyykkisen toiminnan sijainnista ajatellaan. Jos psyyke sijaitsee ihmisen päässä, silloin myös tuon toiminnan häiriöt ovat löydettävissä yksilöstä, yksilön aivoista tai aivojen osista. Tällainen ajattelutapa saattaa olla tervetullut monille yhteiskunnallisille vaikuttajille, sillä tätä kautta voidaan unohtaa epäoikeudenmukaiset sosiaaliset rakenteet, koulun vanhentuneet ja ristiriitaiset kasvatuskäytännöt tai perheiden ongelmat taloudellisesti vaikeissa tilanteissa, ja siirtää ne yksilön pään sisäiseksi ongelmiksi. Mikään sairaus tai inhimillisen toiminnan häiriö ei ole kuitenkaan pelkästään yksilön asia, vaan koskettaa koko ihmisyyhteisöä, joka omilla toimillaan voi lisätä tai kaventaa poikkeavan yksilön toimintamahdollisuuksia. Aivotuominnan tutkimus voi auttaa tällaisessa toiminnassa, mutta se ei missään tapauksessa yksinään voi ratkaista yhtään ihmisen sairauksiin, elämäntapoihin, diagnosointiin tai kuntoutukseen liittyvää ongelmaa -- puhumattakaan siitä, että aivotutkimus voisi sellaisenaan auttaa kehittämään hyviä kasvattajia, tehokkaita opettajia tai lahjakkaita lääkäreitä.

Kirjallisuus

Alexandrov, Yu.I., Yu.V. Grinchenko, S. Laukka, T. Järvillehto, V.N. Maz and I.A. Svetlajev. (1990) Acute effect of ethanol on the pattern of behavioral specialization of neurons in the limbic cortex of the freely moving rabbit. *Acta Physiol. Scand.* 140, 275-268.

Anohin, P.K. (1978) Beiträge zur allgemeinen Theorie des funktionellen Systems. Jena: Fischer.

Bethe, A. (1931) Plastizität und Zentrenlehre. *Handbuch der normalen und pathologischen physiologie*, 1175-1220. Berlin: Verlag von Julius Springer.

Chalmers, D. (1996) *The conscious mind*. Oxford: Oxford University Press.

Dewey, J. (1886/1969) *Soul and body*. The early works of Dewey, J., 1882-1898, 93-115. London: Southern Illinois Univ. Press.

Edelman, G.M. (1987) *Neural Darwinism. The theory of neuronal group selection*. New York: Basic Books.

Goldstein, K. (1939) *The organism. A holistic approach to biology*. New York: Amer. Book Co.

Hudspeth, W.J., & Pribram, K.H. (1990) Stages of brain and cognitive maturation. *J. Educ. Psychol.*, 82, 4, 881-884.

Järvillehto, T. *Ihminen ja ihmisen ympäristö. Systemisen psykologian perusteet*. Oulu: Pohjoinen, 1994.

Järvilehto, T. Mikä ihmistä määrää? Ajatuksia yhteistyöstä, tietoisuudesta ja koulutuksesta. Oulu: Pohjoinen, 1995.

Järvilehto T (1998a) The theory of the organism-environment system: I. Description of the theory. Integrative Physiological and Behavioral Science, 33, 321-334.

Järvilehto T (1998b) The theory of the organism-environment system: II. Significance of nervous activity in the organism-environment system. Integrative Physiological and Behavioral Science, 33, 335-343.

Järvilehto, T. (1999) The theory of the organism-environment system: III. Role of efferent influences on receptors in the formation of knowledge. Integrative Physiological and Behavioral Science, 34, 90-100:

Järvilehto, T. (2000) The theory of the organism-environment system: IV. The problem of mental activity and consciousness. Integrative Physiological and Behavioral Science, 35: 35-57.

Tooby, J. and Cosmides, L. (2000) Toward mapping the evolved functional organization of mind and brain. In M.S. Gazzaniga (Ed.), The New Cognitive Neuroscience (2nd Ed.), 1167-1178. Cambridge, MA: MIT Press.

19.11.2005 Paul Talvio

Hei

Kullervo lähetti teille Järvilehdon jutun ” Aivotutkimus, ihmisen psyykkisen toiminnan ja toimintahäiriöiden selittäminen ja kuntoutuksen ongelmat”. Paperista voisi tehdä laajankin kommentaarin, mutta ehkä seuraava suppeakin riittää.

Järvilehdon eliö-ympäristö-teoriassa on toki paljon oikeaa asiaa, mutta mielestäni myös vakavia puutteita. Se selittää eliön pelkäksi prosessiksi. (Mikä on tieteelle tyypillistä.)

”Eliö-ympäristö -järjestelmän teoria asettaa psykologisen tutkimuksen lähtökohdaksi oletuksen, joka ei ole itsestään selvä ja joka on ehkä jossain määrin arkikokemuksen vastainenkin: **Ihmisen ja ympäristön oletetaan nimittäin kuuluvan alusta lähtien yhteen ja muodostavan vain yhden järjestelmän, eliö-ympäristö -järjestelmän.** Psykologiset prosessit ovat tämän **koko järjestelmän prosesseja**, eivät vain jossakin sen osassa eteneviä tapahtumia. Siten perusyksikkönä psykologisessa tutkimuksessa ei ole organismin ”sisäinen” subjektiivinen kokemus tai ärsyke-reaktio-yhteys, jonka väliin

psykologiset prosessit asettuisivat, vaan eliö-ympäristö järjestelmä. Subjektiiivinen kokemus – samoin kuin kaikki muutkin psykologiset käsitteet – kuvaavat tämän järjestelmän erilaisia organisoitumisen tapoja. Havaitseminen merkitsee ympäristön osan liittymistä järjestelmään, oppiminen järjestelmän laajentumista ja eriytymistä, muisti järjestelmän rakennetta ja tunne järjestelmän uudelleen järjestäytymisen prosessia. Siten **kaikki käsitteet, jotka kuvaavat psyykkistä toimintaa, viittaavat juuri tähän järjestelmään kokonaisuutena.**”

Eliö on tietysti myös prosessi eikä tuo prosessi tietenkään ole erillinen ympäristöstään vaan monin tavoin sen muokkaama sekä fyysisesti että psyykkisesti. (Maailmankuvahan on kokemushistorian tulos) Onko ympäristön vaikutus kahden entiteetin välisen vuorovaikutuksen tulosta vai saman prosessin eri osien yhteen organisoitumista, ei minusta ole itse asian ydin. Asian ydin on siinä, että tällaisessa kuvauksessa prosessi tuottaa tietoisia kokemuksia *ilman kokijaa*. Tällöin kokemus täytyy käsittää joksikin ihan muuksi kuin mitä minä sillä ymmärrän. Kun ihminen kokee, niin hän kokee olevansa kokija, subjekti. ”Tieteellinen” selitys ihmisestä ilman kokevaa subjektiä on keisari ilman vaatteita - vastoin sitä mitä jokainen ihminen itse ”näkee” vaikka jopa uskoisi, että muut eivät näe.

Minusta myös Järvilehdon kuvaus oppimisesta ja muistista on epäselvä.

”Koska psyykkinen toiminta toteutuu yhdessä järjestelmässä, eliö-ympäristö-järjestelmässä, inhimillisen tiedon muodostuminen ei perustu informaation siirtoprosessiin. Tieto sen sijaan syntyy eliö-ympäristö-järjestelmässä toiminnan tulosten ja järjestelmän uudelleen organisoitumisen kautta. On mahdotonta kuvitella eliötä, jolla ei olisi mitään tietoa; jos eliöllä ei ole lainkaan tietoa, se ei ole olemassa. Siksi **tieto syntyy**; sitä ei voi siirtää tai prosessoida, vaan **jokainen elävä olio luo sitä toimiessaan yhteistyössä ympäristön kanssa**. Tiedon lisääntyminen eli oppiminen tarkoittaa siten eliö-ympäristö-järjestelmän laajentumista ja eriytymistä, mikä mahdollistaa uudenlaisia toiminnan tuloksia. **Oppiminen ei ole tiedon varastoitumista aivojen muistilokeroihin, vaan koko eliö-ympäristö-järjestelmän uudelleen järjestäytymistä.**”

Tässä puhutaan eliöstä ikään kuin subjektina, jolla on tietoa. Tämä on ristiriidassa muun kuvauksen kanssa (kts. s. 20 yläosa). Pitäisi sanoa, että eliö-ympäristö-järjestelmässä on tietoa.

Olen samaa mieltä, että tieto ei siirry viesteissä, vaan eliö itse antaa viesteille merkityksen. Mutta vaikka tietoa ei löytyisikään aivoista, niin jossakin olomuodossa se tallentuu. Kun edellä olevaan kuvaukseen

muutetaan ”eliö-ympäristö” sanan tilalle ”maailmankuva”, niin siitä tulee järkevampi. Muistissa oleva tieto voidaan myös palauttaa työmuistiin ja käsitellä sitä ihan riippumatta sen hetkisestä ympäristöstä. Voimme simuloida menneisyyttä ja tulevaisuutta mielin määrin. Tuntuu, että Järvilehdon ihminen toimii vain nykyhetkessä, osana eliö-ympäristö-järjestelmän kunkin hetken tapahtumaa. Minusta koko teksti antaa tällaisen vaikutelman.

Järvilehdon ihminen on osa biosfääriä melkein kuin kasvit. Aivotkin ovat vain biologinen prosessi.

”Hermosolu muodostaa jo sellaisenaan elävän järjestelmän, eliö-ympäristö-systeemin. Tämän vuoksi **hermosolun kannalta ei ole olennaista ”prosessoida” signaaleja ihmisen käyttöön, vaan tuottaa toiminnallaan aineenvaihduntaa ylläpitäviä tuloksia.”**

Ei minunkaan mielestäni tietoisuus asu aivoissa mutta näin mitättömäksi en niitä sentään panisi. Minusta koko keho ja erityisesti aivot ovat käyttöliittymä (väline), joka tuo informaation ulkomaailmasta yksityisen (aineettoman) tajunnan ulottuville. Tuon informaation prosessointi ei jatku aivoissa, vaan jossakin ulkopuoliselle tutkijalle salatussa sfäärissä. Järvilehtokin sanoo, että aivot eivät prosessoivat informaatiota (edes käyttöliittymän verran) vaan sitä prosessoi eliö-ympäristö-järjestelmä. Tämä on ihan sama asia kuin Dennettin virtuaalinen tietokone sillä pienellä erolla, että Dennettille koneen materiaalisiksi pohjaksi riittävät aivot mutta järvilehto lisää siihen vielä reaaliaikaisen kytkennän ympäristöön.

Järvilehdon väite, että eliö-ympäristö-järjestelmää ei voi jakaa kokevaan subjektiin (tajuntaan) ja reaali maailmaan on täysin ihmisen kokemuksen vastainen. Jokainen tietää, että hänen mielen maailmansa on yksityinen, eikä se ole ainetta ja energiaa siinä mielessä kuin kenen tahansa tutkittavissa oleva julkimaailma. (Dualismia ei näin heppoisilla konsteilla kumota)

Rationaalinen ajattelu ja siinä syntyvät merkitykset ovat riippuvaisia eliö-ympäristö-järjestelmästä mutta eivät pelkästään reaaliaikaisesti. Tajunnassa on autonominen agentti, joka voi toimia myös itsenäisesti omassa kuvitteellisessa maailmassaan. Se voi myös valita, sillä on vapaa tahto. Tällaista agenttia ei Järvilehdon ihmisestä löydy.

Järvilehdon maailmassa ei ole merkityksiä eikä merkitysten tiedostajaa. Merkitys-sana esiintyy vain yhden kerran koko tekstissä ja lienee lipsahdus.

”Tiedon lisääntyminen ei siis ole välillinen tapahtuma, jossa ihminen vastaanottaisi informaatiota ”objektiivisessa ulkomaailmassa” olevien esineiden absoluuttisista

*ominaisuuksista tai muodostaisi niistä jonkinlaisia edustuksia tai representaatiota. Esineiden ominaisuudet eivät ole ikään kuin valmiina odottamassa havaitsemista, vaan syntyvät esineiden liittyessä havaintoprosessissa osaksi tiettyä eliö-ympäristö – järjestelmää. **Ns. objektiivinen maailma muodostaa sen substanssin, joka jäsentyy ihmisen toiminnan kautta siihen muotoon, joka on ihmisen elämänprosessin kannalta välttämätöntä.** Itse asiassa kukin eliö on tekemisissä juuri tämän substanssin kanssa, mutta vain omalta kannaltaan, omasta näkökulmastaan. Tästä johtuu, että **erilaisten organismien toimintaympäristöt voivat olla hyvinkin erilaisia**, ja jopa eri ihmisyksilötkin luovat toiminnallaan erilaisia *merkityksiä* maailman eri osille.”*

Tässä esiintyvät ”ihminen”, ”ihmisyksilö” ja ”maailman eri osat” yksilön toiminnan kohteina ovat myös esitykseen sopimattomia. Subjektejahan ei ole joten kai tuo ihminen on koko eliö-ympäristö-järjestelmä, joka sisältää myös nuo ”maailman eri osat”.

Menemättä enempää yksityiskohtiin totean, että Järvilehdon kuvauksesta ei löydy paikkaa sille Järvilehdolle, joka tuon kuvauksen on kirjoittanut - joka on päättänyt kirjoittaa jutun jotain tarkoitusta varten. Vai onko hänen dokumenttinsa jotain, joka vain syntyi, kun eliö-ympäristö-järjestelmä sattui organisoitumaan sopivalla tavalla.

Terv. Paul

24.11.2005 Heikki Mäntylä

Tervehdys Paul (sananmukaisestikin),
Toivottavasti voit jo paremmin. Sähköpostisi "Järvilehto" viimeinen kappale kokosi mielestäni koko asian ytimen erinomaisella, suorastaan hykerryttävällä tavalla. Siihen ei todella liene enää paljon lisättävää!! Kuka pohtii tällaisia asioita, jos valintoja tekevää ja teorioita keksivää minää ei ole olemassakaan?

Heikki

24.11.2005 Heikki Mäntylä

Hyvät luonnonfilosofit,
Kiitokset Kaarle Kurki-Suoniolle kehuista. Olen ylpeä, ja tulee houkutus ripustaa viesti raameissa työhylykköni seinään.

KK-S oudoksuu tapaani puhua "ominaisuuden a) kvaliteetista ja b) kvantiteetista..." . Omaksuin tämän ilmaisen sähköpostista 30.10. "vielä massasta ja aineesta", kolmannen kappaleen lopusta: "*Lisäksi olisi opetuksen kannalta hyvä, jos kielenkäyttö edesauttaisi sen tiedostamista, milloin puhutaan ominaisuudesta kvaliteettina, milloin kvantiteettina eli suureena.*" Sain tosiaan sen (virheellisen) käsityksen, että *ominaisuutta* voitaisiin tarkastella tällä tavoin kahdella eri tavalla. KK-S:n tarkennus viime kirjeessä: "...itse olen tottunut puhumaan a) ominaisuudesta eli kvaliteetista ja b) suureesta eli kvantiteetista ominaisuuden kvantitatiivisena vastineena tai esityksenä." selventää asiaa.

Mieleen alunperin iskostuneen käsitteen muuttaminen on työlästä kuten KK-S on osoittanut. Tuomo Suntolalla on mielestäni mm. tämän takia suuri urakka markkinoidessaan uutta malliaan. Yleisestä paradigmasta poikkeavan lähestymistavan ohella muodostavat tutuiksi koettujen käsitteiden toisenlaiset merkityssisällöt varmaan lisäkynnyksen mallin ymmärtämiselle ja hyväksymiselle huolimatta siitä, että käsitteet on pyritty määrittelemään DU-mallissa selkeästi. Se on vahinko koska DU-malli sellaisenaan on mielenkiintoinen, haastava ja suorastaan ällistyttävä useimpien fysikaalisten ilmiöiden ja uusimpien mittaustulosten johdonmukaisessa selitys- ja kuvailuvoimassaan. Toivottavasti se joskus saa ansaitsemansa huomion myös asiantuntijapiireissä. Polku on kivinen, kuten on jo nähty.

Sateisen marraspäivän ratoksi häiritsen teitä vielä seuraavilla ajatusraakileilla. Esitelmäsarja älystä/tekoälystä ja tietoisuudesta/konetietoisuudesta on ilmeisesti tullut käsitellyksi niin perinpohjaisesti, ettei siihen ole paljon lisättävää. Loppupäätelmät näyttävät kuitenkin pakenevan, joten en malta olla pöyhäisemättä tätäkin aihetta vielä vähän. Koetan pitäytyä älykkyyks-käsitteessä, koska tietoisuus on mielestäni vielä monta astetta vaikeampi käsite. Jos älykkyyks olisi määriteltävissä selkeästi ja yksikäsitteisesti, ei tarvitsisi kiistellä onko jokin älykäs: verrattaisiin havainto- ja mittaustuloksia määritelmään ja tehtäisiin johtopäätökset. Hiukan oudoksuttaa, että vaikkei oikein tiedetä mistä on kyse ja mitä mitataan, on päädytty laatimaan tai kuvittelemaan erilaisia testejä tämän määrittelemättömän käsitteen tutkimiseksi ja mittaamiseksi. Tulosten luontevana päätuomarina on itseään älykkäänä pitävä ihminen. Parempaa mittaria ei ole käytettävissä. Määrittelemätön ihmis--äly mittaa siis toista ihmis-älyä tai itse kehittämänsä, älykkyyttä simuloivan, laitteen suorituksia, joita hän arvioi määrittelemättömän tekoälyn aikaansaannoksina. Paradoksi piilee siinä, että varmaankin tässä todella arvioidaan älykkyyttä, mutta (Huom!) ei koneen vaan itse asiassa koneen kehittäjän ja testin laatijan. Näin vapaassa tutkimustilanteessa testejä on helppo keksiä. Seuraavassa esimerkki.

Kullervo Rainio on painottanut merkitysten antamisen kykyä tärkeänä älykkyyden ilmentymänä, jopa suorastaan ehtona. Merkitysten antamiseen ja niillä operointiinhan eivät koneet pysty - ainakaan vielä, myöntävät tekoälyn kehittäjätkin. Tavallisen kuvaristikon ratkaisu voisi olla eräs testi, jolla ainakin simuloitaisiin merkitysten antamista. Ristikon ratkaisuhan etenee suunnilleen näin: Ensimmäisessä vaiheessa on hahmotettava (usein huonosti piirretty) kuva. Joskus pikkuiselta porsaalta näyttävä otus voikin olla marsu, tai kukkamaljakolta näyttävä esine pommi. Ratkaisijan ensimmäinen testi on siis hahmon tunnistus (arvaus). Toistaiseksi koneet ovat tässä varsin alkeellisella tasolla. Sen jälkeen ratkaisija joutuu arvailemaan mitä merkityksiä laatijalla on ollut mielessä vihjekuvaa valitessaan. Se edellyttää monesti varsin laajaa haravointia arkipäivän käsitteistä, historian sokkeloihin ja maantieteen tuntemukseen. Aava merimaisema saattaa lopulta paljastua

sanaksi "tiira", joka näkyy kuvassa pienenä pisteenä taivaalla. Erilaisia vaihtoehtoja, jotka mahtuvat sanana sille varattuun paikkaan (paikkakaan ei ole aina yksikäsitteisesti määritetty) voi olla paljon. Tämä ei tietenkään vielä riitä, vaan sanan täytyy sopia myös kokonaisuuteen. Kiteytettynä voisi väittää, ettei kuvaristikon ratkaisu ole mahdollista ilman hyvää hahmontunnistuskkyä ja ennen kaikkea merkitysentantokkyä. Verrattuna esim. shakin pelaamiseen, jossa nappulat siirtyvät tarkasti määritetyillä tavoilla 8 x 8 ruudukossa ja jokainen asema edustaa yksikäsitteistä tilannetta, voisi kuvitella tällaisen kuvaristikotestin olevan paljon monipuolisempi ja kuvaavampi vaikkei sitä "älykköjen" harrastukseksi luetakaan. Tosin "testiristikon" standardointi voisi olla hankalaa, onhan tällainenkin testi erittäin kulttuurisidonnainen vihjekuvien osalta. Voidaan tietysti kyseenalaistaa sekin, osoittaako ihminen kuvaristikon ratkaisijana älyään vai ainoastaan inhimillistä hoksaamiskykyään (miten se sitten määriteltäneenkään). Uskon, että toistaiseksi kuka tahansa keskinkertainen ristikon ratkoja voittaa tässä lajissa koneen. (ennen kuin joku syöttää koneen muistiin kaikki tunnetut kuvaristikot ja vihjekuvat sekä niiden tulkinnat, jota tempua sovellettiin DeepBlue shakkikoneen suorituskyvyn auttamiseksi).

Yleisälykkyyden kriteerit tuntuvat olevan mahdottomia määrittää. Olisiko siis koko ongelmaa yksinkertaistettava siten, että pyritään määrittämään erilaisille älykkyyksille omat kriteerinsä ja edetään näiden pohjalta? Pannaan koneet kilpailemaan keskenään erilaisissa "älykkyyden" lajeissa kuten urheilijat olympialaisissa ikään. Harrastetaanhan kouluissa ja kulttuurin alallakin tällaista arvottamista erilaisin suorituksin ja kilpailuin. Yliopistokin pannaan kilpailemaan keskenään määrärahoista tuotettujen opinnäytteiden lukumäärän perusteella - ei kuitenkaan niiden laadun (mittausongelma? vrt. älykkyyden mittaus) perusteella. Ylioppilastutkintoa voitaneen pitää eräänlaisena virstanpylväänä, joka kuvaa jonkinmoista yleistä (Huom. ei keskimääräistä) älykkyytensä (tai yleistiedon ja osaamisen tasoa). Siitä eteenpäin alkaa kuitenkin ihmisyhteisössä yhä selvempi eriytyminen, ja on vaikeaa verrata erimerkiksi huippusäveltäjän älykkyyttä nobelisti fyysikon älykkyyteen tai liikemiehen älykkyyttä runoilijan älykkyyteen. Miksi meidän siis pitäisi yrittää luoda kone, joka edustaisi yleisälykkyyttä kaikilla aloilla. Eihän kaivinkonekaan ole hyvä kilparadalla ja toisaalta kilpa-autolla ei kannata ryhtyä kaivuhommiin. Mikään ei kuitenkaan estä kuvittelemasta, että tällä eksoottisella datan käsittelyn- ja informaatioteknologian alalla tilanne voisi olla toisen luonteinen ja lopulta löytyisi kone, joka olisi hyvä kaikissa lajeissa, ja eri älykkyydlajien yhteenlaskettu (painotettu?) yhteistulos kuvaisi jonkinlaista koneen yleisälykkyyttä. (jos ja kun se sitten näin määritettäisiin). Toisaalta, en kuitenkaan pysty oikein näkemään, että tällainen yleiskone ratkaisisi inhimillisen älyn ja koneälyn keskinäistä suhdetta. Kone voisi olla *suorituskyvyiltään* ylivoimainen ihmiseen verrattuna vaikka kaikilla valituilla aloilla (kuten kaivinkone tai kilpa-auto) olematta silti älykäs samalla tavoin kuin ihminen. Kone-älyn pilkkominen erilaisiin osa-älykkyyksiin voisi kuitenkin tuoda edes jotain tolkkua sekä mittaamisongelmaan että yleiskeskusteluun. Ainakin se innostaisi erilaisiin testeihin tai osoittaisi tällaisen vastakkainasettelun hyödyttömäksi - ellei suorastaan absurdiksi.

Paul Talvion erinomainen malli ja kaaviokuvat ihmisen toiminnan eri tasoista auttavat mm. jäsentämään erilaisia ihmisen toimintoja tietoisiksi tai vähemmän tietoisiksi ja kiinnittämään huomiota ulkoisten tai sisäisten impulssien rooleihin ja käsittelyyn, mutta eivät auta älykkyyden tai tietoisuuden määrittelyssä. Hän on muistaakseni päätenyt toteamaan suunnilleen näin: Jos joku *näyttää ja tuntuu minusta* älykkäältä, se on silloin älykäs. Toisaalta hän huomauttaa, että "Vaikka meillä olisi tekoälykone, joka käyttäytyy täsmälleen kuin ihminen, niin emme silti uskoisi, että sillä on tietoisuus, niin kauan kuin se on

tehty piistä ja muista kuolleista materiaaleista ja sen suonissa virtaa vain sähköä." Hän myös toteaa, että "*Koneen ja ihmisen eron ratkaiseekin siis fyysinen olemus, ei suorituskkyky*". Nämä tuntuvat aika pelkistetyiltä johtopäätöksiltä, jotka lienee tarkoitettu lähinnä psykologiseksi näkökulmaksi tai keskustelun kevennykseksi. Toisaalta, niin kauan kuin määritelmä puuttuu ja "älykäs" ihminen on ainoa mittari, jokainen voi itse keksiä testit ja tehdä johtopäätökset sekä koneista että kanssaihmisistä.

Esitelmistä toivottavasti vähän viisastunut, muttei yhtään älykkäämmäksi muuttunut
Heikki Mäntylä