

Kohti tajuntaprosessien teoriaa

III. Tajunnan tasot ja dynamiikka

Kullervo Rainio

Tiivistelmä: Tämän artikkelin tarkoituksena on tuoda yhtenäisyyttä todellisuuskuvaamme rakentamalla visiota siitä, miten aineellinen (kvanttimekaaninen) tapahtuminen ja tajunnalliset prosessit ovat kuvattavissa saman käsitteellisen viitekehyksen puitteissa – mutatis mutandis. Lähtökohtana on diskreetin kvanttimekaniikan (DQM) mukainen diskreetti prosessimalli (DPM). Tajunnan tarkastelussa tuodaan mukaan eri systeemitasoja, jolloin ylemmillä tajunnan tasoilla on tarpeen fundamentaalinen muutos: jokainen transitio tilasta toiseen on riippuvainen onnistumis-ehdosta. Siirtyminen tapahtuu vain, jos tämä mustista ja loogisesta kritiikistä rakentuva ehto täyttyy. Tietoisuus tuo siis kognitiiviseen prosessiin ”järjellisen” kritiikin, joka tekee siitä satunnaisen sijasta *valintaprosessin*. – ”Pohdintaa”-luvussa sovelletaan vision antamaa näkökulmaa uusimman luonnonfilosofian neljään teemaan.

Avainsanoja: ajattelu, arvot, elämys, hahmo, hahmokvaliteetti, informaatio, interferenssi, kvalia, merkityksenanto, mielikuva, probleemanratkaisu, tietoisuus, tiedostamaton, tilavektori, vaihduntakuvio

Rainio, Kullervo: Towards a Theory of Mind Processes; III

Abstract: The aim of this article is to increase consistency of our understanding of reality by creating a vision of the possibility to describe the physical (quantum mechanical) course of events and the mental processes in the same conceptual framework – mutatis mutandis. The starting point is the discrete process model (DPM) which is build according to the discrete quantum mechanics (DQM). In examination of mental events, different system-levels of consciousness are assumed. Thus, a fundamental conceptual change is assumed on upper mental levels: every transition from a state to another is dependent on its success-condition. This condition is composed by subject’s memory and his logical critics. The transition happens only if this condition is fulfilled. The consciousness adds a kind of “rational critics” to the cognitive process which occurs then not by chance but will be a *selection process*. – In the last chapter, “Discussion”, our vision will be applied to four modern themes in natural philosophy: “the hard problem of consciousness”, Bohm’s “explicate order”, information philosophy, and “bottom-up”/”top-down” causation.

Sisällys

1. Tajunnan käsitteestä

1.1. Ecclesin ”psykonien oma maailma”	3
1.2. Tajuinen, tietoinen ja tiedostamaton	3
1.3. Elämyksiä kokeva subjekti	4
1.4. Mentaaliset systeemit diskreetin prosessimallin DPM valossa	4

2. Havaintoaineksesta jäsentyneisiin havaintohahmoihin

2.1 Ominaismatriisi	7
2.2 Siirtymä havaintoaineksen tasolta ylempään tason kuvaukseen	8
2.3 Hahmottaminen ja tulkinta	10
2.3.1 Hahmo. Hahmokvaliteetti	10
2.3.2 Hahmo ja todellisuus	12
2.3.3 Vaihduntakuviot	13
2.3.4 Hahmon synty ja sen jäsentyminen	16
2.3.5 Vaihduntakuvion hahmotusprosessi DPM:n mukaan	16
2.4 Merkityksen antaminen hahmotetulle	19
2.5 Tulkitun maailman tulkintarakenne	21

3. Tajuntatilat

4. Tajunnan dynamiikkaa

4.1 Probleemanratkaisu	23
4.2 Intentionaalinen tajuntaprosessi ja ”vapaaan tahdon kaksitasoinen teoria”	26
4.3 Attraktio ja repulsio	29
4.4 Arvot	33
4.5 Muisti	34
4.6 Mielikuvitus. Fantasiat. Unet	36
4.7 Ajattelusta	37

5. Pohdintaa

5.1 ”Tietoisuuden kova probleema”. Chalmers tietoisuudesta. Kvaliat	40
5.2 Tietoisuus Bohmin piilo- ja ilmijärjestyksen valossa	41
5.3 Informaatiomonismista	43
5.4 Ylösuuntaisesta (bottom-up) ja alassuuntaisesta (top-down) kausaatiosta	47

Kirjallisuutta

1. Tajunnan käsitteestä

1.1. Ecclesin ”psykonien oma maailma”

Sarjan edellisessä artikkelissa ”Kohti tajunnallisen todellisuuden kuvausta II; fyysisen ja tajunnallisen vuorovaikutus” päädyttiin matemaattiseen malliin Ecclesin teoriasta ja havaintoaineksen muodostumiseen tajunnan tasolle. Miten eteenpäin?

Mielenkiintoista on, että eräissä yhteyksissä Eccles viittaa selvästi – dendroneista riippumattomaan – psykonien ”omaan maailmaan” puhuessaan ”psykonimaailmasta” (”psychon world”):

”... jotkut psykonit saattavat olla yhteydessä vain psykoneihin.” ... ”psykonit voivat olla olemassa dendroneista riippumatta minän ainutkertaisessa psykonimaailmassa...” ... ”Voimme edelleen kysyä, onko olemassa sellainen psykonien luokka, joka ei ole yhteydessä dendroneihin vaan ainoastaan toisiin psykoneihin, jotka muodostavat aivoista erillisen psykonimaailman.”¹

Tämän yksityiskohtaisemmin Eccles ei puutu varsinaiseen tajunnan ”oman maailman” tutkimukseen – olivathan tutkimusmenetelmätkin psykologiassa olleet tyystin toisenlaiset kuin aivofysiologiassa eikä Eccles ilmeisesti halunnut missään vaiheessa ”heittäytyä filosofoimaan” kaukana omalta tutkimusalaltaan. On kuitenkin kiintoisaa seuraavassa kokeilla, millaisia visioita nimenomaan diskreetti prosessimalli tarjoaa Ecclesin esittämän ”psykonien oman maailman” piirissä. Sitä käydään matemaattisesti analysoimaan diskreettiä prosessimallia soveltaen tämän artikkelin toisessa luvussa. Sitä ennen on kuitenkin paikallaan selvittää tajunnan käsitettä ja tajuntaprosessin luonnetta.

1.2. Tajuinen, tietoinen ja tiedostamaton

Suomalaisessa psykologiassa (Eino Kaila, Lauri Rauhala) on käytetty yläkäsitettä ”tajunta”, joka jakautuu ”tiedostamattomaan” ja ”tietoiseen”². Jos termeille annetaan tämä merkitys, voidaan tietoisuuteen lukea ne hierarkkisesti ”ylemmät” systeemit, jotka

¹ “... some psychons may be linked only with psychons.” (Eccles, 1994, p. 109) “... psychons may exist apart from dendrons in a unique psychon world of the self...” (p. 179) “We can further ask if there is a category of organized psychons not linked to dendrons, but only with other psychons forming a psychon world apart from the brain.” (p. 179)

² Rauhala: ”Englannin ’mind’ on minulla tajunta eikä mieli. Monilla suomalaisilla tutkijoilla ne ovat synonyymeina vaihdellen käytössä. Miksi käyttää sanaa mieli mind-sanan käännöksenä, kun meillä on siihen hyvä termi tajunta, ja toisaalta mieli-sanalla on suomenkielessä suuri joukko rajoittuneempia käyttötapoja, jotka vastaavat saksan sanan Sinn, englannin sanan sense ja kreikkalaisperäisen noema-sanan merkityksiä? ... Mielet ovat tajunnan sisäisiä peruselementtejä, joilla tai joissa tajunta toimii. ... Tajunnan tutkimuksen kohdalla suomen kieli on differentioituneisuudessaan ja ilmaisevuudessaan ylivertainen useimpiin toisiin kieliin verrattuna. Suomeksi kirjoitettaessa suomen kielen mahdollisuuksia tulisi käyttää hyväksi eikä tyypistää kieltä englannin esikuvan mukaan.” (Rauhala, 2007)

saattavat ”tarkkailla” alempia ja muodostaa niiden tapahtumista ”kuvan”. Tietoisuuden katsotaan nimenomaan olevan *itsehavainnon* luonteista. Tätä metaforista esitystä voidaan tarkemmin luonnehtia DPM:n käsittein seuraavasti:

On syytä ajatella tietoisuuden käsittävän runsaasti eritasoisia systeemejä, joista eräät, ”alemmat” systeemit, antavat tapahtumiselle konkreettisia, primitiivisiä *merkityksiä*, toiset, ”ylemmät”, taas kehittyneempiä, abstrakteja merkityksiä.

Diskreetin prosessimallin viitekehyksessä tajunta voidaan alustavasti määritellä seuraavasti:

Tajunta on mentaalisten systeemien hierarkia, jossa niiden informaatiokentät vaikuttavat vahvasti interferenssin kautta toisiinsa ja alimman tason kentän interferenssin kautta aivojen synapsitoimintaan. – ”Mentaalinen” tarkoittaa tässä yksilön ”sisäisesti” kokemaa.

Tajuntasysteemin tilan pitää olla siinä määrin pysyvä, että ”on aikaa” toisten, hierarkiassa ylempien tajuntasysteemien suorittamaan ”tarkkailuun”, laajan tajuntakokonaisuuden muodostumiseen. Myös on ajateltava, että tajuntatilan pysyvyys suo myös aikaa sen itseisominaisuutena (intrinsic property) kehkeytyvään *elämykseen*. Varsinaisia elämyksiä, kuten kvalioita, tunteita ym. ei voida luontevasti liittää *dynaamiseen* tajuntasysteemimalliin – kuten esim. Chalmers on painavasti huomauttanut.

Tietoisuudelle voidaan siis pitää luonteenomaisena sitä, että siihen kuuluu *lukuisia* systeemejä, joiden on syytä olettaa olevan tiiviissä interferenssi-vuorovaikutuksessa keskenään ja joista yksi tai useampi on *autonominen*, ilman dynaamisen mallin antamaa syytä sen esiin ilmentymiselle.

1.3. Elämyksiä kokeva subjekti

Voidaan kysyä, missä on ”*tietoinen subjekti*” tai ”*subjektin tietoisuus*”, lyhyesti sanoen *minä* – Lowen mukaan: *kokeva subjekti* tai ”elämyksiä kokeva subjekti”.³

On niitäkin tutkijoita (lähinnä reduktionistisen aivotutkimuksen piirissä), jotka katsovat, ettei mitään ”subjektia” ollenkaan ole vaan että on vain tapahtumia (aivotapahtumia). Jokaisen (itsehavaintoon kykenevän) yksilön käsitys itsestä elämyksiä kokevana ja ympäristöstä erottuvana kokonaisuutena on kuitenkin niin vahva, että intuition on annettava tässä ohjata.

Voidaan kyllä ajatella, että subjektin *rajat* eivät ole aivan täsmälliset, ts. voi olla tietoisuus-systeemejä, jotka *joskus* osallistuvat – interferenssin tietä – ”subjektin” muihin tajuisiin prosesseihin, toisinaan taas eivät. On myös ajateltavissa, että joidenkin tietoisuus-systeemien välillä interferenssi on hyvin vahva (ja konstrukttiivinen, vahvistava), toisten välillä taas heikompi. Joidenkin systeemien hierarkkinen asema voi olla hyvin selvä, joidenkin epämääräinen.

Ehkäpä ”tietoinen subjekti” (minä, Self) voidaan määritellä sellaisten hierarkkisesti järjestyneitten tietoisuus-systeemien joukoksi, joiden välillä vallitsee tietyn kynnyksen ylittävä konstrukttiivinen interferenssi. Näin laajaa määritelmää käytettäessä saattaisi olla aihetta nostaa esiin erikseen *tietoisuuden fokus* nimityksenä sille systeemille, joka jäsentää

³ Lowe: ”experiencing subject”: ”...understanding ’experience’ here in a broad sense to embrace any kind of sensation, perception or thought” (Lowe, 2000, p.2).

minän kokeman tilanteen ”tässä ja nyt” tiettyinä fyysisinä hetkenä tai ajanjaksona. Juuri tämä fokuksessa oleva tilanne tarjoutuu *introspektion* kohteeksi.

1.4. Mentaaliset systeemit diskreetin prosessimallin (DPM) valossa

Systeemin evoluutiota, sen prosessia, kuvaa DPM:ssa sen eteneminen superpositiosta toiseen siten, että kunakin aika-askeleena jokin superpositio-tila aktualisoituu (mukaan luettuna se mahdollisuus, että tila jää ennalleen). Tätä prosessia ohjaa, säätelee (stokastisesti, todennäköisyyksien mukaisesti) transiitiodennäköisyyksien matriisi. Prosessi etenee superpositiotilasta toiseen ikään kuin ”luonto arpoisi” tuota tilaa kuvaavien todennäköisyyksien mukaisesti, mikä tila (superpositio) kulloinkin seuraa. Superpositiotiloja ei periaatteessakaan voida havaita. Siten transiitiodennäköisyyksien matriisi⁴ vastaa esim. David Bohmin visioimaa systeemin *piilojärjestystä* (*implicate order*) (Pylkkänen, 2007) – itse asiassa se näyttäisi olevan sen *täydellinen kuvaus*.

Transiitiodennäköisyyksien matriisissa voi kuitenkin esiintyä tiloja (rivejä), joiden kuvauksena on yksikkövektori siten, että systeemin tiettyyn tilaan i jäämisen todennäköisyys $p_{i,i}$ on 1 ja muut todennäköisyydet nolliä. Tila on siis pysyvä – ja määrätty eli ei-superpositio. Tämä pysyvyys mahdollistaa systeemin havainnoinnin, periaatteessa, s.o. välittömästi aistein havaittuna tai välineitä – kuten kaukoputkia, mikroskooppeja, Geiger-mittareita ym. – käyttäen. Siten tämä tila edustaa systeemin *ilmijärjestystä*. – Se, mitä sanomme *aineksi*, partikkeleiksi tai niiden yhdistelmiksi, on siis erityisten systeemien ilmijärjestystä (*explicate order*).

Mutta onko kaikki ilmijärjestys ainetta, niin että ”muu kuin aine” esiintyisi ainoastaan piilojärjestyksenä? Kysymysten kysymys!

Ensiksikin on sanottava, että DPM:ssa diskreetit tilat ja diskreetit aika-askeleet ovat *aksiomaattisia*. Siten transiitiodennäköisyysmatriisi-kuvaus on kaikkien systeemien kaiken muutostapahtumisen *yleinen ja yhteinen muoto* – niin myös mentaalisen tapahtumisen. – (Aksiomaattisuus käy ilmi seuraavasta: jos systeemillä tarkoitamme entiteettiä, joka kokonaisuutena säilyttää identiteettinsä tarkasteltavan ajanjakson ajan, se voi kunakin ajan hetkenä olla vain joko siinä tilassa, jossa se oli edellisenä hetkenä, tai jossakin muussa.)

Eroa mentaalisen ja fyysikaalisen välillä on kuitenkin yksityiskohdissa – varsinkin ”eritasoisten” systeemien⁵ osallistumisessa ja vuorovaikutuksessa. Näitä eroja tarkoittanee se Bohmin oletus, että jotkut systeemit ovat ”more subtle”, ”hienovaraisempia”, kuin toiset ja että juuri mentaalisisissa systeemeissä esiintyy noita ”subtle”-systeemejä eri ”tasoilla”.

⁴ Matriisikuvaus – niin kuin koko DPM-järjestelmä – on tarkemmin esitettyä teoksissa Rainio 2006 ja 2008. – Bohmin ”explicate order” ja ”implicate order” –skeemasta lisää tuonnempana (ss. 41-43).

⁵ Mikä on systeemi? – Systeemi on määriteltävä esityksessämme sen DPM-kuvauksessa näyttäytyvien ominaisuuksien kautta. Se on kokonaisuus, entiteetti, joka säilyttää kuvauksessa identiteettinsä ja jonka muutosominaisuuksien kuvailuun soveltuu tilavektoreitten ja transiitiodennäköisyyksien matriisin käyttö. Jos empiirisesti voidaan havaita tutkittavalla systeemillä olevan muusta yhteydestä tunnetut tai teoreettisesti johdetut dynaamiset ominaisuudet, vasta silloin systeemi voidaan nimetä tämän tiedon mukaisesti.

Intuitiivisesti tuntuu ilmeiseltä, että voimme olettaa mentaalisisä tapahtumisissa eritasoisia systeemejä, jotka ovat keskenään interferenssi-vuorovaikutuksessa. Tämä on kuitenkin jo luonteeltaan uusi hypoteesi eikä systeemiesityksestä aksiomaattisesti johdettavissa. Lisäksi lienee syytä ajatella, että ainakin osa näistä mentaalisisä systeemeistä on *autonomisia* ja/tai niiden saattaminen vuorovaikutukseen on autonominen tapahtuma.

Keskeisen tärkeä interferenssi-vuorovaikutuksen muoto on se, jossa hierarkiassa *ylemmän tason systeemin jokin pysyvä tila asettaa tapahtumisen ehdot alemman tason systeemille*. Esimerkiksi, niin kauan kuin atomi on stabiilissa tilassa, sen elektronien ja ytimen kvanttimekaaniset prosessit tapahtuvat syklisten säännönmukaisuuksien säatelemänä (ja ovat kuvattavissa omilla transiitodennäköisyyksien matriiseillaan). Analogisesti tämän kanssa mentaalisen systeemin *suhteellisen pysyvä tila* voi asettaa ehtoja toisen (alemmän tason) systeemin tapahtumille – esimerkiksi ”panna ajatuksen kiertämään yhden ja saman ongelman ympärillä”, kuvaannollisesti sanoen. Niin kauan kuin tämä suhteellisen pysyvä tila jatkuu (eli ”keskittyminen” jatkuu) alemman tason systeemi voi puolestaan päätyä suhteellisen pysyvään tilaan ja asettaa ehdot uuden, eritasoisen systeemin tapahtumiselle jne. Periaatteessa hierarkkisten tasojen määrällä ei ole rajaa.

Pari lisähuomautusta on tässä paikallaan:

1) Suhteellisen pysyvä tila on ilmeisenä ehtona sille, että (toisen mentaalisen systeemin taholta) voitaisiin tarkastella tuota tilaa (harjoittaa ”itsehavaintoa”). – (Mentaalisen tapahtumisen yhteydessä puhumme ”suhteellisen pysyvistä tilasta” eikä täysin stabiilista? Kun jälkimmäinen tarkoittaa tilaa *i*, jossa pysymisen todennäköisyys on tasan 1, edellinen tarkoittaa tilaa, jossa pysymisen todennäköisyys on *lähes* 1. Miksi on syytä näin ajatella? On vaikea kuvitella että mentaalisen tilan pysyvyyden todennäköisyys olisi tasan 1, koska se silloin olisi tulkittava aineeksi, mentaalisen tapahtumisen kannalta ”kuolleeksi tilaksi”; sellainen voisi edustaa korkeintaan jotakin patologista tilaa.)

2) Edellä kuvattu pysyvän tilan interferenssi-vuorovaikutus toisen tason systeemiin on ajateltava tuon vuorovaikutuksen erikoistapaukseksi. Yleisemmin interferenssin voi ajatella tapahtuvan *kenttien jäsentävän vaikutuksen kautta* – erityisesti *valenssikenttien* muodostuessa. Kun esimerkiksi systeemi, jossa tilat ovat jakautuneet attraktiivisiin ja ei-attraktiivisiin, interferoi aktuaalisen elämäkentän (ActLS) kanssa, se kasvattaa siinä todennäköisyyksiä siirtyä attraktiivisten tilojen suuntaan eli jäsentää sen näin.

Nyt voidaan tässä tarkastelussa palata Bohmin esitykseen. Pylkkäsen mukaan ”näyttää siltä, että tässä Bohmin skeemassa tietoinen kokemus tuo mukanaan ilmi- ja piilojärjestyksen välisen vuorovaikutuksen. Se tietoisuus-kokemuksen sisältö, jonka me tajuaamme helpoimmin, on ilmijärjestys, joka esiintyy eloisimpana staattisen tilanteen visuaalisena kokemuksena, sellaisena kuin huoneen kalustus esimerkiksi”.⁶ Pylkkänen

⁶ ”it seems that in this [Bohmian] scheme, conscious experience involves the interplay between explicate and implicate orders. The content of conscious experience that we are most easily aware of is the explicate order, most vivid in our visual experience of a static scene, such as the furniture in a room.” (Pylkkänen, 2007, p. 247)

jatkaa: “Traditionalisessa materialistisessa skeemassa tietoisuus on anomalia, mysteeri mekaanisessa maailmankaikkeudessa. Bohmin uudessa skeemassa, joka rakentuu kvanttifysiikalle ja suhteellisuusteorialle, tietoisuus näyttäytyy samana piilojärjestyksenä, joka vallitsee sekä elottomassa että elollisessa aineessa.”⁷

Bohmin erottelu: *implicate order* – *explicate order*, on silmin nähden hedelmällinen. Se tarkentuu vielä, jos erottelua analysoidaan DPM:n viitekehyksessä. (Havainnon osalta katso varsin yksityiskohtaista kuvausta: Rainio, 2008, pp. 105-116.)

DPM:n mukaisesti nähtynä ja soveltaen Bohmin ajattelua *tajunnallinen tapahtuminen* on siis *ensiksikin piilojärjestystä (implicate order), eri tasojen mentaalisten systeemien liikettä superpositiosta toiseen ja näiden prosessien vuorovaikutusta toisiinsa vektori-interferenssin kautta. Toiseksi mentaalinen tapahtuminen tulee esiin ilmijärjestyksenä (explicate order), näiden systeemien suhteellisen pysyvänä tiloina*. On ajateltavissa, että ainakin eräiden systeemin tilojen suhteellinen pysyvyys tekee mahdolliseksi näiden tilojen tarkastelun ”tulkitsemissysteemin” (merkityksenanto-systeemin) kautta. Näin toteutuu ”itsehavainto”, *tietoisuus*, korkeamman tason tajunnallinen tapahtuminen. Se voi kohdistua vain suhteellisen pysyviin tiloihin, tulkittavalla tasolla esiintyvään *invarianttisuuteen*.

2. Havaintoaineksesta jäsentyneisiin havaintohahmoihin; tajunnan tasot⁸:

Päädyimme II artikkelissa probleemaan, miten ”havaintoaineksesta” tullaan varsinaisiin, jäsentyneisiin havaintoihin. Liikomme siis tässä edelleen fyysisten prosessien ja puhtaasti tajunnallisten prosessien ”rajapinnalla” analysoidessamme mentaalisen ja fyysisen ”kohtaamista”. Avaimen tämän kahden tason välisen probleeman ratkaisuun tarjoaa seuraava havaintoaines-matriisin ominaismatriisi-tarkastelu.

2.1. Ominaimmatriisi

Transitiomatriisi on tilavektoreitten muodostama neliömatriisi, joka ilmaisee transitiotodennäköisyydet tilasta toiseen yhdellä aika-askeleella eli aikavälillä t :stä $t+1$:een. Todennäköisyys sille, että systeemi, joka on ollut tilassa s_i hetkenä t , eli p_{ij} matriisissa \mathbf{M} , on tilassa s_j hetkenä $t+n$, on vastaava todennäköisyys matriisin \mathbf{M} potenssissa \mathbf{M}^n . Jos siis esitetään transitiomatriisi käyttäen pitempää aikaväliä, siirtymätodennäköisyydet muuttuvat. Tarkemmin sanoen pitemmällä aikavälillä rivivektorit \mathbf{M} :n ylemmissä potensseissa muuttuvat yhä enemmän toistensa kaltaisiksi. Lopulta ne muuttuvat

⁷ “In the traditional materialistic scheme, consciousness is an anomaly, a mystery in a mechanical universe. In Bohm’s new scheme, which is based on quantum and relativity physics, consciousness exhibits the same implicate order which prevails in both inanimate and animate matter.” (Pylkkänen, p. 247)

⁸ Tästä on yksityiskohtaisempi esitys teoksessa Rainio, 2011b, pp.22-23.

samakasi (määrätyllä tarkkuudella). Tätä matriisia, jossa rivivektorit ovat identtiset, nimitetään *ominaismatriisiksi*. (Teoreettisesti ominaismatriisi löytyy vasta, kun n on ääretön, mutta tässä tarkastelussa tyydyimme muutaman desimaalin tarkkuuteen.)

=====

Taulu 2.1. Matriisipotentseja ja ominaismatriisi

Lähtömatriisi				Ominaimatriisi (rivivektorit identtiset)			
				M^4	M^6		
M						M^7	
.10	.40	.30	.20	.145 .452 .244 .159	.145 .453 .242 .160	.145 .453 .242 .160	
.20	.50	.10	.20	.146 .456 .237 .161	.145 .453 .241 .160	.145 .453 .242 .160	
.10	.30	.50	.10	.144 .447 .252 .158	.145 .452 .243 .160	.145 .453 .242 .160	
.10	.60	.20	.10	.146 .455 .239 .161	.145 .453 .241 .160	.145 .453 .242 .160	

=====

Taulussa 2.1 on esitetty matriisin M potensseja, kun $n=4$, $n=6$ ja $n=7$. Nähdään, että tässä tapauksessa ominaismatriisi kolmen desimaalin tarkkuudella löytyy, kun $n=7$.

Kun on ajateltavissa, että kvanttimekaniikassa siirtymät tilasta toiseen tapahtuvat -- fyysisellä ajalla mitaten -- nopeasti, voidaan katsoa, että fysikaaliset prosessit yleensä tapahtuvat ominaismatriisien mukaisesti (mutta ei välttämättä silloin, kun liikutaan Planckin mittakaavassa).

2.2. Siirtymä havaintoaineksen tasolta ylempään tason kuvaukseen

Sitä tarkkaavuus-systeemin ja trigger-systeemin vuorovaikutuksen tulosta, jota kuvaa niiden interferenssivektori, nimitimme edellä *havaintoaines-systeemiksi*. Probleemanamme on, miten havaintoaines-matriisin sisältämä informaatio siirtyy tajunta-sfääriin systeemeihin jäsentyvään ja tulkittavaan muotoon.

Seuraavassa tarkastelemme havaintoaines-systeemiä sen *ominaismatriisi*-muodossa, ts. käytämme kuvauksessa riittävän pitkää aika-askelta. Koska tätä systeemiä voidaan pitää alimman tason mentaalisenä (tajunnallisen prosessin) systeeminä, käytämme siitä symbolia M_I , joka tarkoittaa I tason systeemiä. Vastaava transiitodennäköisyyksien matriisi on M_I . (Se on ominaismatriisi.)

Kvanttisysteemin M_I evoluutioprosessista on tässä huomattava erityisesti seuraavaa: Se kylläkin etenee, ”hyppi”, superpositio-tilasta toiseen, mutta kun kaikki tilat (vaakavektorit) ovat identtiset, *prosessissa ei varsinaisesti systeemin tila muutu*, ts. tila on aina samanlaisen rivivektorin kuvaama superpositio. Transiitio ”superpositiosta toiseen” on siis näennäinen. Tuloksena on, että *systeemi jää havaintoaines-vektorin kuvaamaan mentaaliseen tilaan*. Tämä tila ei ole ”määrätty” tila kvanttimekaanisessa mielessä (koska se on superpositio) vaan voimme kutsua sitä *havaintoaineksen invariantiksi (konstantiksi) prosessitilaksi*.

Quantum mind –esityksissä puhutaan usein (esim. Bohm) mentaalisen maailman eri tasoista selvittämättä tarkemmin tasojen välistä suhdetta.

DPM:n mukaisessa mentaalisten tasojen tarkastelussa perusolettamuksena on, että *alemman tason invariantti prosessi esiintyy ylempään tason systeemin yhtenä tilana.*

Huomaamme, että ensimmäisen tason systeemin M_I superpositiotila, joka toistuu jokaisella transitiomatriisin vaakarivillä, on *stabiili tila* niin kauan kuin havaintoainees pysyy muuttumattomana. Kuvauksessamme voimme tällöin esittää tämän tilan toisella mentaalisisella tasolla systeemin M_{II} *yhtenä elementtitilana*, $M_{II,0,0}$.

Edellä esitetylle analogisena esimerkkinä kahden eri tason kvanttimekaanisen systeemin suhteesta voimme tarkastella *elektroni-* ja *atomisysteemejä*. Alkeispartikkelien tasolla tarkastellen kullakin elektronisysteemillä on oma evoluutioprosessinsa, jota määräävät transitiotodennäköisyydet *ominaismatriisissa*. Stationäärisessä evoluutioprosessissaan elektronisysteemit siten siirtyessään tilasta toiseen itse asiassa toistavat samaa superpositiotilaa (analogisesti sen kanssa, mitä edellä on jo esitetty). Vaikka elektronisysteemeissä prosessit etenevätkin omalla tavallaan, voimme sanoa toisen tason systeemin, *atomisysteemin*, olevan pysyvästi, konstantisti, yhdessä, määrätysssä (superpositio)-tilassa.

Atomisysteemin katsomme olevan tiettyssä tilassa niin kauan kuin se on *perustilassa* tai vastaavasti toisessa (saman tason) tilassa niin kauan kuin se on jossakin *viritystilassa*. Atomitason kuvauksessa nämä kaksi ovat eri elementtitiloja. Kumpikin vastaa kahta aivan erilaista ”alemman” eli elektronitason prosessia.

Voimme tarkastella DPM-kuvauksena esimerkiksi vetyatomin perustilaa P ja viritystiloja V1, V2 jne. (Taulu 2.2). Nämä tilojen nimitykset tarkoittavat seuraavaa: Perustilassa P vedyn elektronin ajatellaan sijaitsevan ensimmäisellä eli alimmalla ”elektronikuorella”, viritystilassa V1 seuraavalla eli ”ylemmällä” kuorella, viritystilassa V2 sitä ylempällä kuorella jne.

Transitiokuvausta laatiessamme joudumme ottamaan ensiksikin huomioon sen yleisen käsityksen, että siirtyminen perustilasta johonkin viritystilaan voi tapahtua vain *ulkoisesta, eksternaalisesta* syystä – kuten fotonin absorboitumisesta atomiin. Kvanttimekaanisessa transitioiden kuvauksessa käsitellään vain systeemin *sisäisten, internaalisten*, tekijöiden aiheuttamia muutoksia, joten perustilan muutokset eivät ole kuvattavissa transitiomatriisissa (vaan perustila on siinä kuvauksessa stabiili, todennäköisyys $p_{P,P} = 1$). Sensijaan viritystilat ovat epästabiileja – siirtymä tapahtuu *internaalisesta syystä* ja kuvataan siis kvanttimekaanisena transitiona.

Pantakoon merkille, ettei tässä atomitason esityksessä lainkaan tarvita kuvausta *elektronin* kvanttiprosessista. Sen esittäminen tapahtuisi erillisellä *eri tason* transitiokuvauksella. – Se, että elektroni ”sijaitsee ensimmäisellä elektronikuorella” perustilassa, on atomin kuvauksessa perustilassa esiintyvä *systeemin itseisominaisuus* (intrinsic property), joka ei näy atomitason dynaamisten ominaisuuksien joukossa.

Huomautus: Filosofisesti kiinnostava on kysymys: ”Onko atomin siirtyminen viritystasolta perustasolle syynä siihen, että elektroni siirtyy toiselta elektronikuorelta ensimmäiselle, vai onko tämä elektronin siirtymä syynä siihen, että atomi siirtyy viritystilasta V1 perustilaan P?” – Reduktionistinen materialisti arvattavasti vastaa jälkimmäisellä tavalla, hänen mukaansahan ovat olemassa ja kausaalisesti vaikuttamassa vain kaikkein pienimmät hiukkaset ja niiden liikkeet. Näin ollen atomitason muutos ei esiinny syynä vaan on eräänlainen *epifenomeeni*, pelkkä ”varjomainen

kuvaus”, vailla ”kausaalista voimaa”. Tämä fyysikoiden piirissä esiintyvä ”itsestäänselvyys” on näköjään sellaisenaan sovellettu myös tajunnallisiin, mentaalisiin, prosesseihin ja jouduttu automaattisesti epifenomenalismiin.

Taulu 2.2. Atomitason transiitot perustilan ja viritystilojen välillä; kuvitteellinen numeerinen esimerkki (perustila ja kaksi viritystilaa)

P = perustila, V1 = 1. viritystila, V2 = 2. viritystila
Aika-askel = n. 1 nanosek.

Transitiomatriisi atomitasolla				Matriisipotentseja							
M				M¹⁰							
	P	V1	V2	Σ	Ominaismatriisi						
					M⁴³						
P	1	0	0	1	P	1	0	0	1	0	0
V1	.2	.8	0	1	V1	.893	.107	0	1	0	0
V2	.1	.1	.8	1	V2	.758	.134	.107	1	0	0

Ominaismatriisi 3 desim. tarkkuudella on M^{43} .

Parallelismien mukainen vastaus olisi, että todellisuudessa tapahtuu muutos, joka elektronien kvanttimekaniikan kuvaustasolla merkitsee elektronin stationäärisen prosessin vaihtumista ylempään elektroniverhon mukaisesta alimman mukaiseen ja atomitason kuvaustasolla atomin siirtymistä viritystilasta perustilaan. Tavallaan tällöin jätetään sanomatta, mikä on tuo ”muutos sinänsä” (ja sen syy), sanotaan vain, millaisena se näyttäytyy kahdessa eri kuvauksessa. Kantilaisittain ajatellen tätä voi pitää tyydyttävänä ratkaisuna.

2.3 Hahmottaminen ja tulkinta

Tajunnan tarkastelussa seuraavana nousee esiin kysymys *havaintoaineksen hahmottamisesta ja tulkinnasta*.

Psykologiset faktat (sekä introspektio että kokeelliset tulokset) antavat selkeästi perusteet sille filosofiselle kannanotolle, että viimeistään havaintoaineksen hahmottamisen vaiheessa tapahtumisen syitä ei voida enää etsiä aineellisista systeemeistä, ”alhaalta-ylös” (*”bottom-up”*) -suunnasta vaan ”ylhäältä-alas” (*”top-down”*) -suunnasta, ylempien tajunnallisten systeemien alempia muotoavasta vaikutuksesta. Tajunnan korkeammista tasoista on tultava ikään kuin alemmalta tasolta ”kumpuavaa” tapahtumainesta *vastaan*, kohdattava se. ”Vastaantulo” tarkoittaa a) *hahmokevaliteetin* sovittamista havaintoaineekselle, b) kokonaisuuden tarkempaa *jäsentämistä* ja c) hahmon mukaisen *merkityksen* liittämistä havaittuun eli merkityksen mukaista tulkintaa.

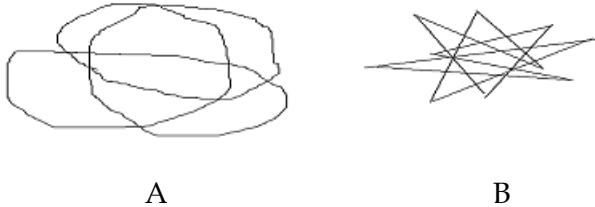
Huomautus: Seuraavassa ei ole tarkoituksena esittää edes yleiskatsausta siihen valtavaan tietoaineistoon, joka hahmopsykologiasta on teoreettisesti ja kokeellisesti kerääntynyt vuosikymmenten kuluessa. Huomio kohdistetaan vain niihin päätelmiin ja löydöksiin, joilla on erityinen merkitys tajunnan *tasojen* ja niiden välisen vuorovaikutuksen tarkastelussa. Pidetään silmällä myös mahdollisuuksia käyttää kuvauksessa DPM-viitekehystä.

2.3.1. *Hahmo. Hahmokvaliteetti:*

Kuvassa 2.1 on esitetty kaksi kuviota, A ja B, joiden katsoja varmasti kokee elämyksellisesti poikkeavan toisistaan. Jos tehdään kysymys, kumpi kuvioista on

=====

Kuva 2.1



=====

”muommo”, kumpi ”tikete”, saadaan jotakuinkin sataprosenttisesti sama vastaus. Miksi? Kuvioitten ”nimet” on valittu niin, etteivät ne käsitteellisesti merkitse mitään – eivät ole sanoja missään tunnetussa kielessä. Lausuttuina, äännejonoina, niillä on kuitenkin oma elämyksellinen luonteensa, sanomme: *hahmokvaliteettinsa*. Kun siis äännejonon ”muommo” ja kuvion A hahmokvaliteetit muistuttavat toisiaan – samoin kuin ”tikete”-äännejonon ja kuvion B – ne koetaan samankaltaisiksi.

Hahmokvaliteetin noususta esiin tajunnassa voidaan kenties sanoa, että se on tajunnan välittömin yritys havaintoaineksen tulkintaan, *ensimmäinen siirtymä ”merkitysten maailmaan”*.

Hahmokvaliteetti ilmaisee kokonaisvaltaisesti elämysisällön laatua.

”Hahmokvaliteetti” ei ole helposti tarkkaan määriteltävissä. Perustavanlaatuisessa teoksessaan ”Hahmoprobleemasta” (Kaila, 1945) Eino Kaila huomauttaa siitä, miten puhe hahmokvaliteeteista on ”raskaan epäselvyyden rasittama”. Itse hän kirjoittaa (ss. 10-11): ”Näillä ’kvaliteeteilla’ tarkoitetaan hahmoille kokonaisuuksina kuuluvia, mutta niiden osilta puuttuvia ominaisuuksia. ’Hahmokvaliteetti’ saattaa säilyä ennallaan, kun hahmo ’transponoidaan’ uuteen ainekseen säilyttämällä kuitenkin siihen sisältyvät suhteet ennallaan. Nähty ympyrä pysyy ympyränä värin, koon ja aseman muutoksesta huolimatta. Melodia voidaan transponoida sävellajista toiseen niin, ettei yksikään sointu pysy samana; siitä huolimatta se voidaan tunnistaa ’samaksi’ melodiaksi.”

Myös kuulohavaintojen alueella esiintyy selväpiirteinen hahmotus ”kuvioon” ja ”taustaan”: ravintolassa suhteellisen hiljainenkin puhe erottuu rock-musiikin mielettömästä melusta – puhe on ”kuvio” ja melu jäsentymätöntä ”taustaa”.

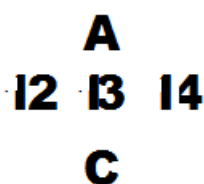
Melodia kuuluu ajallisesti ulottuvaisiin *suksessiivihahmoihin*, ajan mukana muuttumaton nähty hahmo sen sijaan *simultaanilahmoihin*. Hahmotus ei rajoitu kuitenkaan vain visuaaliseen ja audittiiviseen havaintoihin; on kuvailtu (v. Holst ja Lorenz) myös *toimintahahmoja* eli lokomotorisia hahmoja. Yksinkertainen esimerkki sellaisesta voisi olla se suunnitteluprosessi, jonka urheilija, korkeushyppääjä, käy läpi aloittaessaan hyppeään. Usein katsoja näkee hänen eleistään, miten hän käy mielessään läpi hypyn vaiheet, vauhdinoton, ponnistuksen (ja siinä kehon kallistamisen) ja rimanylityksen – alastulo ei näytä kuuluvan hahmoon. Tämä liikesuoritusahamo on sitten ”transponoitavissa” lihasliikkeitten sarjaksi itse hypyssä. – Filosofiselta kannalta on

kiintoisaa se, että tällainen hahmo syntyy täysin *tajunnan omassa piirissä* – hypypaikkahavainnot ovat toissijaisia, urheilija voi hahmottaa hypyn myös pukukopissa.

Hahmokvaliteetti ei kuitenkaan ole ainoa hahmoon liitettävä ”kvaliteetti”. Hahmon jäsenyessä osiinsa nuo osat säilyttävät sen ominaisuutensa, että ne ovat hahmotetun kokonaisuuden *osia*, mutta niillä on yleensä myös omia, itsenäisiä kvaliteetteja: esim. eräät ”tiketen” kulmat ovat hyvin teräviä, toiset tylpempiä. Ihmisellä jotkin ihmiskehon osat ovat lujasti kiinni pitämään kykeneviä ulokkeita, toisten ulokkeitten päätyosat taas kehoa pystyaasennossa tasapainossa pitäviä tukirakenteita jne. Kaikki ne kuitenkin ovat merkitykseltään juuri kehon oleellisia osia ja saavat tästä perusmerkityksensä. – Voidaan sanoa, että *jäsenymättömässä hahmossa* (kuten ”muommo” ja ”tikete”) osat ovat hyvin samanlaisia kuin kokonaisuus ja säilyttävät tämän kvaliteettinsa kokonaisuudesta irrotettuinkin (*pars pro toto*). *Jäsenytyneessä hahmossa* osan itsenäinen kvaliteetti saa sen erottumaan kokonaisuudesta.

Kuvassa 2.2 on hahmotusesimerkillä osoitettu, miten hahmon osan merkitys on riippuvainen kokonaisuudesta. Jos kuviota hahmotettaessa pystyrivi dominoi siten, että hahmokvaliteetti on ”kirjainryhmä, jonka kummallakin sivulla on jotakin”, keskellä näkyy kirjain B. Jos taas hahmotus on toisella tavalla painottunut, niin että hahmokvaliteetti on ”lukurivi, jonka päällä ja alla on jotakin”, keskellä näkyy luku ”13”

Kuva 2.2



Kun mitään muutosta fyysisessä aistittavassa aineksessa ei tässä ole tapahtunut, on pakko ajatella, että havainto on määräytynyt ”top down” –prosessista⁹: tulkinnassa on mukana tajunnassa olevaa *tietoa* kirjaimista ja luvuista.

Kuva 2.2 osoittaa, että voi olla olemassa kilpailevia hahmokvaliteetteja, jotka havainnossa saattavat vuorotella. Näin on laita ns. *vaihduntakuvioissa*, jollaiseksi kuva 2.2 myös voidaan luokitella. Näitä kuvioita käsitellään lähemmin tuonnempana, ss. 13-16.

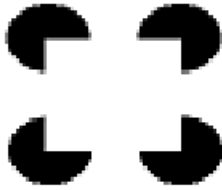
2.3.2. Hahmo ja ”todellisuus”:

Mitä näkyy kuvassa 2.3 ? Varmasti sataprosenttisesti vastaus on seuraavankaltainen: ”Valkoinen neliö kulmistaan neljän mustan ympyrän päällä.”

Mutta eihän kuvion neliötä ”ole olemassa” ! Jos nimittäin mustat kolmeneljäsosa-ympyrät poistetaan piirroksesta, *ei mitään neliötä jää jäljelle*. Neliöltä näyttävällä kuvion alueella ei tapahdu mitään fyysikaalista muutosta, poistettiinpa ympyrät tai ei.

⁹ Ns. ”bottom up”- ja ”top down” –kausaatioita tarkastellaan lähemmin edempänä ss. 47-49.

=====
Kuva 2.3



=====
Vajaaympyrät ovat siis ”synnyttäneet” eli ”luoneet” neliön, mutta *eivät aineesta* – eivät lisäämällä eivätkä vähentämällä ainetta. *Neliö ei voi olla ”bottom-up” –prosessin tuottama!*

Missä siis neliö on syntynyt? – Tajunnassa. Vain tajunnassa.

Mikä neliön on synnyttänyt? – Informaatio, muotoaminen ja ”luonnon” lähettämän viestin ”dekoodaminen” merkitykseksi ”valkoinen neliö”.

Tämähän on silkkaa luonnon personointia! Ei meidän käsityksemme mukaan luonto voi olla mikään persoona, joka lähettelee viestejä, vieläpä sisällyttää viestiin merkityksiä! Eipä tietenkään, emme me voi sellaiseen syyllistyä (vaikka primitiivinen ihminen niin käyttäytyykin). Asian ydin onkin toisaalla: Me tarkkailemme luontoa *ikään kuin* se viestisi jotakin itsestään. Me pakotamme siihen merkityksiä, yritämme sisällyttää ”dekoodaukseen” merkityksiä, koska voimme *ymmärtää* vain sellaista, jolla on merkitys. Kumma kyllä, näin menettelevät nekin (fysikalistit, reduktionistit), jotka vannovat maailman kvarkkien tanssiksi, jolle sattuma lyö tahtia ja jossa ei mitään tarkoitusta näy.

Prosessi, joka luo valkoisen neliön, on ajateltava ”*top-down*” –prosessiksi: se lähtee tajunnasta, mukaan lukien tajunnassa olevasta *tiedosta*, mikä neliö on, ja tämän tiedon käyttämisestä havaitun tulkinnassa. Subjekti *kokee*, että neliön hahmokvaliteetti (tai neliön käsite) sopii havainnon tulkintaan.

Voidaan sanoa, että bottom up –prosessi on tuonut ”tajunnan käyttöön” sen alimmalle asteelle jäsentymättömän havaintoaineksen. ”Tajunnan käyttöön” tarkoittaa, että tuo aines esiintyy sellaisen systeemin prosessina, joka *voi olla interferenssi-vuorovaikutuksessa* ylempien tajuntasysteemien kanssa – ja kuuluu tässä mielessä jo tajunnan piiriin. Mutta vasta tuo vuorovaikutus top down –prosessin kanssa tuo tulkittuun maailmaan neliön, kuvion, jolla on neliön hahmokvaliteetti ja neliön *merkitys*.

On tärkeää huomata, että hahmottaminen, tietyn hahmokvaliteetin mukainen havaitseminen, ja merkityksenanto ovat eri asioita – ymmärrettävä *eritasoisiksi* tulkinnan muodoiksi. On loogista ajatella, että sellainenkin yksilö, jolle neliön käsite ja sen mukainen nimeäminen ei ole tuttua, hahmottaa kuvion niin, että kokee neliömäisyyden hahmokvaliteetin ja siihen liittyvän elämyksen. Mutta nimenomaista neliön merkitystä hän ei hahmolle anna, koska hänen tajunnassaan *ei vielä sitä ole* – ts. hän ei kykene liittämään nyt hahmotettua kuuluvaksi lukuisien muiden neliöiden *joukkoon*.

(Tajunnallisesti alemman, tunnepitoisen ”tuossa näkyvän jännän asian” merkityksen hän kyllä saattaa nähdylle antaa, mutta tämä on varsin jäsentymätön ja liittyy vain tämänkertaiseen tulkintaan, tässä ja nyt)

On eräs havaintopsykologian tutkimusalue, joka valottaa empiirisesti edellä esiin tullutta kysymystä tulkintaprosessin etenemissuunnasta tajunnassa – ”bottom up” vai ”top down”. Seuraavassa pikasilmäys sen löydöksiin.

2.3.3. *Vaihduntakuviot:*

”Normaalisti” hahmotusprosessi etenee opittua jäsentämistä noudattaen, ”yksitoikkoisesti”. Poikkeuksen tuottavat psykologisissa laboratorioissa kehitellyt ns. vaihduntakuviot (reversing figures, ambiguous figures – näillä hakusanoilla löytyy runsas kuva-aineisto internetistä). Monet niistä ovat tulleet huomion kohteiksi psykologiassa jo 1800-luvulla (esim. ns. ”Neckerin kuution”, Necker cube, esitti sveitsiläinen Louis Albert Necker jo 1832) ja saavuttaneet klassisen aseman tultuaan esitellyiksi vuosikymmen vuosikymmeneltä.

Vaihduntakuvioilla on se erikoinen ominaisuus, että niiden tulkinta voi tapahtua kahdella (jopa useammallakin) vaihtoehtoisella, aivan erisisältöisellä tavalla, vaikka kuvio itse pysyy fyysisesti samana. Tutkimus osoittaa kuitenkin aukottomasti, että *samanaikaisesti* yksilö ei voi nähdä useampaa kuin yhden vaihtoehdon.

Monet vaihduntakuviot ovat olleet hyvin kauan tunnettuja ja psykologian oppikirjoissa toistuvasti esitetyjä. Eräs klassinen esimerkki on Rubinin kuvio ”profiilit vai maljakko”, joka esiintyy kuvassa 2.4. Tanskalainen psykologi Edgar Rubin esitti sen v. 1915. Mainittakoon, että tästä kuvioista Ernst Mach sai aiheen erottaa käsitteet ”kuvio” ja ”tausta”: jos hahmottaa maljakon, silloin *tausta* on musta ja yhtenäinen, niin että se ajatellaan myös maljakon taakse; jos taas hahmotetaan profiilit, tausta on valkoinen ja ajatellaan myös profiilien taakse. Tausta on täysin jäsentymätön, kuvio sensijaan hyvin

=====
Kuva 2.4. Rubinin kuvio



Maljakko vai kaksi kasvojen profiilia?

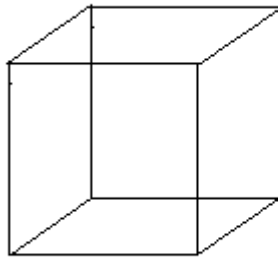
=====

jäsentynyt. – Tausta on eräs niistä esiintymistä, joita fyysisessä ”todellisuudessa” ei ole, mutta tulkitussa maailmassa on.

Kuvassa 2.5 on esitetty ns. Neckerin kuutio, jota on käytetty paljon vaihduntakuvio-
tutkimuksissa.

=====

Kuva 2.5. Neckerin kuutio, vaihduntakuvio.



a b

Onko jana a-b kuution etuseinän vai takaseinän alareuna?

=====

Kuten seuraava empiirinen esimerkki osoittaa, vaihduntakuvioiden analyysi tuo oman lisänsä *teorianmuodostuksen ja filosofian kannalta keskeiseen kysymykseen: onko tajunnallisissa prosesseissa syy-vaikutus-suunta bottom-up vai top-down?*

=====

Kuva 2.6



=====

Kuva 2.6 on tunnettu ”ankka vai kaniini” –vaihduntakuvio. Siinä voi nähdä joko ”ankan”, jonka nokka suuntautuu vasemmalle, tai ”kaniinin”, joka katselee oikealle, mutta ei molempia yhtäaikaisesti.

McGaughey'n työryhmä keksi tutkia, onko mahdollista nähdä kahden tällaisen kuvan yhdistelmässä (kuva 2.7) toinen ankkana ja toinen kaniinina. Kokeessa osoittautui, että tällaista ei spontaanisti tapahtunut. McGaughey kertoo sitten oppilaittensa Jensenin ja Mathewsonin löydöksestä (McGaughey, 2011, Jensen & Mathewson, 2011): Useimmat havainnoijat eivät voi nähdä parin toista kuviota ankkana ja toista kaniinina silloinkaan, kun nuo kaksi kuviota ovat kaukana toisistaan. Mutta kun kh:lle annettiin seuraavanlainen vihje: ”Kuvittele, että ankkana on syömässä kaniinia”, silloin suurin osa

niistä, jotka eivät olleet nähneet kuvioita erilaisina, näki nyt ankan olevan syömässä kaniinia – ilmaisivatpa he kokeneensa samalla jonkinlaisen “ahaa”-elämyksenkin. – Kokeen tuloksesta tutkija tekee sen johtopäätöksen, että kysymyksessä on selväpiirteinen ”top-down” –prosessi: tajunnan ylempi taso määrää tulkinnan.

=====

Kuva 2.7



=====

Kannattaa huomata, että vaihduntaprosessi kuvioiden välillä ei rajoitu vain tilanteisiin, jossa itse kuvio on havaintona läsnä (tai juuri havaittuna). Voimme muodostaa myös *mielikuvan* vaihduntakuviosta (esim. Rubinin maljakon kuvittelu onnistuu helposti). Paitsi kuvion kuvittelu, myös sen vaihtaminen (tai vaihtuminen) onnistuu vaikeuksitta. Itse olen kokenut, että tahdon tuottama vaihtaminen voisi mielikuvituksessa olla nopeampaa kuin havainnoissa. Tämäkin vahvistaisi ajatusta, että se on ”top-down” –prosessi.

2.3.4. *Hahmon synty ja jäsentyminen diskreetin prosessimallin valossa*

Seuraavassa yritämme tarkentaa DPM:n mukaisella matemaattisella kuvauksella hahmon syntyprosessia.

Voimme esittää tason II tilavektorin seuraavalla tavalla:

$$\mathbf{M}_{II} \begin{matrix} \mathbf{m}_{II,1} & \mathbf{m}_{II,2} & \mathbf{m}_{II,3} & \mathbf{m}_{II,4} & \dots & \mathbf{m}_{II,n} \\ (\approx 1 & \approx 0 & \approx 0 & \approx 0 & \dots & \approx 0) \end{matrix}$$

jossa $\mathbf{m}_{II,1}$ on se toisen tason tila, joka tasolla I esiintyy havaintoaines-systeemin \mathbf{M}_I evoluutioprosessina. Toiset \mathbf{m}_{II} -tilat ovat muita mahdollisia toisen tason tiloja.

Todennäköisyys ≈ 1 tarkoittaa suhteellisen pysyvää tilaa. Voimme ajatella sen vallitsevan niin kauan kuin havaintoaines ei oleellisesti muutu – tai subjekti ”sammuta” havaintoprosessia (sulje silmiään tms.).

On houkuttelevaa tehdä se radikaali olettaus, että tällä II mentaalisisellä tasolla tila *koetaan elämyksellisesti* (vastine englannin ilmaisulle ”will be *experienced*”). Se tarkoittaa samalla: *II tajunnallisella tasolla mentaalinen tila koetaan (ja tulkitaan alkeellisesti) hahmokehityksensä mukaisesti*. Tilan suhteellinen pysyvyys tarjoaa siihen mahdollisuuden, samoin kuin se, että kokemisen kohde on invariantti prosessi.

Toisen tason mentaalista systeemiä voidaan siten nimittää *alimman tason elämyksellisen kokemisen systeemiksi*, mutta myös *diffuusiksi havaintosysteemiksi*. Diffuusisuus tarkoittaa tässä sitä, että havaintoaines esiintyy osien yhteensulautumana, jonka tulkinta on diffuusi, vaillinaisesti jäsentynyt hahmo.

Vasta kun subjekti eräänlaisessa (autonomisessa) etsintäprosessissa löytää kolmannen tason systeemin \mathbf{M}_{III} , jonka yksi tila vastaa tilaa $\mathbf{m}_{II,1}$ ja jokin toinen tila jäsentää sen, prosessin on mahdollista siirtyä varsinaiseen tulkitsevaan hahmottamiseen. Tämä prosessi tuottaa diffuusista hahmoaineksesta *hyvin jäsentyneen hahmon* kokemuksen,

johon kuuluu (ainakin alkeellinen) hahmon merkityksen tajuaminen – jopa sen nimeäminenkin – elämyksellisen aspektin lisäksi.

2.3.5. Vaihduktakuvion hahmotusprosessi DPM:n mukaan

Miten on ymmärrettävissä DPM:n puitteissa kuvan 2.4 vaihduktakuvion (maljakko – profiilit) havaitsemisprosessin asettuminen *joko* maljakon *tai* profiilien havaitsemiseen?

Kuvan 2.4 vaihduktakuvion tapauksessa tilan $m_{II,1}$ tuottama elämyksellinen kokemus olisi ”jotakin epämääräistä mustaa ja valkoista”.

Itsehavaintomme kertoo meille kuitenkin sen seikan, että täysin diffuusi hahmotus ei jää pitkäaikaiseksi, ts. toteutuu transiio tästä systeemin M_{II} tilasta $m_{II,1}$ pois. Samanveroisina vaihtoehtoina ovat tällöin $m_{II,2}$ eli maljakon havaitseminen ja $m_{II,3}$ eli profiilien havaitseminen. Nämä puolestaan ovat suhteellisen pysyviä. Siten vaihduktakuvioiden tapauksessa *hahmon jäsentymisen systeemin* transiitodennäköisyyksien matriisiksi voidaan päätellä esim. seuraavanlainen matriisi:

		M_{II}		
		$m_{II,1}$	$m_{II,2}$	$m_{II,3}$
i:	$m_{II,1}$	.02	.49	.49
m:	$m_{II,2}$	.02	.98	0
p:	$m_{II,3}$	.02	0	.98

(m = ”maljakko”, p = ”profiilit”, i = diffuusi)

Matriisi kertoo, että havaitsemisprosessi siirtyy diffuusista tilasta yhtä suurella todennäköisyydellä (.49) maljakon hahmottamiseen kuin profiilien hahmottamiseen (.49), jää niissä suhteellisen pysyvään tilaan (.98), mutta voi pienellä todennäköisyydellä (.02) siirtyä takaisin diffuusiin tilaan uuden valitsemisen hetkeksi.

Mainittakoon, että matriisin yläriivi säilyy samana myös ominaismatriisissa, joka on 3 desimaalin tarkkuudella matriisipotenssi M^{343} :

		M_{II}^{343}		
		$m_{II,1}$	$m_{II,2}$	$m_{II,3}$
i:	$m_{II,1}$	.02	.49	.49
m:	$m_{II,2}$	.02	.49	.49
p:	$m_{II,3}$	.02	.49	.49

Huomautus: Empiiristen tutkimusten perusteella vaihduktakuvion vaihtoehtojen valintatodennäköisyydet eivät ole aivan samansuuruiset vaan voivat poiketa tästä huomattavastikin. Esim. BBC:n laajassa katsojatutkimuksessa pyydettiin nimeämään, mitä he näkivät, kun heille näytettiin ruudussa ”ankka-kaniini” –kuvio (kuva 2.6). Tulokseksi saatiin, että niitä, jotka vastasivat ”ankka”, oli 2268 ja niitä, jotka vastasivat nähneensä ”kaniinin”, oli 911 – eli siis edellisiä 71,3 % ja jälkimmäisiä 28,7 %. Näin ollen matriisin M_{II} yläriivin tulisi olla tämän kuvion yhteydessä: (.02, .699, .281) $\Sigma = 1$. (Tässäkin tapauksessa yläriivi säilyy ominaismatriisissa M^{360} samana.) – Ilmeisesti mainittu todennäköisyysjakautuma riippuu siitä, mistä esineistä on kysymys ja miten ne on piirretty – sekä arvattavasti hyvin monista muista tekijöistä.

Erityisesti on pantava merkille, että tila $\mathbf{m}_{II,1}$ on *superpositiotila*, joka sellaisena on tulkittava: .02:n todennäköisyydellä ”jotakin kuvion kaltaista” ja .49:n todennäköisyydellä ”jotakin valkoista mustalla” ja .49:n todennäköisyydellä ”jotakin mustaa valkoisella”. Tällaista ei voida havaita.

Tila $\mathbf{m}_{II,2}$ voidaan ajatella pysyvyytensä vuoksi ”melkein määrätyn” tilaksi (jonka vektorin pitäisi olla (0, 1, 0), jotta se olisi täysin sitä).

On realistista ajatella, että hahmotus ei voi siirtyä ”suoraan” maljakosta profiileihin tai päinvastoin (todennäköisyys 0), siis kokonaisuuden differentioituneesta tilasta sen aivan eri tavalla differentioituneeseen tilaan, vaan se palaa välillä takaisin heikosti jäsentyneeseen tilaan ”jotakin mustaa valkoisella”.

Jos aika-askelelle annetaan jokin fyysisen ajan arvo (esim. sekunneissa), voimme tästä mallista (olettaen, että arvaamme oikeat todennäköisyys-arvot) laskea *estimaatit* niiden ajanjaksojen pituudelle, jonka yksilö viipyy kussakin tilassa.

Koehenkilöitten itsehavaintoa käyttäen ja rekisteröimällä aikaa voidaan vaihduntakuviokokeilla saada vastauksia lukuisiin mallissa avoimiin kysymyksiin, kuten esim., mikä on hahmotuksen *vaihtumisaika* (aika, joka menee samassa vaihtoehdossa pysymiseen).

Neckerin kuutio ja DPM: Olen toisaalla (Rainio, 2011a ja 2011b) selostanut varsin seikkaperäisesti erästä Neckerin kuutiota koskevaa empiiristä tutkimusta (Toppino & Long, 2005), joten tässä riittää siitä lyhyt kuvailu, ennen kuin käydään tarkastelemaan sitä transitiomatriisin valossa.

Mainittakoon ensiksikin Liebertin ja Burkin tutkimus, jossa koeryhmälle annettiin kehoitus nähdä kuvio tietyllä tavalla, esimerkiksi siten, että Neckerin kuution (kuva 2.5 , s. 15) ”etuseinä” on vasemmalla alhaalla tai – toisessa tapauksessa – oikealla ylhäällä. Tämä tietoinen kontrolli vähensi selvästi vaihtumisten määrää. Lisäksi havaittiin, että tämä *kyky tietoisesti kontrolloida* vaihtumisia oli yksilölle ominainen (Liebert, R.M and Burk, B.)¹⁰.

Tämä tulos viittaa hahmottamisen *autonomiseen luonteeseen*.

Toppino ja Long puolestaan ovat tutkineet vaihtumisnopeutta pyörivää Neckerin kuutiota käyttäen (Toppino & Long, p. 42, Fig. 2a). Spontaanien vaihtumisten frekvenssit 30 sek:n periodeissa olivat seuraavat:

Periodi (30 sek.):	1	2	3	4	5	6	7	8
Vaihtumiskerrat:	2.5	3.5	3.8	4.2	4.3	4.4	4.6	4.7

Huomautus: Olen osoittanut (Rainio, 2011a ja 2011b), että tämä vaihtumisfrekvenssin kasvu noudattaa Bushin ja Mostellerin oppimismallia. Onko tämän oppimisilmion esiintyminen tulkittava ”bottom-up” vai ”top-down” –syy-yhteydeksi? Selvästikään se – kuten yleensäkin trial and error –tyyppisen oppimisen prosessit – ei ole tietoisuuden tasolla esiintyvä prosessi. Se voitaisiin katsoa ”bottom up”-tyyppiseksi, jos sitä voitaisiin pitää puhtaasti neutraalisena. Olen kuitenkin taipuvainen luokittelemaan tämän alkeellisen tason oppimisprosessin tajunnalliseksi, mutta tiedostamattomaan kuuluvaksi. Sellaisena se edustaisi suhteellisen alhaisen tajunnantason ”top down” –ohjausta.

¹⁰ ”Subject’s voluntary control over one figure was highly correlated with their control over the other, suggesting the presence of stable individual differences in ability to control perception voluntarily.”

Kuvioiden vaihtumisen dynamiikka voidaan esittää DPM:n mukaisesti transiitio-todennäköisyyksien matriisilla, esimerkiksi:

T				
	d	a	b	
d	.0	.50	.50	jossa d = diffuusi hahmotus,
a	.16	.84	0	a = hahmotus a (kuution etuseinä alhaalla vasemmalla),
b	.16	0	.84	b = hahmotus b (kuution etuseinä oikealla ylhäällä)

Kuvion vaihtuminen tapahtuu kahdella aika-askeleella, joko transitiona polkua a-d-b pitkin tai polkua b-d-a pitkin riippuen siitä, onko tila ”askelparin” alussa a vai b. Siten todennäköisyys vaihtumisen tapahtumiseen yhtenä kahden askeleen jaksona on $P_{\text{vaiht}} = p_{a,d} \times p_{d,b} = p_{b,d} \times p_{d,a}$ ja on esimerkissämme $.16 \times .5 = .08$.

Voimme edelleen kehittää analyysiamme vaihduntakuvioiden hahmotuksesta ja soveltaa tarkasteluamme tavalliseen hahmon syntyyn: On vaihduntakuviota, joissa toinen hahmotustapa (a) on dominoiva ja toinen (b) harvinainen. Tällöin hahmottamisen transiitiododennäköisyyksien matriisi **T** muuttuu ”vinoksi” esim. seuraavasti:

T				
	d	a	b	
d	.02	.78	.20	jossa d = diffuusi hahmotus, a = dominoiva hahmotus b = harvinainen hahmotus
a	.01	.99	0	
b	.40	0	.60	

Matriisin **T** ominaismatriisi 3 desimaalin tarkkuudella on \mathbf{T}^{25} , jossa jokainen rivi on (.013, .981, .006). Siis: jos simuloitaisiin hahmotus-prosessia, saataisiin (25 aika-askeleen jälkeen) vain 6 promilleä ”harvinaista hahmotusta”, mutta 98,1 % dominoivaa hahmotusta. On ymmärrettävää, että tällaisessa tilanteessa yksilö on taipuvainen tulkitsemaan harvinaisen hahmotuksen havaintovirheeksi.

Tästä voimme johtaa kuvan ”normaalista”, so. äärimmäisen ”vinosta”, hahmotuksesta, joka vallitsee jokapäiväistä käyttäytymistämme ja on niin dominoiva, että se on miltei ainoa kokemamme hahmotustapa. Matriisi **T** näyttää silloin esim. seuraavanlaiselta:

T						
	d	a	b1	b2	b3 ...	
d	≈ 0	≈ 1	≈ 0	≈ 0	$\approx 0 \dots$	d = diffuusi hahmotus,
a	.01	.99	0	0	0...	a = normaali hahmotus
b1	.01	0	.99	0	0...	b1, b2, b3, ... = harvinaisia (epänormaaleja) hahmotuksia
b2	.01	0	0	.99	0...	≈ 1 = ”jokseenkin 1”
...						≈ 0 = ”jokseenkin 0”

Normaali hahmotusprosessi voidaan siis ymmärtää vaihduntakuvioiden havaitsemisen rajatapaukseksi.

Matriisin **T** vektorin **d** yllä esitetty uusi muoto voidaan tulkita myös niin, että transition d-a oppiminen on toteutunut loppuun asti. – Entä, jos tämä oppiminen ei ole vielä päässyt alkuunkaan? Ilmeisesti meidän on oletettava silloin vektori **d** homogeeniseksi (ja siis hahmotus sattumanvaraiseksi). Sellaiseksi se ei todellisuudessa

kuitenkaan jää pitkäksi aikaa, sillä esim. jo pikkulapsi oppii nopeasti jäsentämään äidin rinnan ja kasvot taustasta esiin.

Tämä tarkastelumme on havainnollistanut suhdettamme maailmaan:

Havaitsemisen kohteena oleva tulkittava maailma on ikään kuin lukemattomien vaihduntakuvioiden joukko, josta oppimisen tietä kohoaa esiin ”normaalina” kulloinkin yksi dominoiva tai muutama harva hahmotustapa.

2.4. Merkityksen antaminen hahmotetulle

Hahmottamisen tarkastelun myötä olemme ratkaisevasti siirtyneet *puhtaasti tajuntaprosessien* tarkasteluun. Se tarkoittaa *merkitysten maailman* analyysia.

Miten merkitykset syntyvät ja miten ne vaikuttavat todellisuudessa?

Psykologiasta on todettava: mitä humanistisempaa se on, sitä enemmän se näyttää vieroksuvan analyysin täsmentämistä matematisoinnilla; mitä enemmän se on eräillä alueillaan pyrkinyt matematisoimaan menetelmiään, sitä kauemmaksi se on joutunut varsinaisesta kohteestaan, psyyken, henkisen, tajunnallisen tutkimuksesta. – Näin ollen ei tältäkin esitykseltä voida vaatia liikaa. ”Tajunnan matematiikkaan ” on pakko jättää (mystiikan mentäviä) aukkoja , on tyydyttävä mahdollisimman yksinkertaisiin tapauksiin ja on yritettävä esimerkeillä antaa ainesta intuition käyttöön – mikä tiukkojen tiedemiesten taholta nähtynä on anteeksiantamaton synti.

Merkityksen antamisen tulos riippuu siitä, millä tajunnan tasoilla liikutaan. Voitaneen sanoa kategorisesti, että hahmottajan kokemuksessa hahmolla *aina* on jokin merkitys, alimmalla tasolla ehkä nimeämätön, hahmokvaliteetista sisältönsä saava tunnevarainen elämys. Uuden, tunnistamattoman havainnon yhteydessä (edellä kuva 2.1) merkitys voidaan kiinnittää deskriptiiviseen nimikeksintöön (”tikete”, ”muommo”), hyväksyä sellainen muualta kuultuna tai jättää se nimeämättä.

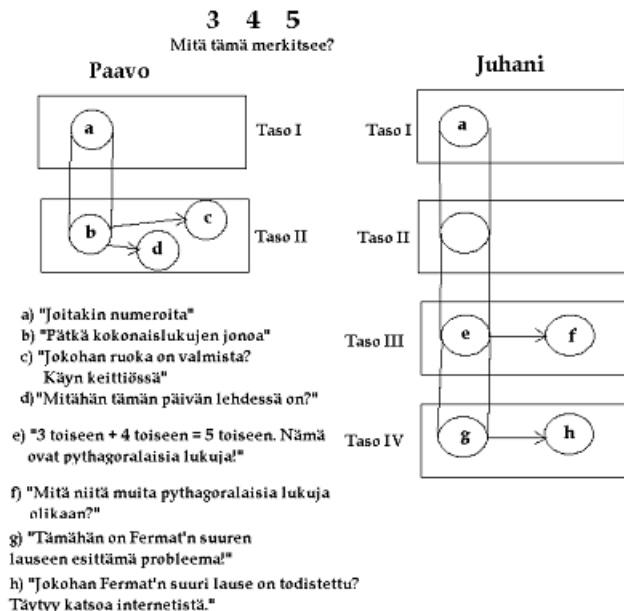
Nimeäminen ei kuitenkaan ole ainoa merkityksen antamiseen kuuluva asia. Käsitteellä, johon nimi viittaa, on varsinaisen, *denotatiivisen* merkityksen lisäksi runsaasti siihen assosioituvia *konnotatiivisia* (oheis) -merkityksiä, esim. jos denotatiivinen merkitys on *kirves*, konnotatiivisia merkityksiä ovat: esim. terävä, painava, kova, murha-ase, työkalu jne. – Konnotatiiviset merkitykset leimaavat käsitteen mukanaan tuomaa *elämystä*. Voidaan sanoa tämän elämysten välittämisen olevan niin keskeistä runokielessä, että se rakentaa ilmaisun pääasiassa niille. Esimerkiksi käsitteen ”rumuus” denotatiivisen merkityksen etsintä on työläs tehtävä, mutta ainakin siihen liittyvien elämysten laatu, joukko konnotatiivisia merkityksiä, tulee osuvasti esille Kaarlo Sarkian runosta ”Runo rumuudesta”:

”... Joka kadunkulman takaa kiertyy lieron-kaulas
ja sen päässä mahdrillin-kitas
iljettävästi löyhkäten maiskuttaa ja yökkää.
Joka kujalla taapertelee kääpiökansas
ja kuhisee ja kähmiä.
Joka viidasta sun hyeenasi hyökkää,
joka raosta sun niveljalkas rähmiä.” (Sarkia, 1943, s. 19)

Ratkaisevaa yksilön tajunnan liikkumatilalle, hänen *koko tajunnalliselle maailmalleen*, on se, millä tasoilla merkityksenanto muodostuu. Tästä on esimerkki kuvassa 2.8. Ei tarvita

paljon mielikuvitusta päättelyyn, millä tavalla erilaisiksi Paavon ja Juhani tulkitsevat maailmat muodostuvat, jos esimerkki kuvassa 2.8 on heille tyypillinen.

Kuva 2.8. Paavon ja Juhani merkityksenantoprosessit hahmon ollessa 3 4 5.



Luonnollisesti eteneminen merkityksenannossa tasolta toiselle on tilanteesta (ja paljon yksilön koko ympäristöstä ja viitekehyksistä) riippuvaa, mutta toisaalta tässä on varmaankin havaittavissa myös eroja yksilöitten kognitiivisessa kyvykkyudessa.

Symbolimerkitys: Kun oudolle kuviolle annettiin nimitys "tikete", se tarkoitti vain "tässä ja nyt" esiintyvää hahmottumaa ja ikään kuin liittyi hahmokvaliteetin täydennykseksi, "teräväksi kvaliteetiksi" muiden terävien kvaliteettien joukkoon – täydensi kuvion tulkintaa tässä ja nyt. Mutta kun toisessa yhteydessä esiintymä nimettiin "neliöksi", nimitys tarkoitti, että havaittu kuuluu kaikkien niiden olioiden joukkoon, joita kutsutaan neliöiksi. Näin käytettynä sana "neliö" siis tarkoittaa neliöitä, viittaa neliöihin – olivatpa ne havaittuja tai kuviteltuja. Sanalla sanoen, silloin kun sanaa on käytetty viittaamaan johonkin *kohteeseen*, jonka ei tarvitse olla tässä ja nyt, mutta joka on havaittavissa tai kuviteltavissa, sanaa on käytetty *symbolina*.

Psykologiassa ollaan taipuvaisia ajattelemaan, että vain ihmisellä on käytössään *symbolifunktio*, kyky tajuta viestin symbolimerkitys, viittauksen kohde silloinkin, kun se ei ole tässä ja nyt. Ihmisessäkin tuo kyky vaatii tiettyä kehitystasoa: aivan pieni lapsi ei vielä osaa tulkita sormella viittaamisen tarkoittavan esinettä, johon sormi osoittaa.

Symbolifunktio jos mikä "nostaa" tajunnallisen tapahtumisen korkealle tasolle, niin sanoakseni "fyysisen ulottumattomiin".

2.5. Tulkitun maailman tulkintarakenne

Edellä esitetyn valossa se esineellinen maailma, jossa naiiveina realisteina koemme elävämme, ei ole todellisuus ”das Ding an sich” –merkityksessä vaan monikerroksisen tulkintaprosessin tulos. Prosessissa voimme erottaa lukuisia vaiheita:

- 1) havaintoaineksen valikoituminen aistiärsykemassasta,
- 2) havaintoaineksen hahmotus, hahmokvaliteetin esiin kohoaminen ja hahmon alkeellinen jäsenys,
- 3) merkityksen antaminen hahmotukselle tässä ja nyt ja
- 4) merkityksen antaminen korkeammilla tasoilla – mukaan luettuna symbolitaso sekä
- 5) havaitun tulkitseminen osana kokonaiskuvaa (”ymmärrystä”) maailmasta.

3. Tajuntatilat

Mitä ovat mentaaliset eli tajuntatilat ja miten tajuntaprosessin kulkua tilasta toiseen voidaan kuvata transitiomallin avulla.

Mentaalisista tiloista Lowe mainitsee mm. uskomukset, aikomukset, toivomukset ja pelot (Lowe, 2000, p. 40), mutta lähempi tarkastelu tuo heti esiin, että Lowen ”asennetilojen” luettelosta muodostuu erittäin laaja, suorastaan loputon, jos – omien kokemustemme lisäksi – poimimme esimerkiksi kirjallisuudesta, erityisesti ns. realistisen tyyliuunnan piiristä, tällaisten tilojen kuvauksia. Jokseenkin kaikki ovat aivan uniikkeja. Psykologia joutuu tyytymään deskriptiiviseen kuvaukseen ja kunkin tilan synnyn ”ymmärtävään” tulkintaan. Jonkinlaisia yleisiä lainmukaisuuksia saatetaan nähdä, mutta kausaaliselityksen löytäminen on ylivoimaista jo subjektin historian ja tilanneympäristön monimutkaisuuden vuoksi; ”syitä” tilan syntymiseen on liian paljon eikä liene edes varmuutta siitä, että kaikella tajuntaprosessissa olisi mitään syytä!

Psykologisen, lähinnä silloin fenomenaalisen tarkastelun puitteissa ”asennetilojen” luettelo voisi olla hyödyllinen, mutta tämän artikkelin sanoman selventämiseksi lienee tarpeen jonkinlainen eri tasoilla esiintyvien *prosessien tilojen* kuvailu.

Alimmalla tajunnan tasolla Sys0-systeemin tilat ovat havaintoaineksen jäsentymättömiä aistimusärsykkeiden kokoonpanoja. Tilat muodostavat superposition eivätkä siten ole sellaisenaan havaittavia.

Ominaismatriisin muodostumiseen tarvittavan ajan kuluttua Sys0-systeemin tilat ovat kaikki samoja (tilavektorit identtiset) ja tämä $s_{\text{Sys0},0}$ -tila on yhtä kuin yksi (”ylemmän”) Sys1-systeemin tila $s_{\text{Sys1},0}$, eräs havaintoaineuksesta syntynyt hahmo hahmokvaliteetteineen – ”tausta” ja ”kuviot” jäsentyneinä erilleen. (Voidaan sanoa, että jo tällä tasolla tajuntatila on *tietoisuuden tila* siinä merkityksessä, että koetulle on tulkinta, joskaan se ei vielä ole jäsentynyt niin, että se olisi kielellisesti ilmaistavissa, ts. tulkintana on hahmokvaliteetti sellaisenaan.)

Olemme käsitelleet tässä vain systeemejä tajunnan ja tajuttoman (fyysisen) rajoilla. Korkeampien tajunnan tasoilla koettu *jäsentyy* yhä useampiin suhteellisen itsenäisiin osiin – säilyttäen kuitenkin hahmollisen yhteenkuuluvuutensa. Samalla tilan *merkitys* saa lisää

sisältöä. Dynaamiselta kannalta keskeiseksi merkityksessä tulee nyt se, mihin tiloihin transitiot ovat mahdollisia. Sen selvittäminen edellyttää tietynasteista tilan *pysyvyyttä*, jotta tarvittava tieto olisi hankittavissa. Se on löydettävissä muistin avulla tai mahdollisuuksien tutkimisella *simuloimalla* eri vaihtoehtoja (toteuttamalla eräänlaisia tajunnan ”subruutiineja”).

Korkeampien tasojen tilojen ominaisuudet tulevat esille seuraavassa, tajunnan dynamiikkaa käsittelevässä luvussa.

4. Tajunnan dynamiikkaa

4.1. Probleemanratkaisu

Probleemanratkaisusta DPM:n viitekehyksen mukaisesti on yksityiskohtainen esimerkki artikkelissani ”Tajunnan dynamiikka diskreettinä prosessina” (Rainio, 2014, luku 2, ss. 8-26) tarkasteltaessa ns. ”joen ylittämisen probleemaa”. Tämän vuoksi seuraavassa esitän vain tiiviin katsauksen probleemanratkaisuprosessiin – kuitenkin niin, että havainnollistan asiaa toisella älykkyystestiosioilla ”Vedenmittaustehtävä”. Sen instruktio on seuraavanlainen:

*Kuvitellaan, että olet lähteen äärellä ja vettä on rajattomasti saatavissa. Sinulla on kaksi kannua, joista suurempi vetää 4 litraa ja pienempi 3 litraa. Luvallista on täyttää kannu vedellä tai tyhjentää se tai kaataa vettä kannusta toiseen – joko kaikki tai niin, että toinen kannu täyttyy. Sinun on tällä menetelmällä mitattava tasan 2 litraa vettä. Miten menettelet?*¹¹

Ratkaisumenettelyä on tarkasteltu kuvassa 4.1 graafina. Huomattakoon, että mitään kannuja tai vesilähdettä ei koehenkilöllä ole käytössään, joten kokeessa tutkitaan mielikuvitusprosessia. (Tehtävän yksinkertaisuuden vuoksi sitä tuskin voi nimittää ajatteluprosessiksi. Mainittu joen ylityksen ongelma on enemmän sitä.) Graafin solmut edustavat tietoisuuden tiloja. Introspektionsa avulla koehenkilö voisi kyllä kuvata fenomenologisesti, miten hän tilanteen kulloinkin kuvittelee – myös tunnetilansa vaihtelut – mutta relevantiksi katsomme tässä vain siirtymät, dynaamisen aspektin.

DPM:n mukaisesti ajattelempa prosessia stokastisena siten, että oletamme kussakin tilassa (tilanteessa) siirtymisen muihin (mahdollisiin) tiloihin tapahtuvan stokastisena *valikoitumisena*¹² eli ”arvontana” transitiotodennäköisyyksien mukaisesti (kuten kvanttimekaanisissa malleissa). Tässä tapauksessa on kuitenkin syytä olettaa tapahtuminen tietoisesti *valinnaksi* eli olettaa koehenkilön kykenevän hylkäämään tietoisessa kritiikissään ”huonot” vaihtoehdot – kuten esim. palautumiset taaksepäin ratkaisuyrityksessä. Selvästi huonojen siirtymien osalta tämä voi tapahtua loogisena päättelynä jo tehtävän ensimmäisellä yrityksellä, muiden osalta oppimisen tuloksena (mikäli tehtävää uusitaan tai tehdään jokin hyvin samanlainen toinen tehtävä). Tässä avautuu yhteys empiriaan.

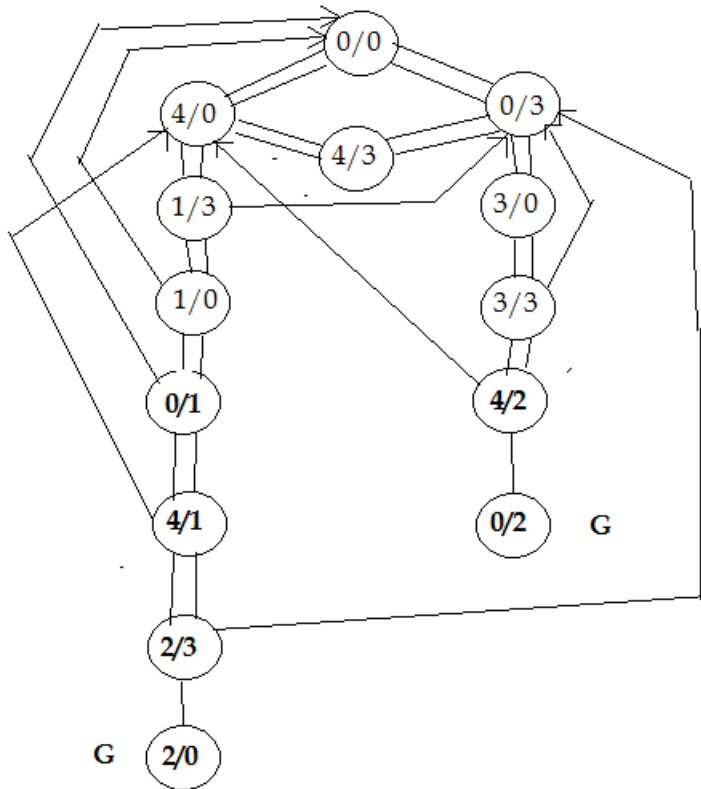
¹¹ Mainittakoon, että tämä älykkyystehtävä on saatavissa tekijältä turbo-basic-ohjelmana kirjoitettuna pelinä.

¹² Myös Lauri Rauhala käyttää sanaa ”valikoituma” erotukseksi ”valinnasta”. (Rauhala, 1998, s. 27)

=====

Kuva 4.1 Vedenmittaustehtävä graafina

Graafin solmussa (ympyrä) on kuvattu astioiden täytön tilanne kahdella luvulla, joista edellinen kertoo suuremmissa (5 l.) kannussa olevan vesimäärän ja jälkimmäinen pienemmässä (3 l.). Siirtymämahdollisuudet on ilmaistu graafin särmillä (viivoilla tai nuolilla). Prosessi alkaa tilasta 0/0 ja tehtävä tulee ratkaistuksi tilassa 2/0 tai 0/2.



=====

Taulussa 4.1 on esitetty graafia vastaava transiitodennäköisyyksien matriisi, jossa on näytetty arviot oletetuista todennäköisyyksistä. Matriisi tarjoaa mahdollisuuden tarkastella virheitteä eli parhaalta graafipolulta poikkeamisten määrää a) siinä tapauksessa, että tapahtuminen ajatellaan sattumanvaraiseksi käyttäytymiseksi, jossa oppimista ei ole lainkaan tapahtunut eikä tietoista kritiikkiä esiinny ja b) siinä tapauksessa, että oppiminen on miltei loppuun saatettu ja virheet harvinaisia.

Kun transiitomatriisi korotetaan n:nteen potenssiin, tämän potenssimatriisin ylin rivi 1 kertoo, millä todennäköisyydellä prosessi on kussakin tilassa n aika-askeleen

kuluttua. Tilat 2/0 ja 0/2 ovat päämäärätiloja, edellinen se, joka saavutetaan pitempää polkua pitkin (7 aika-askeleen ollessa minimi), jälkimmäinen se, joka saavutetaan

Taulu 4.1. Vedenmittaamistehtävä transitiotodennäköisyyksien matriisina

A) Ennen oppimista ja ilman tietoista kritiikkiä

	Tilat													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Selitys:	0/0	4/0	4/3	1/3	1/0	0/1	4/1	2/3	2/0	0/3	3/0	3/3	4/2	0/2
Tila: 1)	-	.5	-	-	-	-	-	-	-	.5	-	-	-	-
2)	.33	-	.33	.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3)	-	.5	-	-	-	-	-	-	-	.5	-	-	-	-
4)	.33	-	-	-	.33	-	-	-	-	.34	-	-	-	-
5)	.33	-	-	.33	-	.34	-	-	-	-	-	-	-	-
6)	.33	-	-	-	.33	-	.34	-	-	-	-	-	-	-
7)	-	.33	-	-	-	.33	-	.34	-	-	-	-	-	-
8)	-	-	-	-	-	-	.33	-	.33	.34	-	-	-	-
9)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
10)	.33	-	.33	-	-	-	-	-	-	-	.34	-	-	-
11)	.33	-	-	-	-	-	-	-	-	.33	-	.34	-	-
12)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.33	.33	-	.34	-
13)	-	.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.33	-	.34
14)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1

B) Kritiikki mukana

	Tilat													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Selitys:	0/0	4/0	4/3	1/3	1/0	0/1	4/1	2/3	2/0	0/3	3/0	3/3	4/2	0/2
Tila: 1)	-	.5	-	-	-	-	-	-	-	.5	-	-	-	-
2)	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3)	-	.5	-	-	-	-	-	-	-	.5	-	-	-	-
4)	-	-	-	-	.5	-	-	-	-	.5	-	-	-	-
5)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
6)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
7)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
8)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
9)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
11)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
12)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
13)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
14)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1

lyhyempää polkua (jolloin 5 askelta on minimi). Taulussa 4.2 on kerrottu päämäärän saavuttamisen todennäköisyydet n aika-askeleen jälkeen – tilan 2/0 ja tilan 0/2

saavuttaminen kumpikin erikseen ja sitten summana. Osa A on taulun 4.1 matriisin A mukainen, osa B matriisin B.

Taulusta 4.2 näkyy erittäin huomattava ero prosessien A ja B välillä. A-prosessissa *valikoituu* kussakin tilanteessa vaihtoehto superpositiosta, jonka tilavektori on homogeeninen niiden p-arvojen suhteen, jotka ovat > 0 . Voidaan sanoa, että tämä ilman oppimista, muistia ja logiikan käyttöä rakennettu prosessi on *kvanttimekaaninen* (ja siten ilman tajuntaa missään muodossa).

=====
Taulu 4.2. Vedenmittaamistehtävä. Päämäärän saavuttaminen

n = matriisipotenssin eksponentti (aika-askelten määrä); p = päämäärän saavuttamisen todennäköisyys.

<i>n</i> :	5	10	15	20	25	30	100	500	1000	(1010)	2000
A											
p(2/0)	0	0	0	.01	.01	.01	.03	.09	.10	.10	.10
p(0/2)	.01	.02	.04	.06	.08	.10	.32	.81	.89	.90	.90
Σp	.01	.02	.04	.07	.09	.11	.35	.90	.99	1	1

<i>n</i> :	5	6	7	10	15	20	25
B							
p(2/0)	0	0	.25	...			.25
p(0/2)	.50	.50	.75	...			.75
Σp	.50	.50	1.00	...			1.00

(Maksimi 1 saavutetaan A:ssa, kun $n=1010$, ja B:ssä, kun $n=7$.)

=====
Laskelmasta näkyy, että A:ssa prosessit ("kvanttikoehenkilöt") tulevat vasta 1010 aika-askelen perästä "päämääräksi" kutsuttuihin tiloihin – joita tässä tapauksessa onkin parempi nimittää "kvasipäämääräksi" (koska prosessi *ikään kuin* etenee kohti jompaakumpaa tilaa 2/0 tai 0/2, mutta ilman siihen pääsyn *tarkoitusta*). Sen sijaan tajuntaprosessia edustavassa B:ssä päämäärä saavutetaan varhaisessa vaiheessa, 7 aika-askelen jälkeen. Voimme nyt tulkita etenemisen päämäärä-hakuiseksi, koska mallissa tulkitsemme polulta poikkeamisen hylkäämisen tapahtuvan juuri niiden *epätarkoituksenmukaisuuden* vuoksi. Oletamme siis tällöin *päämäärään pääsemisen intention* vaikuttavan valintoihin.

4.2. Intentionaalinen tajuntaprosessi ja "vapaan tahdon kaksitasoinen teoria"¹³

Introspektion avulla voimme hyvinkin yksityiskohtaisesti analysoida, mitä tehtävän suorittamisen kussakin vaiheessa tapahtuu tietoisuudessamme. – Olen esimerkiksi tilanteessa 4/1. Jostakin "pulpahtaa" mielikuva kaataa kannu A tyhjäksi, mutta huomaan, että siten tultaisiin tilaan, jossa jo edellisellä askeleella oltiin. Se ei siis kannata. Se olisi

¹³ Laajemmasti olen tarkastellut vapaan tahdon teoriaa artikkelissani Rainio, 2014.

tyhmää. *Hylkään* sen. Kenties sitten nousee esiin mielikuva, jossa kaadan kannusta B veden, litran, pois. Huomaan, että sekin on tyhmää, koska joutuisin tilaan 4/0, jossa olin aivan alussa, ensimmäisen kannuntäytön jälkeen. *Hylkään* tämän mahdollisuuden. Sitten saattaa mieleeni juolahtaa täyttää kannu B kaatamalla kannusta A vettä siihen, jolloin kannuun A jäisi 2 litraa. Tämä on uusi mahdollisuus enkä näe syytä, miksi sitä ei kannattaisi kokeilla. *Hyväksyn* siirtymisen siihen ja jatkan siis tilasta 4/1 tilaan 2/3.

Sekin on mahdollista, että jo ensimmäisenä tulee tietoisuuteeni mielikuva tästä uudesta mahdollisuudesta ja hyväksyn sen silloin heti.

Miten tämä pieni tajuntaprosessin fragmentti kuvattaisiin DPM:n käsittein?

DPM:n mukaisesti tajunnallinen siirtymä eroaa kvanttifysikaalisesta siinä, että se tapahtuu kahdessa vaiheessa: ensin valikoituu jokin vaihtoehto tilavektorin mukaisella ”luonnon arvonnalla”, sen jälkeen siirtymä vaatii toteutuakseen, että se *onnistuu*. (Epäonnistumisen tapauksessa siirtymää ei tapahdu.)

Mikä määrää onnistumisen/epäonnistumisen? – Tiivistäen voisi sanoa, että sen määrää a) muisti ja/tai b) looginen kausaalisuhteiden tarkastelu. Kummassakin tapauksessa lähtökohtana on tietoisuuteen (mielikuvitukseen) esiin valikoituneen tilan *merkitys* – tarkemmin sanoen se relevantti osa merkitystä, joka kertoo jotakin päämäärään etenemisen mahdollisuudesta.

Jos (lähi)-muistissa on muistikuva samasta (tai ainakin hyvin samankaltaisesta) tilanteesta ja siirtymän merkitys sisältää onnistumisen, siirtymä hyväksytään, muuten hylätään.

Mielenkiintoisempi on looginen tarkastelu. Se tulee esille nimenomaan uusissa tilanteissa. Joskus voi olla kysymyksessä laaja probleemanratkaisun simulaatio sen seikan selvittämiseksi, onko tietty siirtymä hyväksyttävä tai hylättävä pyrittäessä päämäärään.

On syytä tässäkin korostaa sitä, että tietoisuuden tuottama *kritiikki* tekee siirtymästä *valinnan*. Tämä valinta on *intentionaalinen* siinä mielessä, että hyväksyminen perustuu olennaisesti siihen, millaista (semanttista) informaatiota päättely antaa mahdollisuudesta päästä *päämäärään* tai ainakin lähestyä sitä.

DPM:n viitekehyksessä meidän lienee pakko nähdä kritiikki tietyn systeemin, C, valinta-*tekona*, joka on outcome tilavektorista **A** (”Hyväksyn siirtymän i_j ”, ”Hylkään siirtymän i_j ”). Tämä tuottaa syvällisiä kysymyksiä. Ensiksikin: Miten syntyy, mistä ilmaantuu, valintaan kykenevä systeemi C? Vastauksena voimme enintään sanoa, että sen prosessi tapahtuu tietoisuudessa korkeammalla tasolla kuin se stokastinen prosessi (tiedostamattomassa), joka tuottaa vaihtoehtojen *valikoitumista* (”pulpauttaa ylykkeitä” tietoisuuteen). – Toiseksi voimme kysyä, onko vektori **A** aina muotoa (0, 1) tai (1, 0), ts. määrääkö subjekti täydellisesti valinnan. Eikö voisi ajatella, että hän on hyvin epävarma ja tekee päätöksensä ikään kuin mielessään ”arpomalla”? (Tämä on varsin keskeinen kysymys ”vapaan tahdon” ongelmaa selvitettyäessä.) Tapahtuuhhan joskus, että yksilö, joka ei osaa päättää asiaa, ”heittää kruunaa ja klaavaa” antaen näin sattuman ratkaista. Nähdäkseni tämä ei kumoa sitä kantaa, että tietoinen valinta aina määrää päätökseksi yhden vaihtoehdoista. Kysymys on vain siitä, millä *keinolla* se tapahtuu. Silloinkin, kun subjekti antaa arvan ”ratkaista”, hän on jo päättänyt valita yhden vaihtoehdoista, nimittäin sen, jonka arpa näyttää. Hänen vlassaan on myös hylätä ”arvan ehdotus”.

Tietoisuus ja tiedostamaton valintaprosessissa: Edellä on korostettu tietoisuuden osuutta subjektin tehdessä valintaansa, hyväksymis- tai hylkäämispäätöstä tilanteessa esiin kohonneesta siirtymä-vaihtoehdosta. Asia ei ole kuitenkaan näin yksinkertainen. On lisäksi pakko ottaa huomioon Freudin alitajunta-teorian keskeinen idea ”*alitajunnallisesta*” *torjunnasta*. Sen mukaan sellaiset yksilön kokemukset (tavallisesti varhaiset, lapsuudessa eletyt), joihin liittyy voimakkaita pelkotiloja, häpeää, syyllisyyttä tms., *torjutaan tietoisuudesta*, eivät pääse esiin jäsentyneinä ja merkityksen omaavina kognitiivisina tiloina. Selvästikin tällainen tiedostamattomassa aktualisoitunut yllyke-vaihtoehto tulee subjektin hylkäämäksi (torjumaksi) jo tiedostamattomassa, jäsentymättömänä tunne-elämyksenä. Freudin mukaan se näkyy yksilön vahvana *ahdistustilana*. Mikäli terapiassa torjunta voitetaan ja tunne-elämyksen aiheuttanut tilanne pääsee nousemaan tietoisuuteen, yksilö voi jäsentää sen ja täsmentää siihen liittyvät merkitykset ”rationaalisen kritiikin” avulla. Tämä (aikuisen ihmisen) kritiikki osoittaa, ettei syyllisyyteen eikä häpeään tms. ollut aihetta – jolloin myös ahdistustila lieventyy. – Tarkastelu näyttää samanlaisia piirteitä, samaa mielekkyyttä, tietoisissa ja tiedostamattomissa prosesseissa, mutta samalla myöskin eron: tiedostamattomassa tilat ovat jäsentymättömiä (tunneperäisiä), tietoisessa jäsentyneitä ja merkitykseltään artikuloituneita.

Edellä esitetty tarkastelu on jo vienyt meidät moderniin ”*vapaan tahdon kaksitasoiseen teoriaan*” (the two-stage theory of free will¹⁴) ja samalla perustellut kantamme siinä. Mainitussa teoriassa todetaan kvanttimekaniikan osoittaneen maailmamme pohjimmaltaan *indeterministiseksi*, mutta sen sijaan, että kaikki tapahtuminen – myös ihmisen ajatukset ja teot – olisi sattuman (chance) määräämää, tajunnassa – ei vain ihmisen vaan jopa alkeellisten eläintenkin tajunnassa – on ”käytettävissä” järkevä kontrolli, joka hyväksyy tai hylkää sattuman mukaisesti valikoituneista vaihtoehdoista pyrkimyksiinsä sopivat, toteuttaa vapaata tahtoa.

Robert Kane käyttää käsitettä ”rational control” siitä prosessista, jossa yllyke hyväksytään tai hylätään päätöksenteossa; hänen mukaansa ”sattuma ei saata olla toiminnan välitön syy”.¹⁵

Henry Margenau (1982) täsmentää vapaan tahdon kahden tason teorian seuraavasti: ”Väitteemme on, että kvanttimekaniikka saattaa kehomme, aivomme, joka hetki tilaan, jossa on tarjona lukuisia mahdollisia tulevaisuudentiloja, jokainen tietyllä todennäköisyydellä. Vapaus käsittää kaksi komponenttia: sattuma (vaihtoehtojen todellinen olemassaolo) ja valinta. Kvanttimekaniikka antaa käyttöömme sattuman, ja olemme vakuuttuneita siitä, että vain tajunta voi tehdä valinnan mahdollisten tulevaisuuden suuntausten välillä (ilman energian tuottamaa pakkoa).”¹⁶

¹⁴ Bob Doyle on laatinut tästä teoriasta tiiviin esittelyn internetin osoitteeseen www.informationphilosopher.com/freedom/two-stage_models.html

¹⁵ ”Chance must not be the direct cause of action.”

¹⁶ “Our thesis is that quantum mechanics leaves our body, our brain, at any moment in a state with numerous ... possible futures, each of with a predetermined probability. Freedom involves two components: chance (existence of a genuine set of alternatives) and a choice. Quantum mechanics

Martin Heisenberg, kuuluisan kvanttifyysikon Werner H:n poika, esittää eläinten tajunnasta saman piirteen – jopa varsin alkeellisistakin eläinmuodoista: eläimen käyttäytyminen ei ole niin vailla tahtoa kuin saattaa näyttää.¹⁷

Vapaan tahdon kahden tason teorian omaksuneista tutkijoista ja filosofeista mainittakoon seuraavat: William James, Henri Poincaré, Jacques Hadamard, Arthur H. Compton, Karl Popper, Daniel Dennett, Henry Margenau, Robert Kane, Robert Penrose, Storrs McCall, E. J. Lowe, John Searle, Uwe Meixner, Martin Heisenberg.

4.3. *Attraktio ja repulsio*

Edellä luvussa ”4.1 Probleemanratkaisu” (s.23) on esimerkkeinä tarkasteltu varsin yksinkertaisia ”laboratorio-kokeita”. Ihmisen elämä, tavallinen arkielämäkin on kuitenkin myös probleemojen käsittelyssä ja päätöksenteossa aivan toisen tasoista toimintaa – jopa niin, että se kokonaisuutena voidaan nähdä muutamana suurena ratkaistavana valintakysymyksenä, ainakin silloin, kun tietoisuus pystyy kohoamaan riittävän korkealle tasolle. Ennen kuin käydään tämän laajemman ”elämänkentän” tarkasteluun, on syytä ottaa esiin pari peruskäsitettä: ”attraktio” ja ”repulsio” sekä perustavaa laatua oleva tajuntakenttien tarkastelu.

Huomautus: Tajunnan aktuaalista tilannetta jäsentäviä, tiloja yhdistäviä kenttiä olen yksityiskohtaisesti kuvannut useissa julkaisuissani, mm. tätä edeltävässä artikkelissa ”Kohti tajuntaprosessien teoriaa. II. Fyysisen ja tajunnallisen vuorovaikutus” (Rainio, 2015a), jossa on luvussa 2.2 sivuilla 4-7 DPM:n mukainen formaali esitys kentistä ja sivuilla 7-9 formaali esitys oppimisesta kentän muutoksena. Tämän vuoksi tyydyn tässä kuvailemaan kenttiä ja attraktion/repulsion niille tuottamia valensseja parin esimerkin avulla – lähtökohtana Kurt Lewinin kuvaamat dynaamiset tilanteet (Lewin, 1938).

Käsite ”elämänkenttä” on lainaa Kurt Lewiniltä. Se tarkoittaa tajunnan jäsentymätöntä esiintymismuotoa, joka sisältää rajallisen määrän tajuntatiloja, mutta jossa kaikki transiitodennäköisyydet ovat samansuuruisia – eli tilavektorit homogeenisia. Elämänkenttä yleensä kuitenkin jäsentyy osakentiksi aktuaalisessa probleematilanteessa. (Voidaan tällöin puhua ”aktuaalisesta elämänkentästä”.)

Kuva 4.2 kertoo, millaiseksi dynaaminen tilanne muodostuu, kun pieni lapsi, joka pelkää outoa joulupukkia, on hänestä kuitenkin kiinnostunut ja haluaisi tutkia häntä lähemminkin. Edestäpäin, suoraan lähestyttäessä pukki on kuitenkin pelottava tuijottaessaan tuuhean partansa takana. Kenttä F_1 on vahvasti *repulsiivinen*, torjuva, karkoittava. – Miten tilanne voi onnellisesti ratketa? Lewin on havainnut, että lapsi, joka

provides the chance, and we shall argue that only the mind can make the choice by selecting (not energetically enforcing) among the possible future courses.” (Margenau, 1982)

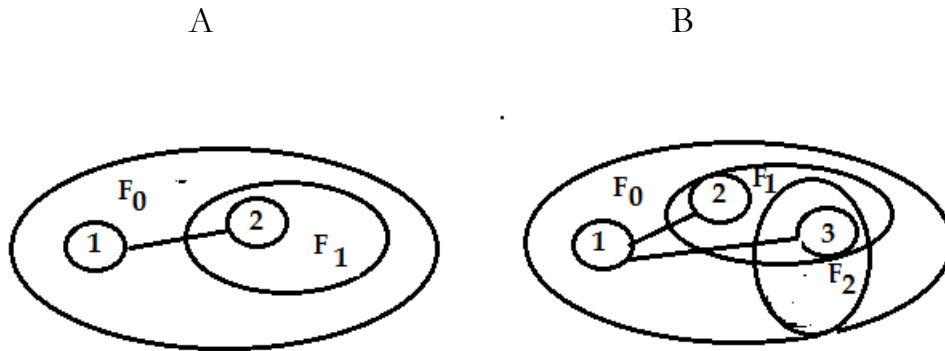
¹⁷ “... the animal behaviour is not as involuntary as it may appear”... “they initiate behavior on the basis of their internal state as we do.” (Heisenberg, 2009, p. 164)

saa lähestyä pukkia *takaapäin*, voittaa pelkonsa ja lähestyminen onnistuu. Tämä selittyy elämänkentän *rekonstruoitumisen*, rakenteellisen muutoksen, tietä.

=====

Kuva 4.2. Joulupukin kohtaaminen

Tila 1: lapsi katselee joulupukkia etäältä; tila 2: lapsi katselee joulupukkia edestäpäin läheltä, joulupukki on pelottava; tila 3: lapsi lähestyy joulupukkia takaapäin, joulupukki ei ole pelottava.



Tilavektorit ja kenttien potenssit:

A

	Tilat		Potenssit
	S1	S2	
F ₀	.5	.5	0
F ₁	.0	1	.2
nonF ₁	1	0	.8

B, rekonstruktion jälkeen

	Tilat			Potenssit
	S1	S2	S3	
F ₀	.33	.33	.33	0
F ₁	0	.5	.5	.5
nonF ₁	1	0	0	0
F ₂	0	0	1	.5

Potensseilla painotetut summat:

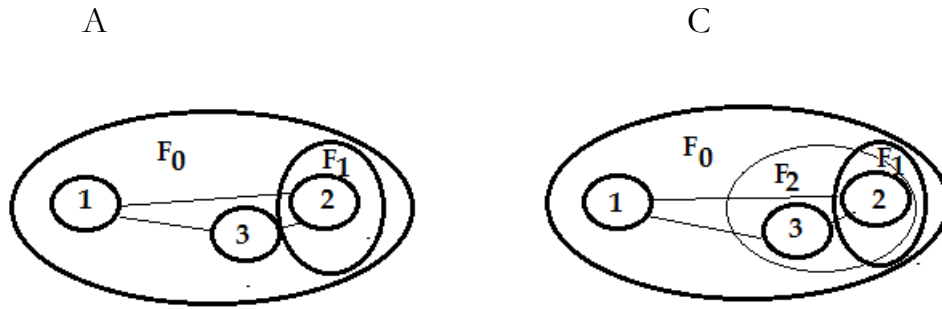
.8	.2	0	.25	.75
-----------	-----------	----------	------------	------------

=====

Kuvassa 4.2 A on esitetty alkutilanne ja kuvassa 4.2 B rekonstruktio DPM:n mukaisesti kenttien potenssien muuttumisena. (Huomattakoon, että kenttä F₁ on repulsiokenttä, jolla on siis myös negatiivinen valenssi. Siksi on otettava mukaan myös nonF₁-kenttä. Näin saadaan kuvatuksi *ambivalenssi*.)

Kuva 4.3 esittää toisen esimerkin, joka sekin on peräisin Lewiniltä (Lewin, 1938). Siinä kuvataan, miten kanarialintu käyttäytyy häkissään, jos ruoka asetetaan peräseinän lähelle, mutta niin etäälle, ettei lintu pysty sitä nokkimaan. Häkin vastakkaisella seinällä on luukku, joka pidetään avoimena. Lintu räpistelee aikansa peräseinää vasten yrittäen turhaan tavoittaa ruokaa. Lopulta se väsyä, mutta tulee lentäneeksi avoimesta luukusta ulos häkistä ja lentää saman tien ulkokautta ruoan luo. Kun lintu palautetaan häkkiin, se yrittää jälleen takaseinän läpi ruoan luo, mutta lentää sitten, pikemmin kuin edellisellä kerralla, ulkokautta syömään – ja seuraavalla kerralla jälleen pikemmin jne. Lewin toteaa,

Kuva 4.3. Kanarialintu löytää kiertotien. Graafiesitys



että lintu on oppinut kiertotien (round-about-way). Käyttäytyminen muodostuu siis päämäärähakuiseksi ja edellyttää tajuista tekoa (tosin tiedostamatonta).

Kysymyksessä on sekä elämänkentän rekonstruktio että oppiminen. Taulussa 4.4 on kuvattu DPM:n mukaisesti, miten kentät ja niiden potenssit siinä muuttuvat, aluksi frustraation jälkeen A:sta B:hen ja sitten rekonstruktion jälkeen B:stä C:hen ja lopulta oppimisen vaikutuksesta C:stä D:hen. (Taulun osat A ja C vastaavat kuvan graafeja.)

Taulu 4.4 . Kanarialintu löytää kiertotien. Komponenttikentät ja niiden potenssit

A, alkutilanne:

Kenttä	Tilat			Kenttien potenssit
	S1	S2	S3	
F0	.33	.33	.33	.1
F1	0	1	0	.9
Painotettu Σ :	.03	.93	.03	

Ulkoinen este estää pääsyn tilaan S2, joten $p(\text{Succ}_{1,2}; S1) = 0$ ja seurauksena on *frustraatio*.

B, frustraation jälkeen:

Kenttä	Tilat			Kenttien potenssit
	S1	S2	S3	
F0	.33	.33	.33	.9
F1	0	1	0	.1
Painotettu Σ :	.3	.4	.3	

C, rekonstruktion jälkeen:

Kenttä	Tilat			Kenttien potenssit
	S1	S2	S3	
F0	.33	.33	.33	.1
F1	0	1	0	.6
F2	0	.5	.5	.3
Painotettu Σ :	.033	.783	.183	

Taulu 4.4, jatkoa:

D, 1. oppimisyrittäjien jälkeen; huomaa oppimisen tuottava vektori λ .

Kenttä	Tilat			Kenttien potenssit
	S1	S2	S3	
F0	.33	.33	.33	.08
F1	0	1	0	.48
F2	0	.5	.5	.24
λ	0	0	1	.2
Painotettu Σ :	.026	.626	.346	

Taulussa 4.4D on esitetty oppimisen vaikutus sekä Taulussa 4.5 2. ja 3. yritys. (Oppimisesta ks. tarkemmin esim. Rainio, 2006, 2008 ja 2009a.)

Taulu 4.5. Kanarialintu, yritys-erehdys –oppiminen, 2. ja 3. onnistuneen yrityksen jälkeen

2. yritys

Kenttä	Tilat			Potenssit
	S1	S2	S3	
Potensseilla painotetut Σ :	.026	.626	.346	yht. .8
λ :	0	0	1	.2
Potensseilla painotetut Σ :	.02	.50	.476	

3. yritys

Kenttä	Tilat			Potenssit
	S1	S2	S3	
Potensseilla painotetut Σ :	.02	.50	.476	yht. .8
λ :	0	0	1	.2
Potensseilla painotetut Σ :	.016	.40	.58	

Transitiotodennäköisyys $p_{1,3}$ on siis oppimisen vaikutuksesta yritys yritykseltä kasvanut seuraavasti: .183, .346, .476, .58, mikä saataisiin myös tulokseksi Bushin ja Mostellerin operaattorilla $p_{t+1} = p_t + \alpha (1 - p_t)$, kun $\alpha = .2$ ja $p_t = .183$.

Frustraatio DPM:n mukaan: Edellä kuvatusta esimerkistä on jo käynyt ilmi, miten frustraation ajatellaan vaikuttavan jatkuvien epäonnistuneitten yritysten seurauksena – ja nimenomaan silloin, kun motivaatio on vahva. Tässä asiassa on käytettävissä stokastisena (diskreettinä) prosessina analysoitua empiiristä aineistoa (Rainio, 1972, 1986 ja 2000). Se on saatu Group Maze –kokeista ja osoittaa, että frustraatiotilanteessa elämänkentän jäsenyys häviää miltei tyystin ja yksilö alkaa käyttäytyä summittaisesti (homogeenisen tilavektorin mukaisesti), mikä hyvin vastaa psykologista käsitystä frustraation vaikutuksesta käyttäytymiseen. – Vähitellen frustraation jälkeen yksilö oppii uudelleen elämänkentän hahmottamisen jäsentyneenä, sellaisena kuin se oli ennen frustraatiota.

4.4. Arvot

Arvot ovat attraktiivisia kenttiä, jotka jäsentävät koko elämänkenttää. Ne ovat hahmotettavissa mielikuvituksessa, joka ulottuu kyllin laajalle myös ajassa. Erillisessä elämäntilanteessa arvokentät määräävät ”tässä ja nyt” tilojen relevanssin ja attraktion. Tällöin ne saattavat tuottaa vahvoja ristiriitoja.

Esimerkiksi elämänuran valinta nykyaikana aktualisoituu opiskeluoikeuksien hakemusten jättämistilanteessa, jolloin arvokentät saattavat luoda hyvinkin ristiriitaisia vaihtoehtoja käsittävän valintaprobleeman. Suuria probleemoja ovat niin ikään aviopuolison etsiminen ja monet taloudelliset ratkaisut.

Tietoisuus voi vuoroin hyväksyä ja hylätä vaihtoehtoja – ja tämä prosessi voi kestäessään kauan tuoda vahvaa stressiä, jopa frustraatiotakin.

Arvojen dynaaminen analyysi DPM-viitekehyksen mukaisesti muodostuisi siinä määrin komplisoiduksi, ettei siihen ole aihetta uppoutua tässä yhteydessä. Teorian muodostuksen kannalta se ei toisi paljontakaan lisäinformaatiota.

Juuri tänä aikana on tullut muotiin julistaa eräitä poliittisen väittelyn muotoja juhlallisesti ”*arvokeskusteluksi*”. Tämä on kielellistä hämäystä. Kysymyksessä on vain joidenkin ideologisten kannanottojen esiintuominen hiukan tavallista hankalampien päivänpoliittisten ratkaisujen yhteydessä.

Kontrastina nyky muodille muistuu mieleeni eräs lapsuudessani (1920-luvulla) kuulemani puhetapa, jota silloin vielä muutamat vanhat mummot käyttivät aivan arkisissa asioissa: ”Onpa Jumalan ilma”; ”Jumalan viljaa ei sovi hukata”, ”Siitä selvittiin, Jumalan kiitos” jne. Tämä käyttäytyminen johtaa arvokenttien analyysin kannalta mielenkiintoiseen tulokseen.

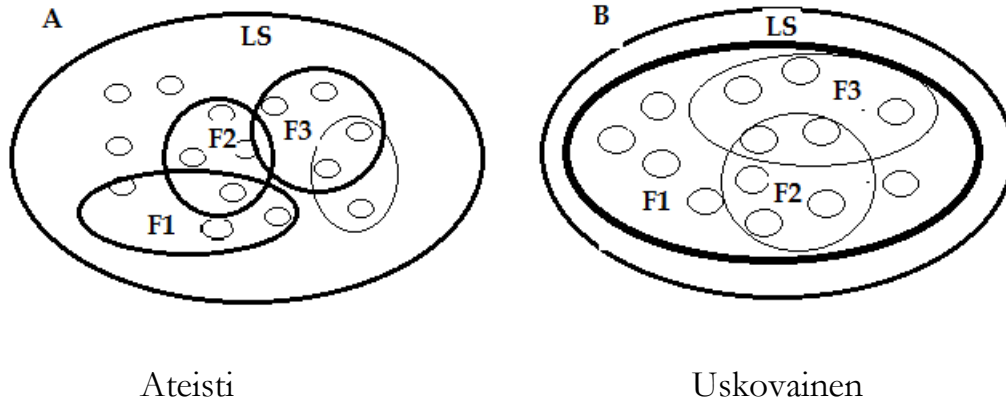
Kuvassa 4.4 on hahmoteltu tavallisen länsimaisen nykyihmisen (”ateisti”, A) ja ”uskovaisen” (B) elämänkentät. Dynaamisesti, ”psykkisten voimien” kannalta tarkastellen, on nyt huomattava seuraavaa:

Ateistilla esiintyy vahvoja ”maallisia” arvoja (F1, F2 ja F3), jotka jäsentävät hänen elämänkenttensä LS, mutta tilat, jotka jäävät näiden kenttien ulkopuolelle, ovat alueella, jonka potenssi on 0 tai hyvin vähäinen. Niihin ei suuntaudu siis mitään motivaatiota; tämä tarkoittaa sitä, että mahdollinen epäonnistuminen arvokenttiin pääsemisessä (siis toiminnassa omien arvojen toteuttamiseksi) johtaa *frustraatioon* ja sen seurauksiin (itsetunnon menetykseen, syrjäytymiseen, masennukseen jne.).

Uskovaisen elämänkenttä on myös jäsentynyt ”maallisiin” arvokenttiin (F2 ja F3), mutta *kaikki elämänkenttään kuuluvat tilat*, myös F2:n ja F3:n ulkopuoliset, sisältyvät tilaan F1 (”Jumalan huostassa olevat asiat”), jolla on vahva potenssi. Kaikilla elämänkenttässä olevilla tiloilla on uskovaisen tajunnassa *merkitys* – ellei muuten, niin todistuksena siitä, että ”tutkimattomat ovat Herran tiet”. Siten ”epäonnistuminen elämässä” – sosiaalisesti arvostettujen tavoitteiden saavuttamisessa – ei kovin helposti johda frustraatioon eikä itsetunnon menetykseen vaan jonkinasteiseen *rekonstruktioon*, minän ja sen mahdollisuuksien uudelleen arvioimiseen, ilman hylätyksi tulemisen tunnetta.

=====
Kuva 4.4. Elämänkentän jäsentymisen arvokenttiin

LS= Elämänkenttä, F1 – F3 arvokenttiä



=====
4.5. Muisti

Merkittävä ihmisen muistin tutkija Daniel Schacter (2001) kirjoittaa: ”*Muistin* tutkijoiden mukaan on syytä hylätä se vanhentunut käsitys, että muisti olisi vain yksinkertaista asioiden kopioimista aivoihin kuin joihinkin ’tallelokeroihin’.” ... ”Meillä on nyt tarpeeksi tietoa muistojen tallennuksesta ja hausta voidaksemme romuttaa pitkään voimassa olleen myytin, jonka mukaan muistot ovat passiivisia ja tarkkoja tallenteita todellisuudesta.” (ss. 15-16) ”Muistikuvia ei tallenneta mihinkään yksittäiseen aivojen osaan, kuten eräät tutkijat ovat uskoneet. Ne eivät myöskään jakaudu koko aivojen alueelle, kuten toiset ovat väittäneet.” (s. 19) ”... jopa näennäisen yksinkertaisen menneen asian muistaminen... muodostuu sekä nykyhetkessä vaikuttavista asioista että tiedosta, jonka olet tallettanut muistiisi menneisyydestäsi.” (s. 19)

Edellä esitetty viittaa selvästi siihen, että *muistisisältöjä on tarkasteltava lähinnä tajunnallisten systeemien tilavektoreina*. Muuten ei voida lainkaan selittää esim. psykogeenistä amnesiaa, laaja-alaista, mahdollisesti pitkää elämänjaksoa koskevaa unohtamista, jonka yhteydessä muisti voi palautua ilman näkyvää syytä ja johon ei liity aivojen häiriötä. Toki *muistitoiminnoissa*, muistiin painamisessa ja muistista palauttamisessa, neuroneilla on oma osuutensa, mikä näkyy erityisesti aivovaurioiden yhteydessä, mutta on loogista ajatella, että muistisisältöjen säilyttämisessä ja käytössä on ainakin huomattavalta osalta kysymys tajunnallisista systeemeistä, jotka tilavektorirakenteessaan säilyttävät kokemuksia ja voivat olla interferenssien kautta yhteydessä niitä muuttaviin muihin tajuntasysteemeihin.

Systeemitarkastelussa ei ratkaisevaa ole kuvauksen kannalta se, *missä* jokin tapahtuma esiintyy (mihin se paikallistetaan). Relevantimpi on kysymys, mihin muuhun tapahtumiseen jokin prosessi on vuorovaikutussuhteessa – ja millaisessa. Muistin suhteen toki voisi ajatella puhtaasti fyysistä analogiaa: niin kuin raapustamme muistiin asioita muistilapuillemme, saatamme raapustaa niitä aivoihimme (jolloin ”raapustaminen” olisi

lähinnä jonkin rajoitetun hermoimpulssi-prosessin tuottamista johonkin tällaisille asioille varattuun aivojen osaan). Semanttinen informaatiohan välittyy yksilöltä toiselle juuri fyysisen ”viestinkantajan” välityksellä: lähettäjä kiinnittää merkityksen symbolisessa asussa fyysiseen muotoon, josta vastaanottaja, mikäli ymmärtää symbolien merkityksen, tulkitsee viestin, ts. tajuaa sen mukanaan tuoman merkityssisältöisen (eli semanttisen) informaation. ”Painaessaan muistiinsa” jotakin ihminen siis lähettää fyysisten aivojensa *välityksellä* viestin itselleen ja ”palauttaa sen mieleensä” ja ymmärtää sen merkityssisällön, jos ymmärtää.

Ehkä on niin, että neuronien suunnaton verkko tarjoaa mahdollisuuden tuollaiseen miljoonien muistomerkkien pystyttämiseen viesteinä itselle oman elämän varrelta. (Muisti kai lienee tajunnallisista prosesseista lujimmin sidoksissa fyysisiin aivoihin.) Mutta tässäkin tapauksessa materialistisesta selityksestä jotakin hyvin oleellista jää uupumaan: Miten viestin kantamat *merkitykset* voivat tulla tajutuiksi ”pelkillä aivoilla”? Missä systeemissä vastaanottaja voi *ymmärtää* viestin merkityssisällön – sanalla sanoen *todella muistaa* ?

Systeemiteoreettisessa tarkastelussa, jota tässä artikkelissa on harrastettu, karkea kuva toisaalta muistiin painamisesta, toisaalta muistisisällön palauttamisesta saadaan, jos näitä prosesseja tarkastellaan analogisina havaintotoiminnoille – kuitenkin niin, että ”aistiärsykkeitten maailman” tilalla on nyt tiettyjen aivoalueiden ”hermoimpulssi-maailma”. Ei ole haitaksi viedä analogiaa niin pitkälle, että viimeksi mainittukin ajatellaan ”ulkopuoliseksi” (”minän” tajuntasysteemeihin nähden), siis puhua aivoista eräänlaisena ”muistikirjana”. – Niin kuin havaintoainesta käsittelee hahmottava ja jäsentävä tajuntasysteemi, samoin tässä ja nyt –hetkessä tarkkaavuutta vastaava (tahdonalainen) prosessi suodattaa ja jäsentelee muistettavan hahmon siihen kuuluvine merkityksineen omaksi prosessikseen (”muistijäljeksi” eli engrammiksi, kuten muinaispsykologiassa sanottiin). Sen tulee olla huomattavan pysyvä ja häiriöiltä suojattu. – Muistettavaa tilaa palautettaessa tajuntaan tarkkaavuus (tai erityinen ”muistitarkkaavuus”) kohdistetaan muistin alueelle, jossa ”muistiin palautumisen probleeman” kannalta relevantti aines seuloutuu esiin muistiaineksesta ja edelleen siitä tietty tila aktualisoituu (tulee ”näkyviin sisäisessä havainnossa”).

Tässä visiossamme palautusprosessi on todettava niin laajaksi ja ja nopeaksi, että vain kvanttiprozessi tulee kysymykseen. Se tapahtuu siis tiedostamattomassa. Sen sijaan tietoista, tahdonalaista, on näin tarjoutuvien muistihahmojen hyväksyminen tai hylkääminen ”oikein muistettuna asiana”.

Eräänlaista empiiristä vahvistusta näkemyksemme saa ns. ”muistitekniikoista”. Eräs sellainen on varsinkin vanhusten harrastama erisnimien etsiminen käymällä aakkosluetteloa läpi A:sta alkaen. Jos jokin aakkonen tuntuu edes jossakin määrin osuvalta ehdokkaalta nimen alkukirjaimeksi, jatketaan kokeilemalla tavallisesti vokaaleja a, e, i, jne toiseksi kirjaimeksi. Ehkä tutkitaan kolmattakin samalla tavalla. Ja äkkiä koko nimi palautuu muistiin. Ja jos ei näin, niin tuskin muullakaan tavalla!

Hyvin jäsentynyt hahmo saatetaan muistaa laajana kokonaisuutenakin, jos jokin osa palautuu mieleen. Näin on riimitettyjen runojen ja laulun sanojen laita.

DPM:n antaman vision mukainen analyysi saattaa johtaa muistiprosessien uusiin matemaattisiin malleihin. Erityisen kiintoisaa olisi tällöin toisaalta tiedostamattomien, toisaalta tietoisien prosessien osuuden tarkentaminen.

4.6.Mielikuvitus. Fantasiat. Unet

Introspektiomme antaa meille selvän ”sisäisen kuvan” siitä, mitä mielikuvituksella tarkoitamme. Se on vain koetettava sijoittaa paikalleen tajunnan kuvauksessa muiden prosessien yhteyteen. Tätä tehden rakennamme seuraavassa DPM-pohjaista visiota asiasta.

Prosessina mielikuvituksella on rajansa. Voimme puhua *minimaalisesta* mielikuvituksesta silloin, kun tajuntaan aktualisoituu yksi muistikuva-hahmottuma. *Maksimaalista* mielikuvitus on silloin, kun sen muodostaa pitkä ketju muistikuvatiloja, muistikuvien yhdistelmätiloja ja kerrassaan uusia hahmotustiloja.

Tietoisuudella ja tiedostamattomalla ovat omat funktionsa mielikuvitusprosessissa. Tietoisuus rajoittaa tässä ja nyt –tilanteessa relevanttien mielikuva-aiheiden joukon ja suuntaa *tarkkaavuuden* näiden vaihtoehtojen muodostamaan superpositioon. Kvanttiprosessin kaltaisesti ”luonto arpoo” siitä yhden vaihtoehdon. Tämä aktualisoituu ja tiedostamaton (freudilaisittain: alitajuinen) ”syöttää” näin spontaanisti esiin ilmaantuneen mielikuvan tietoisuuteen. (Tämä vaihe on vain tarkkaavuuden osalta ”tahdonalainen”.) Tietoisuuden roolina tässäkin on hyväksyä tai torjua aktualisoitunut, tietoisuuden tilaksi tarjoutuva vaihtoehto.

Mielikuvitusprosessi etenee nyt *ehdollisesti* tiedostamattoman transitiomatriisin mukaisesti. Se koostuu ehkä opituista, suosituista vaihtoehdoista, joihin siirtymisen todennäköisyydet ovat toistojen kautta kasvaneet korkeiksi – jolloin mielikuvitus ”kulkee vanhoja latujaan”. Mutta meidän on aihetta olettaa, että mielikuvitusta harrastetaan siinä määrin harvoin, että myös aivan uudet polut (paths) ovat sen piirissä tilastollisesti tarkastellen paljon yleisempiä kuin esimerkiksi havaintojen tulkinnessa. Tästä selittyisi silloin ainakin osaksi mielikuvituksen *luova piirre*. Kun puhutaan nimenomaan luovuudesta, on avoimena kysymyksenä otettava huomioon myös *autonomisten* systeemien¹⁸ mukaan tuleminen ja vaikutus (interferenssien tietä) mielikuvitusprosessiin.

Ns. *intuitio* voitaisiin ehkä tulkita tiedostamattomassa eteneväksi prosessiksi, jonka on pannut alulle tietoisuudessa syntynyt pulmatilanne. Oleellista tässä tulkinnessa on se, että tiedostamattomassa edeten prosessi ei kohtaa sitä ”älyllistä” torjuntaa, joka siihen voi kohdistua tietoisuudessa. (Torjuntaa – freudilaisittain – voi toki esiintyä myös tiedostamattomassa, mutta se ei voi olla luonteeltaan ”älyllistä” vaan etupäässä määrättyihin ei-toivottuihin tunnetiloihin kohdistuvaa.)

¹⁸ ”Autonominen systeemi” tarkoittaa tässä ”ilman syytä” syntynyttä tai kuvauksen ulkopuolisesta tuntemattomasta syystä ilmaantunutta systeemiä.

Fantasian voisi määritellä lyhyesti sellaiseksi mielikuvituksen erikoistapaukseksi, jossa kaikkalainen tietoisuudessa tavallisesti syntyvä kritiikki ja torjunta jää vähäiseksi, jättäytymistä (tietoisesti!) tiedostamattomassa tapahtuvan valikoitumisen varaan.

Unen voimme tämän ajatusrakennelmamme puitteissa nähdä mielikuvituksen kaltaisena prosessina, joka kuitenkin sijoittuu kokonaisuudessaan tiedostamattomaan – eikä siis kohtaa tietoisuudelle ominaista rationaalista kritiikkiä. Uni on siis määrättyssä mielessä *vapaa*, mutta – tiedostamattomana prosessina – se *ei ole tahdonalainen* eikä siis voi edustaa ”vapaata tahtoa”.

Kehityspsykologian mukaan primitiivisen ihmisen maailmassa raja tiedostamattoman ja tietoisuuden välillä ei ole mitenkään jyrkkä. Niinpä polynesianainen heimopäällikkö, joka on *unessaan* nähnyt vaimonsa uskottomana, on tällä perusteella täysin oikeutettu rankaisemaan vaimoaan ja kaikki heimossa – vaimo mukaan luettuna – hyväksyvät sen.

4.7. Ajattelusta

Sen sijaan, että kävisimme loputtomaan systemaattiseen tarkasteluun niin komplisoidusta asiasta kuin inhimillinen ajattelu, otamme esiin vain pari esimerkkiä, jotka ovat omiaan sitä valaisemaan ja samalla tuomaan esiin tajunnan erikoista ontologiaa.

Esim. 1) Kouluajoilta on tuttu kysymys:

Mitä on a potenssiin 0?

(Ellei virallisesti annettu vastaus ole unohtunut, se olisi syytä unohtaa hetkeksi nyt.)

Usein on viisasta tarkastella matemaattista probleemaa numeerisen esimerkin avulla, jolloin intuitio saattaa antaa vihjeen yleisemmästä ratkaisusta. Siispä *ajattelemme*:

Luvun 2 potenssi 3 eli 2^3 on $2 \cdot 2 \cdot 2$ eli 8, koska potenssi on määritelmänsä mukaan tulo, jossa on kantaluvun (tässä 2) suuruisia tekijöitä niin monta kuin eksponentti (tässä 3) ilmoittaa. Siten 2^2 on $2 \cdot 2$ eli 4, koska tulossa on oltava tekijä 2 kahdesti. Vastaavasti 2^1 on 2, koska on kysymyksessä ”tulo”, jossa on vain yksi kahden suuruinen tekijä. (Mikäs ”tulo” se sellainen on, jossa on vain yksi tekijä? Syvälinen kysymys, mutta unohdetaan se, koska 2 sopii kuitenkin sarjaan $2 \cdot 2 \cdot 2$, $2 \cdot 2$, 2, ...)

Mutta sitten meillä on tuo 2^0 eli *tulo, jossa ei ole yhtään tekijää*, kerrassaan TYHJÄ. Mutta miten voidaan matemaattisesti ilmaista tyhjää, olematonta. Nollalla kaiketi. Siispä $2^0 = 0$.

Koulun virallinen kanta on toinen, mutta vaikka sen tietäisikin, monen on vaikea muistaa, kuinka siihen tultiin *ajattelun* tietä! – Kas näin:

Joku utelias nero huomasi tutkia, mitä on osamäärä $2^5 / 2^2$. Potenssin määritelmän mukaan se on $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 / 2 \cdot 2$. Mutta sehän supistuu! Ensin saadaan $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1 / 1 \cdot 1$ ja se on 2^3 . Ja 3 on tässä jaettavan ja jakajan eksponenttien erotus.

Samassa nero jo *oivaltaa* jakaa 2^3 potenssilla 2^3 eli $2^3 / 2^3$ joka on 2^{3-3} eli 2^0 . Mutta sehän on myös $2 \cdot 2 \cdot 2 / 2 \cdot 2 \cdot 2$. Kakkoset supistuvat pois ja tulos on $1 \cdot 1 \cdot 1 / 1 \cdot 1 \cdot 1$ eli 1. Siis:

$2^0 = 1$. (Mutta *eihän ”tyhjä” voi olla 1!* Kaikki tarkistukset kuitenkin osoittavat sitä – vieläpä yleisessä algebrallisessa muodossa: $a^0 = 1$.)

Nero jatkaa vielä hedelmällistä tarkastelutapaansa ja pystyy kertomaan, mitä saadaan tuloksiksi, kun otetaan tuloon *negatiivinen määrä tekijöitä!* Jne.

Toinenkin mahdollisuus on olemassa: Kenties 0-potenssin salaisuuden onkin keksinyt hra N eli Nikotinus, joka polttaa 32 savuketta päivässä, mutta päättää sitten lopettaa polttamisen siirtymällä joka päivä puoleen edellisen vuorokauden annoksesta. Hän kirjoittaa suunnitelmansa lukusarjaksi ja huomaa tehdä sen kahdella tavalla:

Päiväannos:	32	16	8	4	2	1
2:n potensseina:	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

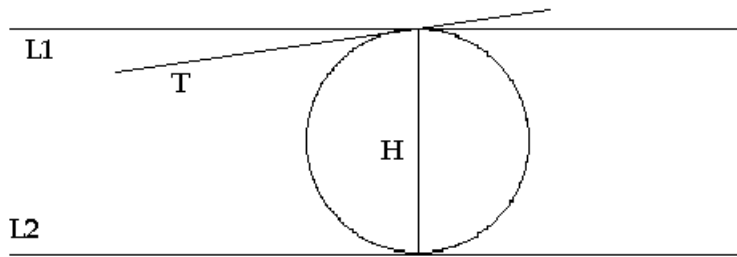
Kummassakin lukusarjassa vallitsee *invarianssi*: seuraava luku on aina puolet edellisestä. Jälkimmäisessä sarjassa näkyy myös toinen invarianssi: luvun 2 eksponentti pienenee joka askeleella yhdellä. Hra N ei näe mitään syytä, miksei tämä pätisi myös kuudennen luvun kohdalla. Hän *usko*, että se pätee. Ja niinpä hän *usko*, että $2^0 = 1$. – Invarianssin *havaitseminen* voi tuottaa *löydön*, johon voi perustellusti uskoa ja joka siis on *tietoa*. (Huomattakoon, että tapaus, ”todistus”, koskee vain 2:n potenssien sarjaa. Jäljellä olisi vielä sen seikan vaivalloinen selvittäminen, onko *yleisesti* $a^0 = 1$.)

Tajunnan dynamiikan kannalta voimme todeta, että muistia käytämme yhden siirtymän hyväksymisen/hylkäämisen ratkaisemiseen, mutta ajattelu on eräänlaista siirtymien (ehkä pitkänkin) *ketjun* onnistumisen/epäonnistumisen simulointia. Tämä voi liittyä päätöksentekoon (päämäärään vievien ketjujen selvittämiseen) tai – varsinkin korkeammilla tietoisuuden tasoilla – vapaaseen päättelyketjujen mahdollisuuksien tutkimiseen. Kysymykseen saattavat silloin tulla hyvinkin pitkät ja monimutkaiset symboleilla tapahtuvan ”sisäisen simuloinnin” prosessit.

Esim. 2, *vastakohtien ykseys*) Kuvassa 4.5 on esitetty ympyrä ja sen kolme tangenttia, yhdensuuntaiset L1 ja L2, joiden on ajateltu jatkuvan äärettömään, sekä tangentti T. Ajatellaan ympyrän halkaisijan H pitenevän aina äärettömään asti. Mitä tapahtuu tangenteille? – Tangentit L1 ja L2 ovat edelleen yhdensuuntaiset, mutta äärettömän kaukana toisistaan. Entä ympyräviiva? Se ”oikenee” muuttuen yhä enemmän tangentin L1 suuntaiseksi, kunnes äärettömässä yhtyy siihen *suoraksi*, vaikka on edelleen *ympyrän kehä!* Juuri tätä Nicolaus Cusanus tarkoitti *vastakohtien ykseydellä* (*coincidentia oppositorum*). – Edelleen: Tangentti T:n ja L1:n välinen kulma pienenee pienenemistään ja äärettömässä, ollessaan = 0, se yhtyy tangenttiin L1 ja myös äärettömäksi muuttuneeseen ympyräviivaan. Mutta sama tapahtuu kaikille muillekin tangenteille, muiden mukana L2:lle. Samalla kun L2 yhtyy L1:een, se tangeeraa edelleen ympyrää vastakkaisella puolella äärettömän kaukana. Siis: L2 sekä yhtyy L1:een että on siitä äärettömän kaukana! – Edelleen: Koska ympyrä ”pullistuessaan” äärettömän suureksi ei kuitenkaan koskaan ”katkea”, se säilyttää ympyräviivaisuutensa. Tällöin L1, jonka kanssa se yhtyy, osoittautuu myös ympyräviivaksi – samoin kaikki muutkin tangentit, koska ne yhtyvät äärettömään ympyrään. Onkin vain *ympyröitä*, jotka samalla ovat *suoria*.

=====

Kuva 4.5. *Coincidentia oppositorum* (vastakohtien ykseys)



=====

Mitä tähän hurskas ja oppinut Cusanus sanoi? – ”Jumalalle on kaikki mahdollista”, hän totesi. Mitä me ehkä sanoisimme, me ajattelussa suvaitsevaiset? – ”Intuitiotaan käyttävä ajattelija voi ehkä tajuta jotakin Jumalasta – jos sana sallitaan...”

Esimerkit kertovat ajatteluprosessista monta seikkaa: 1) ”Symbolipelissä”, korvaamalla eri muodossa esiintyvillä, mutta samaa tarkoittavilla symboleilla (tautologisesti) toisia symboleja *voidaan vapauttaa intuitio* ns. ”järjen” (arkijärjen) siteistä ja 2) tutkia *pelkästään tajunnallisten (loogisten)* prosessien ominaisuuksia eli 3) *laajentaa (tajunnan tulkitsemaa) maailmaa* uusille merkitystasoille.

Usein katsotaan, että tulkittu maailmamme on sitä laajempi mitä runsaampi yksityiskohdista on havaintojemme piiri. Sekin on totta, mutta *ajattelu* tuo tulkinnoillaan maailmaamme kokonaan *uuden ulottuvuuden*, sitä laajemman mitä korkeammilla merkitystasoilla se pystyy toimimaan. – Ajattelun tuloksia voidaan välittää subjektilta toiselle kommunikaation (semanttisen informaation välittämisen) tietä, mutta subjektin oman intuition tuomia oivalluksia ei mikään pysty korvaamaan – niissä kun on mukana oma elämysten maailma, jonka siirtyminen ei pääse tapahtumaan yksinkertaisen kielen avulla.

5. Pohdintaa

Tätä artikkelia voidaan arvattavasti arvostella sen sisältämän ”holtittoman” spekuloinnin vuoksi. Puolustautuminen viittaamalla siihen, että uuteen paradigmaan siirtymistä on ajan saatossa aina edeltänyt jokseenkin vahva spekuloinnin vaihe, olisi ehkä heiveröinen (ja ”pröystäilevä”) puolustautumisen yritys. – Parasta lienee tyytyä esittämään kahden ”kvanttitajunta”- (quantum mind) –filosofin (Chalmers ja Bohm) visioita niiltä osin kuin niillä on yhtymäkohtia tämän artikkelin näkemysten kanssa. Sen jälkeen on paikallaan tarkastella aivan viime vuosina uudelleen esiin nousutta kysymystä syyn ja vaikutuksen *suunnasta*, ylössuuntaisen (bottom-up) ja alassuuntaisen (top-down) vaikutuksen kulun probleemaa.

5.1. ”Tietoisuuden kova probleema” (”Hard Problem of Consciousness”). Chalmers tietoisuudesta. Kvaliat

Suomalainen filosofi, Skövdedssä ja Helsingin yliopistossa työskentelevä Paavo Pylkkänen esittelee Chalmersin nimeen liitetyn ”tietoisuuden kovan probleeman” seuraavasti:

”Näyttää *ilmeiseltä*, että ihmiset ja eläimet ovat tietoisia [tajuisia], mutta ei ole ollenkaan ilmeistä. *miten* tietoinen kokemus voi syntyä heidän fyysikaalisesta ja neurobiologisesta organisaatiostaan. Tämä on suurin piirtein se, mitä filosofi *David Chalmers* on nimittänyt ”tietoisuuden kovaksi probleemaksi.”¹⁹ Pylkkänen kirjoittaa edelleen: ”Kova probleema on yleinen probleema: miksi on *jonkinlaista* kokemusta, joka on assosioitunut *johonkin* fyysikaaliseen prosessiin ylipäänsä?”²⁰ – Kysymys voidaan asettaa myös – kuten Pylkkänen: Miten kokeva systeemi ylimalkaan voi olla mahdollinen?²¹

Chalmers painottaa erityisesti kysymystä: Mitä ovat luonteeltaan tajunnassa subjektiiviset elämykset, kuten *kvalia*-kokemukset?

Näyttää siltä, että DPM:n viitekehyksessä kvaliat voitaisiin luokitella systeemien joidenkin tilojen *itseisominaisuuksiksi* (intrinsic properties). Tähän suuntaan antaa vihjeitä mm. se, että *meditaatio* edellyttää mentaalisten prosessien minimoimista, suorastaan joidenkin pysäyttämistä pitkäksi ajaksi, jolloin on ajateltavissa, että tuon tajunnantilan itseisominaisuudet tulevat elämyksellisessä kokemuksessa erikoisesti esille – muiden prosessien – erityisesti rationaalisen kritiikin – tätä häiritsemättä.

Tajunnan analyysissa meitä kiinnostaa erityisesti, mitä kvalia-kokemukset ovat subjektiivisessa *merkitysten maailmassa*. Oleellista on kvalia-kokemustilan ainutlaatuisuus. Jos liikkuisimme ”Liisan ihmemaassa”, voisimme kuulla kvalioitten esittelevän omaa merkitystään: ”Olen mikä olen!”, ”olen punainen, olen juuri se punainen, joka olen”.

Mentaalisten tilojen itseisominaisuuksiin (intrinsic properties) elämysten selittäjinä Chalmers viittaa terävässä maksimissaan: ”Fysiikka edellyttää informaatiotiloja, mutta on kiinnostunut vain niiden suhteista, ei niiden sisäisestä luonnosta: fenomenologia edellyttää informaatiotiloja, mutta on kiinnostunut vain niiden sisäisestä luonnosta.”²²

¹⁹ ”... it seems *obvious* that humans and animals are conscious, but it is not at all obvious *how* conscious experience could arise from their physical and neurobiological organization. This is, roughly, what the philosopher *David Chalmers* has called the ‘hard problem’ of consciousness...” (Pylkkänen, 2007, p. 239)

²⁰ “The hard problem is a general problem: why is there *any* experience associated with *any* physical process *ever*?” (Pylkkänen, p. 239)

²¹ ”*How is an experiencing system possible?*” (Pylkkänen, p. 240)

²² ”Physics requires information states but cares only their relation, not their intrinsic nature: phenomenology requires information states but cares only about their intrinsic nature...” (Chalmers, 1996, p. 305)

Chalmers tekee erottelun fyysikaalisen ja fenomenaalisen välillä (omaksumansa *kahden aspektin monismin* mukaisesti): ”Voimme sanoa, että tilojen sisäiset aspektit ovat fenomenaalisia ja ulkoiset fyysikaalisia.”²³

Informaatiotilojen dynamiikkaa ja tilojen itseisominaisuuksia ei kuitenkaan ole pakko käsittää niin kokonaan erillisiksi kuin Chalmers esittää.

Chalmers korostaa fenomenaalisen maailman *internaalista* luonnetta: elämykset ovat tilojen internaalisia ominaisuuksia (itseisominaisuuksia). Ne eivät sellaisinaan kuulu systeemin varsinaisen dynaamisen kuvauksen piiriin, koska ne eivät vaikuta tapahtumisen kulkuun, Siten tämä elämyksellinen jää Chalmersin viitekehyksessä *epifenomenaaliseksi*: sillä ei ole vaikutusta fyysiseen todellisuuteen, vain fyysikaalisella on.

Mentaalisen tilan *itseisominaisuuksissa* voidaan kuitenkin erottaa kahta lajia:

a) Niihin voi sittenkin liittyä *dynaamisuutta* – toisin kuin Chalmers esittää – esimerkiksi siten, että ne tuottavat attraktio- tai arvokenttiä, jotka kietoutuvat kognitiivisen toimintakentän (päätöksentekokentän, aktuaalisen elämänkentän) kanssa (esim. Rainio, 2008 ja 2009b). Jotkin arvokentät voivat olla varsin laaja-alaisia ja pysyviä. Ajateltakoon esimerkiksi yksilön jatkuvaa orientoitumista kauneusarvojen tuottamiseen mitä moninaisimmissa valintatilanteissa. Sellaisen arvokentän interferenssi voi suorastaan hallita yksilön psyykkisten voimien dynamiikkaa. Tällöin on kysymys *kvaliamaailman* tuottamista *vaikutuksista*, ei vain mentaaliseen tapahtumiseen vaan myös – aivojen synapsien kautta – fyysikaaliseen. Se merkitsee elämysmaailmasta lähtevää *mentaalisen kausaation* tosiseikkaa ja tässä juuri päästään irti epifenomenalismista.

b) Itseisominaisuudet voivat olla ”puhtaasti” *elämyksiä* ilman dynaamisia ominaisuuksia (vaikutuksia päätöksentekoon), esim. Chalmersin tarkoittamia ”puhtaita” kvaliakokemuksia. Mitä sellaiset ovat suhteessaan ”todellisuuteen” ja miten tutkittavissa – paitsi välittömän itsehavainnon tietä – on varsinainen ”hard problem”, sillä sitä ei päästä käsittelemään tietoisuuden dynaamisessa kuvauksessa,

”Hard problem of consciousness” on siis *osittain* ratkaistavissa, nimittäin siltä osin kuin kysymys on tajunnallisen tapahtumisen *kausallisesta* yhteydestä todellisuuteen: Sikäli kuin mentaalinen, myös elämyksellinen, vaikuttaa, tuottaa muutoksia tajunnalliseen tai fyysiseen – kuten myös fyysinen mentaaliseen – se voi tapahtua vain vektorinterferenssin kautta. Toisaalta elämyksellinen todellisuus ei ole suinkaan tyhjennettävissä tähän dynaamiseen ominaisuuteen; voi olla, että elämysten puhtaasti subjektiivista aspektia ei mikään tieteellinen tarkastelu tavoita.

5.2. Tietoisuus Bohmin piilo- ja ilmijärjestyksen valossa

David Bohm itse asiassa pelastaa meidät joutumasta Chalmersin epifenomenalismiin – mikä on tärkeä ero näiden filosofien skeemoissa, niin lähellä toisiaan kuin ne ovatkin.

Bohmille informaatio on nimenomaan *aktiivista informaatiota*, se on tapahtumiselle

²³ ”We might say that internal aspects of these states are phenomenal and the external aspects are physical.” (Chalmers, 1996, p. 305)

muodon antavaa, ”muotoavaa”²⁴ ja siis luonteeltaan *onttista* – se vaikuttaa todellisuuteen – sekä *fysikaaliseen että fenomenaliseen*. Aktiivinen informaatio²⁵ vaikuttaa muotoavasti systeemin *piilojärjestykseen* (implicate order), jolla tarkoitetaan jotakuinkin samaa kuin superpositiiona etenevä kvanttiprosessi. Aineen *ilmijärjestystä* – explicate order – taas edustaisi se määrätty, valikoitunut tila, johon kvanttiprosessi ”romahtaa” (”collapses”). Se – toisin kuin piilojärjestys – on jotakin ainakin periaatteessa havaittavaa.

Bohmilla – toisin kuin Chalmersilla – on selvästi epifenomenalismista poikkeava kanta. Pyllkkänen referoi tässä Bohmia seuraavasti: ”Jos oletamme (samaa tapaan kuin Chalmers), että fenomenaliset ominaisuudet ovat jonkinlainen aktiivisen informaation sisältö (ainakin kun aktiivinen informaatio on aivoissa ja/tai mielessä), silloin Bohmin skeemasta seuraa, että fenomenaliset ominaisuudet voivat vaikuttaa fyysisiin ominaisuuksiin.”²⁶

Bohm joutuu tässä kuitenkin vaikean ”kaikkiallisuuden probleeman” (ubiquity problem) eteen, kuten Pyllkkänen toteaa: ”Miksi aktiivisella informaatiolla on fenomenalisia ominaisuuksia aivoissa ja/tai mielessä, kun sen sijaan aktiivisella informaatiolla yksittäisen elektronin tapauksessa ei ole? Bohmin skeemassa tätä asiaa voi lähestyä sanomalla, että tietoinen kokemus tulee mukaan kuvaan ’subtiilimmilla tasoilla’, mutta tietysti paljon enemmän on sanottava, jotta sellaisesta kvalitatiivisesta aavistuksesta tulisi hyvä teoria.”²⁷

Diskreetti prosessimalli (DPM) on omiaan jossakin määrin selventämään, mitä tuo ”hiuksenhienoisuus” (subtlety) voisi sisältää ja miksi ei ole aihetta olettaa elektronille tietoisuutta – siis omaksua *panpsykismia*.

Huomautus: Tätä kvanttifysiikoitten varsin löysää puhetapaa kritikoii mm. Laura Rauhala: ”Monet kvanttifysikot, kuten Wolfgang Pauli, David Bohm ja Suomessa K. V. Laurikainen ovat katsooneet, että jo atomin hiukkas-aaltokentän dynamiikassa esiintyy informaation välittymistä, valintoja, merkityksiä ja tietämistä, jotka eivät periaatteessa eroa ihmistajunnan vastaavista toiminnoista. Ero aiemmin elottomaksi ja tajuttomaksi katsotun aineen ja toisaalta ihmisen kokemuksellisuuden väliltä häviäisi siten. Kyseessä olisi vain aste-ero, ja siksi tapahtumisesta kummassakin olopiirissä voitaisiin käyttää samaa käsitekieltä. Atomaarisella tasolla puhuttaisiin vain ’alemmista’ ja inhimillisellä tasolla ’korkeammista’ merkityksistä. Näin ajatellen tullaan edellyttäneeksi hiukkas-aaltokenttään jonkinasteinen tajunnallisuus ja tietoisuus. Mitään jyrkkärajaista hyppäystä tajuttomaksi katsotusta aineesta ihmisen mentaaliseen tasoon ei siten

²⁴ Olen ottanut tämän uudissanan käyttöön suomenkielisessä tekstissä vastineena sanan ”in-forming” alkuperäismerkitykselle. (”Muotoaminen” on tietysti erotettava ”muotoilusta”, ”design”.)

²⁵ Sanasta informaatio voitaisiin näissä yhteyksissä jo oikeastaan luopua tuon sanan moninaisten, selvästi erilaisten merkitysten vuoksi ja korvata nimenomaan aktiivisen informaation käsite termin alkumuotoa ”in-formation” hyvin vastaavalla sanalla suomen kielessä: ”muotoaminen” tai ”muotoava tekijä” tai ”muotoava rakenne”.

²⁶ ”If we assume (somewhat similarly to Chalmers) that phenomenal properties are a kind of content of the active information (at least when the active information is in the brain/mind), then the Bohmian scheme suggests that phenomenal properties can influence physical properties.” (Pyllkkänen, p. 246)

²⁷ ”Why does active information in the brain/mind have phenomenal properties, while active information associated with a single electron does not? In the Bohmian scheme, one might approach this by saying that conscious experience comes in at the more ‘subtle levels’, but, of course, much more needs to be said before such a qualitative hunch becomes a good theory.” (Pyllkkänen, p. 246)

olisi, vaan vallitsisi kaikkialle ulottuva panpsykismi.” (Rauhala, 1998, ss. 9-10) On terveellistä pitää tämä Rauhalan kritiikki mielessä myös nyt esillä olevassa analyysissä, jossa pahimmilta karikoilta yritetään välttyä. Mainittakoon kuitenkin, että Rauhalan torjuva kritiikki, kun esitetään, että ”aaltokentän dynamiikassa esiintyy informaation välittymistä, valintoja, merkityksiä ja tietämistä” viittaa semanttiseen informaatioon, joka on eri asia kuin tässä tarkastelussa käytetty (Shannonin) ”in-formaatio”. Semanttinen informaatio on merkitysten koodaamista viestiksi, sovittujen koodimerkkien mukaan, mahdollisesti koodien siirtämistä ja sitten dekodeeraamista merkityksiksi. Sen sijaan se ”aktiivinen in-formaatio”, johon Bohm viittaa ja jota kutsun ”*muotoamiseksi*” (”muotoavaksi tekijäksi”), on puhtaasti matemaattinen rakenne. Mitään ”psykyen” kaltaista dekodeeraajaa se ei tarvitse.

Bohmin piilo- ja ilmijärjestys-erottelu näyttää todella tuovan selkeästi esiin, miksi ”tietoisuuden kova ongelma” on traditionaaliselle tieteelle ja filosofialle niin ”kova”, ylipääsemätön. Pylkkänen tulkitsee Bohmin näkemystä seuraavasti: ”Eräs tapa ilmaista tietoisuuden kova probleema Bohmin termein on sanoa, ettei ilmijärjestyksessä näytä olevan mitään, joka tekisi välttämättömäksi tai mahdolliseksi tietoisuuden kokemuksen. Perinteinen mielenfilosofia ja neurotiede otaksuvat usein, että ilmijärjestys on kaikki, mitä fyysikaalisessa maailmassa on, ja yrittää samalla sijoittaa tietoisuutta fyysikaaliseen maailmaan... Ydinseikka on se, että Bohmin skeeman mukaan maailmassa on enemmän kuin aineen ilmijärjestys, nimittäin piilojärjestys ja kaikki mitä on sen takana.”²⁸

5.3. Informaatiomonismista

Edellä esitetyissä lyhyissä Chalmers- ja Bohm-referaateissa olemme sivunneet syvällistä luonnonfilosofista kysymystä: Mikä on tulkittava todellisuuden kuvauksessa *fundamentaalisiksi*?

Pylkkänen kuvailee David Chalmersin päättelyä fundamentaalisista faktoista seuraavasti: ”Chalmers pitää epäilyksettömänä, että fenomenaalisia tosiseikkoja on olemassa. Jos on olemassa tosiseikkoja, joita ei voida johtaa tunnetuista fundamentaalisista tosiseikoista (esim. fundamentaalisia fyysikaalisia tosiseikkoja), nämä tosiseikat saattavat hyvinkin itse olla fundamentaalisia.”²⁹

Pylkkänen esittelee sitten tätä Chalmersin ajatustapaa lähemmin:

”Chalmers ajattelee, että vaaditaan fundamentaalisia lakeja” [lainmukaisuuksia] ”yhdistämään universumin fundamentaaliset ominaisuudet, sekä fyysikaaliset että fenomenaliset. Hän asettaa yhdeksi fundamentaalisen lain ehdokkaaksi *informaation*

²⁸ ”One way to express the hard problem of consciousness in Bohmian terms is to say that there seems to be nothing within the explicate order that would necessitate or make possible conscious experience. Traditional philosophy of mind and neuroscience often assume that the explicate order is all there is to the physical world, while at the same time seeking to locate consciousness to the physical world... The key point is that the Bohmian scheme proposes that there is more to the world than the explicate order of matter, namely the implicate order and what may be beyond that.” (Pylkkänen, p. 247)

²⁹ ”Chalmers takes it as given that phenomenal facts exist. If there are facts which cannot be derived from the known fundamental facts of the universe (e.g. the fundamental physical properties), these facts might well themselves be fundamental.” (Pylkkänen, p. 242)

kaksi-aspektisen teorian. Tyypillisessä tietoisessa kokemuksessa, kuten värin näkemisessä, näyttää sama informaatio sisältyvän sekä neuraaliseen prosessiin että fenomenaaliseen kokemukseen.”³⁰

Chalmers ei tässä vastaa kysymykseen, merkittävääkö tämä ”saman informaation” esiintyminen sekä hermostollisessa että fenomenalisessa (tajunnallisessa) prosessissa myös *kausaalisuhdetta*, ts. voisiko informaation muutos elämysmaailmassa vaikuttaa muutoksen neuraalisessa prosessissa. Jos vastaus olisi myönteinen, tämä vapauttaisi hänen ajattelunsa epifenomalismista.

Chalmers näyttää pitävän arvossa John Wheelerin ajatusta informaation ensisijaisuudesta todellisuuden fundamentaalisenä ominaisuutena, josta sekä fysikaaliset että fenomenaliset ominaisuudet ovat johdettavissa.

Tätä John Wheelerin näkemystä David Chalmers referoi artikkelissaan “Facing up the Hard Problem of Consciousness” (1995): “Wheeler on ilmaissut kantanaan, että informaatio on fundamentaalista universumin fysiikalle. Tämän ’it from bit’ –doktriinin” [kaikki lähtöisin bitistä] ”mukaisesti fysiikan lait voidaan esittää informaation termein olettamalla erilaisia tiloja, jotka tuottavat erilaisia vaikutuksia, sanomatta suorastaan, mitä nämä tilat ovat. Ainoastaan niiden sijainnit informaatioavaruudessa ovat merkityksellisiä. Jos näin on, silloin informaatio on luonnollinen ehdokas esiintymään tärkeässä asemassa tietoisuuden fundamentaaliossa teoriassa. Olemme joutuneet omaksumaan maailmasta sellaisen käsityksen, jonka mukaan informaatio on todella fundamentaalista ja johon kuuluu kaksi aspektia vastaten toisaalta maailman fysikaalisia, toisaalta fenomenalisia piirteitä.”³¹

Siis ainetta, energiamuotoja, ei tule ottaa todellisuuden rakennuselementeiksi vaan in-formaatio, jonka esiintymismuodoista ne ovat johdettavissa.

Näyttää siltä, että in-formaationa esiintyvistä systeemeistä voidaan rakentaa myös tajunnan dynamiikka – mutatis mutandis. On syytä kuitenkin kiiruhtaa huomauttamaan, että tämä *ei* merkitse tajunnan ”ainecellistamista” vaan *yhteisen* perustan löytämistä. (Se pikemminkin ”henkittää” kuin ”ainecellistaa” todellisuutta.)

³⁰ “Chalmers thinks that the fundamental laws are required to connect the fundamental properties of the universe, the physical and the phenomenal. As a candidate for a more fundamental law he proposes a double-aspect theory of *information*. In a typical conscious experience like that of colour, it seems that the same information is embedded both in the neural process and in phenomenal experience.” (Pylkkänen, p. 243)

³¹ “Wheeler has suggested that information is fundamental to the physics of the universe. According to this "it from bit" doctrine, the laws of physics can be cast in terms of information, postulating different states that give rise to different effects without actually saying what those states are. It is only their position in an information space that counts. If so, then information is a natural candidate to also play a role in a fundamental theory of consciousness. We are led to a conception of the world on which information is truly fundamental, and on which it has two basic aspects, corresponding to the physical and the phenomenal features of the world”.

Tiivistäen voidaan siis lausua It from Bit –doktriinin sisältö: Todellisuus johdetaan informaatiosta (”reality is derived from information”). ”It” tarkoittaa siis reaalista, periaatteessa havaittavaa ja ”Bit” on informaation muodossa annettu todellisuuden perusyksikkö.

Jos edellä tarkasteltu viitekehys, jossa informaatio on fundamentaalinen lähtökohta, osoittautuu hedelmälliseksi ja perustelluksi ja varsinkin, jos se saa empiiristä tukea, silloin *paradigman muutos* näyttää väistämättömältä. On luovuttava materialistisesta monismista ja omaksuttava uusi ontologinen katsomus. Voidaan kyllä säilyttää yhtenäinen, monistinen todellisuuskuva, mutta se ei kuitenkaan ole materialistinen, yhtä vähän kuin idealistinenkaan, vaan jotakin, jota voisi kutsua lähinnä *in-formaatio-monismiksi*.

In-formaatio-monismin mukaisesti tapahtumisen dynamiikkaa (kvanttisysteemin evoluutiota) ohjaavat *in-formaatio-kentät*, jotka ovat luonteeltaan todennäköisyyskenttiä (transitiomatriiseja!) Aine ja energia asettuvat paikalleen tässä todellisuuskuvaussessa kvanttiprosessien erityistiloina ja klassisen fysiikan lait koskevat vain näitä erityistiloja, ei tapahtumista yleensä. On luonnollista, että ne tajuntaprosessien kuvauksessa jäävät kokonaan sivuun. Tässä voidaan viitata siihen, miten Benjamin Libet kuvaa omaa *conscious mental field*- eli CMF-teoriaansa: ”Libet toteaa, että ’tietoinen mielen kenttä’ (*conscious mental field*, CMF) ei kuulu mihinkään tunnettujen fysikaalisten kenttien kategoriaan, kuten elektromagneettinen, painovoimakenttä jne. The CMF saattaisi kuulua fenomenologisesti riippumattomaan kategoriaan; se ei ole kuvattavissa havaittavien fysikaalisten tapahtumien eikä minkään nykyisin tunnetun fysikaalisen teorian termein.”³²

Se filosofinen viitekehys, jota tässä on kutsuttu *in-formaatiomonismiksi*, on itse asiassa moderni jatko aikaisemmalle ”neutraalille monismille” (mm. Spinoza, Russell) ja myöhemmälle ”kahden aspektin monismille” (”double-aspect monism”, Chalmers, Whitehead, Stapp ym.).

In-formaatiomonismi menee ontologiassa syvemmälle kuin kahden aspektin monismi. In-formaatiomonismi eli *muotoamis-prinsiipille* rakentuva ontologinen yhtenäisnäkemys asettaa lähtökohdakseen aktiivisen in-formaation piilojärjestys-rakenteet (Bohm, ks. Pylkkänen, 2007a). Ne ohjaavat samoin matemaattisin periaattein sekä ”aineellisia” että ”tajunnallisia” systeemejä, jotka ovat interferenssi-vuorovaikutuksessa toisiinsa.

Tajunnan näyttää erottavan fyysisistä systeemeistä, paitsi suunnaton *monimuotoisuus*, myös erityisten – kokonaan mentaalisten – *merkityksenanto- eli tulkintasysteemien olemassaolo*, *oppimisen* ilmiö, *itsehavainnon* mahdollisuus, *tabdovapaus* rationaalisen kritiikin muodossa ja ilmeisesti välttämättömästi oletettava joidenkin systeemien *autonomisuus*.

³² “Libet states that the CMF ‘would *not* be a category of known physical fields, such as electromagnetic, gravitational, etc. The conscious mental field would be in a phenomenologically independent category; it is not describable in terms of any externally observable physical events or any known physical theory as presently constituted.’ “ (McFadden, 2000, p. 296, sitaatti teoksesta Libet, B.: *Neurophysiology of Consciousness*, 1993.)

Wheelerin ja eräiden muiden (Anton Zeilinger, Erwin Laszlo, Mark Germino, Robert Doyle ym.) *informaatio-monistinen* näkemys on abstraktisuudessaan lupaava uuden paradigman kehittelyn seuraava askel. Ks. esim. internetistä kirjoituksia osoitteessa: www.informationphilosopher.com

Taulussa 5.1 on lopuksi hahmoteltuna eräänlainen tiivistelmä tässä esitellystä skeemasta.

=====
Taulu 5.1 . Tiivistelmäkaavio informaatiomonistisesta maailmankuvasta

<i>Systeemitasot</i>	<i>Vuorovaikutukset</i>	<i>Bobmin ”järjestys”</i>
...		
Korkein ajateltavissa oleva systeemi	Informaatiokenttien välisiä muotoavia (luovia) interferenssejä?	...?
...		
Korkean tason systeemejä	-”-	Piilojärjestys
...		
Tietoisuuden symbolitaso	Tautologisen symbolien käsittelyn ajatteluketjut	-”-
Tietoisuuden arvovalintojen taso	Informaatiokenttien muotoavia interferenssejä	-”-
Tietoisuuden mielikuvitus- ja fantasiataso	Mielikuvitusprosessi-ketjuja	-”-
Toimintahahmon muotoamisen taso	Reaalimaailman simulointi	-”-
Päätöksenteon taso	Valintaprosesseja tietoisuudessa	-”-
Merkityksenantotaso	Muistin ja aktuaalisen tietoisuuden interferenssit	-”-
Havaintojen muokkauksen taso (tiedostamaton)	Havaintoaineksen valikoitumisprosessi	-”-
Aistimisprosessin neuro-fysiologinen taso	Klassisen fysiikan lakien mukaisia eksternaalisia vaikutuksia	Ilmijärjestys
Fysiikan molekyyli- taso	Partikkelien eksternaalisia vaikutuksia	-”-
Kvanttifysiikan atomitaso	Kvanttifysiikan sääntöjen mukaisia internaalisia vaikutuksia	Piilojärjestys
Kv-fysiikan elektronitaso	-”-	-”-
-”- kvarkkitaso	-”-	-”-
... Tulevaisuudessa löydettäviä ”alempia” tasoja		-”-
...		
Alin systeemitaso	? ? ? ?	Piilojärjestyksen ”takana”

=====

5.4. Ylössuuntaisesta (*bottom-up*) ja alassuuntaisesta (*top-down*) –kausaatiosta

Viime aikoina on ollut kehittymässä syvälinen keskustelu kausaation suunnasta tapahtumisessa – onko se ”bottom-up” (ylössuuntainen) vai ”top-down” (alassuuntainen) eri tasojen välillä. Debattiin osallistuu filosofeja, havaintopsykologeja (James J. Gibson, R. L. Gregory, Julian Hochberg, Ulric Neisser, y.m.) ja kosmologeja – näistä näkyvimpänä Georg F. R. Ellis, merkittävä kosmologi Cape Townin yliopistosta (Ellis, 2012); julkaissut mm. yhteisen teoksen Stephen Hawkingin kanssa: *Large Scale Structure of Space-Time*. – Suomessa asiassa on kantansa vahvasti ilmaissut Kari Enqvist, kosmologi ja kvanttifysiikko (Enqvist, 1998).

Valtavirtauksena fysiikassa on ollut kausaatiosta ”bottom-up” –käsitys. Adam Frank kirjoittaa: ”Jotakuinkin viimeiset 400 vuotta on vallinnut eräänlaisena fundamentaalisen oletuksena, että kaiken alkusyyt ovat *struktuurien alimmilla tasoilla*: elektroneja, protoneja jne.” ... ”Tämä idea – jota usein kutsutaan reduktionismiksi – kertoo meille, että kaikki syyt virtaavat pohjalta huipulle päin.” ... ”Pohjalta huipulle –syy-yhteys on tällä hetkellä fysiikan historiassa dominoiva kanta.”³³

Meillä Suomessa ylössuuntaista kausaatiota jyrkän reduktionismin muodossa edustaa Kari Enqvist, joka teoksessaan ”Olemisen porteilla” (Enqvist, 1998) kirjoittaa mm.: ”Arkitodellisuuttamme ei oikeastaan ole edes olemassa, ja kuitenkin efektiivisesti se mitä suurimmassa määrin on reaalin. Se on emergentti, mutta kuitenkin redusoitavissa perusolioidensa käyttäytymiseen...” (s.230) – ”Kaikki on nimittäin pohjimmiltaan kvanttifysiikkaa, joka ei taivu arkijärjen muottiin.” (s. 51) – ”Fysikalismin mukaan kaikki – mukaan lukien ihminen haluineen ja toiveineen – on kvanttifysiikkaa.” (s. 52)

Enqvist ulottaa reduktionisminsa jopa pitemmälle kuin tavalliset fyysikot, jotka puhuvat asioitten palautumisesta elektroneihin ja protoneihin (esim. edellä A. Frank). Enqvist menee todella ”alas”, kvarkkeihin asti: ”Kun sanotaan, että protoni koostuu kvarkeista, ei tarkoiteta sitä, että kvarkit olisivat protonin sisällä kuin herneet pussissa. Pussia, eli protonia, ei ole olemassakaan. On vain kvarkkeja, joiden käyttäytymisen efektiivinen kuvaus protoni on.” (s. 73) – Entä sitten, kun ”löydetään” ne perushiukkaset, joista kvarkit muodostuvat? Miten käy silloin ”todellisuuden” – ja ihmisen ”haluineen ja toiveineen”? Arvattavasti Enqvist vastaisi, etteivät efektiiviset kuvaukset muuttuisi, ja se riittää. Mutta mitä järkeä on kieltää olemassaolo sellaiselta (”efektiivisesti kuvaillulta”), joka nimenomaan säilyy tuossa kuvitellussa muutoksessa, ja julistaa sen sijaan olemassa olevaksi sellaista, joka siinä nimenomaan menettää olemassaolonsa (elektronit ennen kvarkkien ”löytämistä”)?

Päinvastaista kantaa edustaa toinen kosmologi, jo mainittu etelä-afrikkalainen Georg R. F. Ellis, jonka mukaan ”entiteetit jokaisella klassisella hierarkian asteella ovat todellisia”.³⁴ – Tietoisuuden realisuudesta hän kirjoittaa: ”Mieli (mind) ei ole

³³ ”For the last 400-or-so years it’s been kind of fundamental assumption that all causes begin at *the lowest levels of structure* in the universe: electrons, protons, etc.” – ”This idea – often called reductionism – tells us that all causes flow from bottom to the top.” – ”Bottom-up causation is, at this moment in the history of physics, the dominant view.” (Frank, 2013)

³⁴ “... the entities at each classical level of the hierarchy are real” (Ellis, 2012, p. 2)

fysikaalinen entiteetti, mutta varmasti kausaalisesti vaikuttava...”³⁵ – Kausaalinen efektiivisyys on se, joka määrää olemassaolon. Siten Ellisin mukaan tajunnallinen on olemassa, vieläpä niin, että se – eikä fyysinen – ohjaa tapahtumista (top-down).

Psykologeista bottom-up –kausaation kannalla on ollut James J. Gibson, jonka mukaan kuvion tunnistaminen tapahtuu prototyyppi- eli skeemateorian mukaisesti eikä skeema ei ole tietoa.

Top-down –kausaation kannattajista psykologiassa mainittakoon: R. L. Gregory, Julian Hochberg ja Ulric Neisser, kaikki havainto- ja hahmopsykologeja.

”Gregoryn mukaan pelkästään aistimusärsyke ei määrää havaitsemista. Havaitseminen on dynaaminen prosessi, jossa etsitään parasta tulkintaa aistimusinformaation ja sen tiedon pohjalta, jota on käytettävissä ko. objektin ominaisuuksista”. (Pienimäki, 2000, s. 32)

Suorastaan paradigman vaihdosta edustaa Jerome Brunerin ja Leo Postmanin tutkimus: *On the perception of incongruity. A paradigm.* (Bruner & Postman, 1949). –²On sanottu, että sen mukana on tullut ”havaintopsykologian New Look”. – Brunerista kirjoittaa Sauli Takala: ” ’New Look’ –psykologian ansioksi voidaan lukea se, että se vapautti psykologian aistimusten ylivallasta ja muutti ihmiskuvaa passiivisesta vastaanottajasta ja reagoijasta aktiiviseksi valikoijaksi,” (Takala, 1984, s. 103)

Mitä puolestaan artikkelillamme on ollut annettavana kausaatiosuunta-debattiin?

Ei ole latteaa kompromissiin pyrkimistä, jos toteaa, että eräillä tasoilla prosesseissa ylössuuntaisuus on perusteltavissa, toisissa taas pikemminkin alassuuntaisuus. Tuntuu aluksi siltä, että rajapinta kulkee havaitsemisaineksen synnyn ja hahmotuksen välillä. Havaitsemisaineksen vastaa aistiärsytyksiä ja on siten ympäristön aistiärsytyksinä tuottamaa, bottom-up –suuntaisen kausaation tulosta. Mutta onko kokonaan näin? Eivätkö tajunnan prosessit tällä tasolla lainkaan vaikuta aistiärsytysten kulkuun ja havainnon syntyyn? Onko yksilön *pakko* nähdä, mitä näytetään (on nähtävissä)? – Ei suinkaan. Jos ihminen *ei halua* nähdä esim. jotakin epämiellyttävää, hän voi sulkea silmänsä! Kysymyksessä on korkean tason tajunnallinen prosessi, tahdonalainen teko, selväpiirteinen top-down –kausaatio. – Samaa on sanottava myös tarkkaavuudesta. Yleensä yksilö suuntaa tarkkaavuutensa miltei automaattisesti sinne, missä tarkattavaa on, mutta ei suinkaan aina. On ihmisiä, jotka saattavat olla niin syventyneitä työnsä pohtimiseen, että heille on suorastaan ”huudettava”, ennen kuin he tajuavat, että heille puhutaan ja kohdistavat tarkkaavuutensa puhujan viestiin. Tämäkin edellyttää korkeatasoista tajunnan toimintaa, tahtoa ja päätöstä suunnata tarkkaavuus kuunteluun.

Itse asiassa koko *kulttuuriympäristömme* – mukaan luettuna tiede, jolla me maailmaa selitämme, on muovautunut korkeatasoisten tajunnallisten top-down –prosessien tuloksena. Bottom-up –kausaatiota näyttää olevan enintään se, mihin emme voi vaikuttaa millään tavalla (myrsky ja ”kvarkkien tanssi”, unet, vastentahtoiset mielikuvat jne.). On pantava merkille, että tiedostamattoman kautta, yllykkeinä, ylössuuntaiset

³⁵ “The mind is not a physical entity, but it certainly is causally effective...” (Frank, 2013)

kausaatioprosessit voivat ulottaa vaikutuksensa hyvinkin korkealle tajunnan tasolle – jossa ne sitten hyväksytään tai torjutaan alassuuntaisella kausaatioprosessilla.

Havainnon piirissä jonkinlainen raja kulkee havaintoaineksen tason ja hahmotuksen (hahmokvaliteettien synnyn ja merkityksenannon) tason välissä, mutta yleensä ylössuuntaisten ja alassuuntaisten kausaatioprosessien rajat eivät siis ole suinkaan selvät. Prosessit saattavat olla hyvinkin ”limittäiset”.

Kausaatiota eri suuntiin synnyttävät prosessit voidaan kuitenkin selvästi erottaa toisistaan esimerkiksi vaihduntakuvioitten yhteydessä: tulkintavaihtoehdon *spontaani* esiin nouseminen, samoin kuin sen spontaani vaihtuminen, ovat ylössuuntaisia, tahdonalainen esiin nostaminen ja kuvion vaihtaminen sen sijaan alassuuntaisia prosesseja.

Varsinaisen filosofisen ongelman synnyttää kysymys kausaation suunnasta systeemien hierarkian ääritasoilla. Tällä hetkellä ei voida ajatella ”bottom-up” kausaatiota kvarkki-gluoni-tasoa alemmalla tasolta. – Vai voidaanko jo kuitenkin? Onko ”supersäie”-taso saamassa hyväksynnän olemassaololleen? – Mutta jos näin tapahtuu, eikö tämän keksimisessä silloin ole kysymyksessä erittäin huomattava ”top-down” –kausaatio korkealta älyllisten prosessien tasolta asti? Tilanne on paradoksaalinen: mitä alemmalle tasolle olemassaoloa luodaan, sitä korkeammalla älyn tasolla se tehdään!

Entä hierarkian ylin taso? Onko tajunnallisten prosessien ylin taso jo löydetty vai onko ajateltava, että inhimillisen älyn korkeimman tason tapahtumista ohjaa alassuuntaisesti, ”top-down”, vielä korkeampitasoinen äly? Vai onko kvarkkien ”bottom up” –vaikutusten ketju vielä kesken, niin että *kvarkkien luomukset* eivät ole vielä saaneet –sattuman siivittäminä – rakennetuksi korkeinta älyprosessia?

Kirjallisuutta:

Atmanspacher, Harald (2004): Quantum Approaches to Consciousness. Stanford Encyclopedia of Philosophy.

Bohm, David (1990): A New Theory of the Relationship of Mind and Matter. *Philos. Psych.* 3(2), 271-286.

Bruner, Jerome & Postman, Leo (1949): On the perception of incongruity. A paradigm. *Journal of Personality*, 18, 1949, pp. 206-233.

Chalmers David J. (1995): Facing Up to the Problem of Consciousness. *Journal of Consciousness Studies* 2(3):200-19, 1995.

Chalmers, D. J. (1996): *The Conscious Mind: In Search of a Fundamental Theory*. Oxford University Press, 1996.

Chalmers, D. J. (2003): Consciousness and its Place in Nature. In S. Stich & T. Warfield, eds.: *Blackwell Guide to Philosophy of Mind* (Blackwell, 2003)

Eccles (1994): *How the Self Controls Its Brain*. Springer Verlag.

Ellis Georg F. R. (2012): *Recognising Top-Down Causation*. FOXI essay, 2012.

Enqvist, Kari (1998): *Olemisen porteilla*. WSOY, Juva 1998.

- Frank, Adam (2013): How Does the World Work: Top-Down or Bottom-Up? *Cosmos & Culture*, 29.9.2013.
- Germine, Mark (2010): The Next Scientific Revolution: A New Theory of Mind. Evolution, and Quantum Reality Based on Process Metaphysics. *Dynamical Psychology*, 2010.
- Gudder, Stanley (1986): Discrete Quantum Mechanics. *J. Math. Physics*, 27, 1782 (1986)
- Heisenberg, Martin (2009): Is Free Will an Illusion? *Nature*, vol. 459, 2009.
- Jensen, M. S. & Mathewson, K. Z (2011): Simultaneous perception of both interpretations of ambiguous figures. *Perception*, Vol. 40(8), pp. 1009-1011.
- Kaila, Eino (1945): Hahmoproteemasta. *Filosofisen yhdistyksen vuosikirja XIII 1944*.
- Libet, B. (1993): *Neurophysiology of Consciousness*, 1993.
- Lowe, E. J. (2000): *An introduction to the philosophy of mind*. Cambridge Univ. Press.
- McFadden, Johnjoe (2000): *Quantum Evolution; The New Science of Life*. Harper, 2000.
- McGaughey (2011): *When Duck Is Also a Rabbit*. Beckman Institute, Illinois, USA.
- Ohta, Nobuo – MacLeod, Colin M. – Uttl, Bob (2005): *Dynamic Cognitive Processes*. Springer.
- Pienimäki, Mari (2000): *Kuva, havainto ja todellisuus*. Pro gradu, Jyväskylän yliopisto, Taiteiden ja kulttuurin tutkimuslaitos, 2000.
- Pylkkänen, Paavo (2007a): *Mind, Matter and the Implicate Order*. Springer Verlag, 2007.
- Pylkkänen, Paavo (2007b): Is quantum theory relevant to the study of consciousness? *Futura* 3/2007, pp. 90-93.
- Rainio, Kullervo (1972): *Group Maze: Experiments and Simulations in Problem-Solving by Groups*. *Commentationes Scientiarum Socialium*, 3, Helsinki: Societas Scientiarum Fennica.
- Rainio, Kullervo (1986): *Stochastic Field Theory of Behavior*. *Commentationes Scientiarum Socialium*, 34. Helsinki: Societas Scientiarum Fennica.
- Rainio, Kullervo (2000): *Cognitive Process and Behavior; A Conceptual Framework and Simulations*. Research Reports, 1/2000, Department of Social Psychology, Helsinki University, e-book, available in address: <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/val/sosps/muut/rainio/>
- Rainio, Kullervo (2006): *Diskreetti prosessimalli kvantti- ja tajuntasysteemeihin sovellettuna*. *Luonnonfilosofian Seuran julkaisuja*, XV.
- Rainio, Kullervo (2008): *Discrete Process Model for Quantum and Mind Systems*. Research Reports 1/2008, Department of Social Psychology, Helsinki University, e-book, available in address: <http://ethesis.helsinki.fi/valspsjul.html>
- Rainio, Kullervo (2009): *Discrete process model for quantum systems of matter and mind*. *World Futures. The Journal of New Paradigm Research*, 65 (4), 2009, pp. 270 – 303.
- Rainio, Kullervo (2011a): *The Mind/Brain Problem and Perception in Terms of Discrete Quantum Mechanics*. *International Journal of Psychological Studies*, Vol. 3, n:o 2, pp. 87-106, 2011. <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/ijps/article/view/13337/9204> (pdf)

- Rainio, Kullervo (2011b): Aivojen ja tajunnan vuorovaikutuksesta sekä havaitsemisprosessista diskreetin kvanttimekaniikan valossa. LFS:n verkkojulkaisu. http://www.protsv.fi/lfs/verkko/Rainio_2010.rtf
- Rainio, Kullervo – Malaska, Pentti (2011c): Vektori-interferenssi diskreetissä kvanttimekaniikassa. <http://www.lfs.fi/julkaisu/verkkojulkaisu/>
- Rainio, Kullervo (2014): Tajunnan dynamiikka diskreettinä prosessina. LFS, verkkojulkaisu. www.protsv.fi/lfs/verkko/2014/Rainio.pdf
- Rainio, Kullervo (2015a): Kohti tajuntaprosessien teoriaa. II. Fyysisen ja tajunnallisen vuorovaikutus
- Rauhala, Lauri (1983): Ihmiskäsitys ihmistyössä. Gaudeamus, 1983.
- Rauhala, Lauri (1993): Henkisen olemassaolon perusluonteesta. Yliopisto n:o 20, 1993, ss. 33-34.
- Rauhala, Lauri (1998): Ihmisen ainutlaatuisuus. Yliopistopaino, Helsinki, 1998.
- Rauhala, Lauri (2007): Ihmistajunta tutkivana ja tutkittavana. Tieteessä tapahtuu 8/2007.
- Revonsuo, A. & Newman, J. (1999): Binding and consciousness. *Consciousness and Cognition* 8, 123-127, 1999.
- Sarkia, Kaarlo (1943): Kohtalon vaaka. Runoja. WSOY, 1943.
- Schacter, Daniel L. (2001): Muisti; aivot, mieli ja menneisyys. Suom. Tommi Ingalsuo ja Maarika Toivonen. Terra Cognita, 2001.
- Takala, Sauli (1984): Jerome Bruner – uusien suuntien pioneeri. Kasvatus, 18, 1984.
- Toppino, T.C. and Long, G.M. (2005): Top-Down and Bottom-Up Processes in Perception of Reversible Figures. Teoksessa: Ohta, Nobuo – MacLeod, Colin M. – Uttl, Bob: *Dynamic Cognitive Processes*, pp 37-58.