

Kullervo Rainio:

Tajunnan dynamiikka diskreettinä prosessina

”Kaikkia kokemuksia voidaan kutsua merkityksiksi, koska maailma, sen oliot, oma olemassaolo näyttävät niissä kokevalle tajunnalle aina jotakin merkitsevinä.”

Lauri Rauhala

”Merkitys ideaalisena entiteettinä on olemassa vasta tajunnassa ja silloin sen käyttäytymistä ei enää voida seurata fysikaalisena ilmiönä.”

Lauri Rauhala

Tiivistelmä:

Tässä suppeassa tutkielmassa tajunnan dynamiikasta osoitetaan mahdolliseksi kuvata diskreetin (epäjatkuvan) ajan ja diskreetin avaruuden olettamusten pohjalta tajunta- ja kvanttiprosessien rakenteellisia yhtäläisyyksiä. Kvanttiprosessi osoittautuu tarkastelussa äärimmilleen yksinkertaistetuksi diskreettien prosessien tapaukseksi. Se voidaan kuitenkin tulkita eräänlaiseksi *kvasitajunta* –prosessiksi. – Diskreetin prosessimallin kuvauksen jälkeen analyysi etenee yksinkertaisesta ajatuskokeesta tajuntasysteemien dynamiikan yleiseen tarkasteluun. Pohdintaa-luvussa käsitellään mallin valossa filosofisia klassisia probleemoja.

Avainsanat: diskreetti, fenomenologinen, graafi, kvanttimekaniikka, kvasitajunta, oppiminen, stokastinen, systeemien hierarkia, tajunta, tietoisuus, transitio, transitiotodennäköisyys, valenssi

Sisällys:

Lukijalle

1. Diskreetin prosessimallin (DPM) kuvaus	2
1.1 Tajunnan diskreetti prosessikuvaus, perusolettamukset	2
1.2 Tajuntaprosessin stokastinen kuvaus	3
1.3 Tilanteitten graafi- ja matriisikuvaukset	3
1.4 Kentät ja tilavektori	4
1.5 Oppiminen	5
2. ”Joen ylitys” –probleema	8
2.1 Probleema	8
2.2 Tajuntasysteemin tilanteitten fenomenologinen kuvaus	9
2.3 Tajuntasysteemin tilanteitten stokastinen analyysi	10
2.4 Koko probleeman dynamiikka yhtenä graafina ja matriisina	24
2.5 Symbolifunktio ja tajuntaprosessi	25
3. Pohdintaa	27
3.1 Diskreetti lähestymistapa	27
3.2 Tajunnan teorian ”hyödystä”	28
3.3 Tajunnan teorian empiirisestä todentamisesta	28
3.4 Tajuntasysteemien ja kvanttisysteemien vertailua	29
3.5 Vapaan tahdon ongelmasta	34
3.6 Systeemien hierarkia	35
3.7 Simulaatio tajunnassa – päätös – toiminta	37
3.8 Systeemien autonomia	39
Kirjallisuus	40

Lukijalle

Artikkeli on tarkoitettu sekä psykologien että fyysikoitten, jopa filosofien luettavaksi. Näin ollen en voi edellyttää lukijalta laajaa matematiikan – eritoten matriisialgebran tuntemusta. Olen koettanut ratkaista ilmaisupulmat niin, että vältän varsinaista matemaattista symbolikieltä ja esitän asiat numeerisina esimerkkeinä. Tämä varmaankin ikävystyttää matemaatikoita, mutta helpottaa matematiikan suhteen maallikoiden tilannetta suuresti. – Kun on kysymyksessä ajatuskoe, esimerkeissä esiintyvät luvut eivät siis ole tutkimustuloksia vaan vihjeitä siitä, mitä sellaiset *voisivat* olla.

Esitystä on pyritty keventämään myös siten, että uusia käsitteitä ja oletuksia on tuotu käsittelyyn sitä mukaa kuin tilannekuvaukset niitä vaativat, jolloin ne samalla tulevat yhteydessään havainnollistetuiksi.

1. Diskreetin prosessimallin (DPM) kuvaus

Tässä esitettävää stokastista kuvausta voisi kutsua myös diskreetiksi kvanttimekaniikaksi (laajassa merkityksessä) Sitä olen useassa yhteydessä käsitellyt juuri ns. diskreetin prosessimallin muodossa (DPM)¹. Kun kvanttimekaniikasta puhuminen johtaisi ehkä virhekäsitykseen, että olisi kysymys fysiikasta, siihen viitataan vasta artikkelin loppupuolella. Diskreetin prosessimallin eli ”tapahtumisen stokastisen mallin” – kuten mallia voisi myös nimittää – perusolettamukset esitetään seuraavassa hyvin tiiviisti.

1.1. Tajunnan diskreetti prosessikuvaus, perusolettamukset

1. Aika ja paikka käsitellään epäjatkuvina (diskreetteinä) – aika aika-askelina ajan hetkestä toiseen ja paikka toisistaan erotettavina tiloina ns. tila-avaruudessa.
2. Systemi on entiteetti, joka säilyttää identiteettinsä siirtymä- eli transitioprosessissa tilasta toiseen. Jokaisena ajan hetkenä se on (teoreettisesti) määrättyssä aktualisoituneessa tilassa tila-avaruudessa. Tämä tila on lukuisten siirtymämahdollisuuksien superpositiotila. (Sellaisena se ei ole havaittava tila. Jotta systeemin tila voisi tulla havaituksi, realisoitua, se edellyttää, että tila on stabiili, pysyvä riittävän pitkän ajan.)
3. Systeemin jokaiselle siirtymälle omistetaan yhtenä aika-askeleena siirtymisen todennäköisyys, *transitiotodennäköisyys*, tilasta i tilaan j eli p_{ij} , ja se on $0 \leq p_{ij} \leq 1$.
4. Kutakin tilaa kuvaa transitiotodennäköisyyksien vektori, *tilavektori*. (Vektorin elementtien summa on 1, joten kyseessä on ns. Markov-vektori.) Siten kukin tila on luonteeltaan – oman sisällöllisen merkityksensä ohessa – superpositiotila, koska siihen liittyy useita mahdollisia, potentiaalisia tiloja, joihin siirtyä. Vain siirtymisten todennäköisyydet ovat määrättyt. Mikä siirtyminen toteutuu, ratkeaa ”luonnon arpomisen” tuloksena tilavektorin mukaan (ns. Monte Carlo-menetelmä). (Kvanttimekaniikassa tämä määräytyminen on ”mystinen” kvanttihyppy, jonka syytä ei tunneta vaan ajatellaan, ettei sitä voidakaan tuntea, syytä ”ei ole olemassakaan”, vaikka itse hyppy kunakin hetkenä jonkin tilan suuntaan – mukaan luettuna se tila, jossa systeemi jo on – on välttämättömyys.)
5. Tapahtuminen koostuu systeemien prosesseista, joissa siirtymätodennäköisyydet säättävät systeemien tilat kunakin ajan hetkenä.
6. Systemit voivat vuorovaikuttaa toisiinsa *vektori-interferenssin* muodossa (ks. Rainio – Malaska, 2011).
7. *Tajuntasysteemin* jokaisella tilalla on *merkitys*. (Tajuntaprosessin kuvauksessa tarkastellaan vain niitä tiloja, joiden merkitys on analysoitavan tilanteen kannalta *relevantti*.)

¹ Ks. esim. Rainio, 2006b, 2008, 2009, 2011a ja 2011b.

8. Probleemanratkaisu tapahtuu probleematilanteen *kognitiivisena simulaationa*. Tässä simulaatiossa aikahetket ovat tajunnan omaa jäsentymää ja tilat kognitiivisia tapahtumisen jäsentymiä (mielikuvia).

1.2. Tilanteitten graafi- ja matriisikuvaukset

Kussakin tilanteessa voidaan päätöksenteon dynamiikkaa kuvata graafilla tai matriisialgebralla. Graafissa tilat esiintyvät solmuina (node) ja siirtymämahdollisuudet haaroina eli vertekseinä (vertex) – tai nuolina (arrow), suunnatussa graafissa. Jokaiseen siirtymämahdollisuuteen liittyy sen todennäköisyys yhtenä aika-askeleena.

Huomautus: Toisin kuin kvanttimekaniikan stokastisessa kuvauksessa tajuntasysteemin teoriassa siirtymä (transitio) ajatellaan muodostuvaksi kahdesta komponentista: siirtymäyrityksestä (trial) ja sen onnistumisesta (success). Siten tajuntasysteemin siirtymä tilasta toiseen tapahtuu aina kahdella ehdolla a) että yritys on tehty ja b) että se on onnistunut.

Mihin yrityksen onnistuminen sijoittuu ratkaisuprosessin kuvauksessa?

Onnistuminen ei ole mitään sellaista, jonka tajunta voisi valita eri vaihtoehtojen joukosta; se ei siis ole tila. Katsomme, että se kuuluu osana tilan merkitykseen.

Huomautus: Tässä on aiheellista tarkastella lähemmin tilan mielikuvan merkitysisältöä. Voimme jakaa sen kahteen komponenttiin: a) tilan dynaamiset, prosessin kannalta relevantit ominaisuudet ja b) tilan itseisominaisuudet (intrinsic properties). Mielikuva tilasta voi olla hyvin ”elävä”, kuten sanotaan; yksi yksilö voi nähdä rannan tuttua kallioidena maisemana venelaitureineen, toinen rantaniityn jatkeena kellokukkineen. Nämä ovat epäilemättä sellaisia tilan sisäisiä eli itseisominaisuuksia, kvalia-ominaisuuksia, joilla ei tunnu olevan mitään tekemistä probleemanratkaisun prosessin kulun kanssa, mutta ne tekevät siitä esimerkiksi attraktiivisemmän (s.o. suurentavat sen tilan todennäköisyyttä tulla valituksi).

Tärkeä tilan S_i merkityksen dynaaminen komponentti on se, *onnistuuko tietty yritys siirtyä tietyistä toisesta tilasta S_i tähän tilaan S_i vai epäonnistuuko se*. Huomattakoon, että tämä seikka ei kuulu yksilön valinnan piiriin vaan johtuu probleeman loogisesta rakenteesta. Meidän esimerkissämme tämä onnistumisehto on ”kyllä” tai ”ei”. (Voitaisiin kyllä puhua onnistumisen todennäköisyydestä, mutta sekään ei olisi tällöin yksilön valintaan vaan probleeman rakenteeseen kuuluva.)

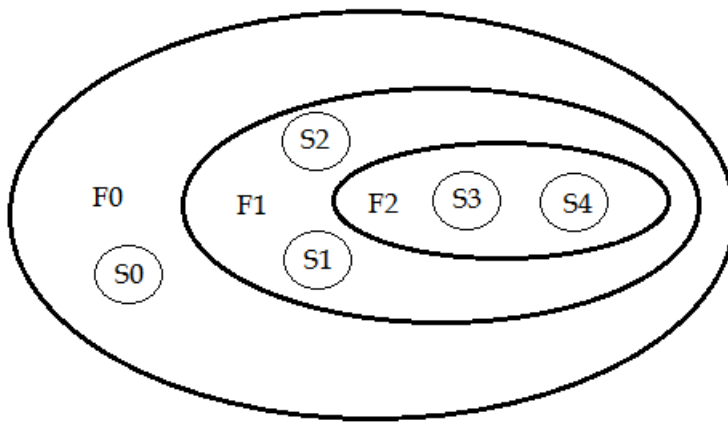
Onnistumisen koodaamisen tajuntaan ajatellaan tapahtuvan *muistin* avulla. – Kvanttimekaniikassa on usein korostettu juuri sitä seikkaa, ettei systeemin aikaisempi historia vaikuta kvanttiprosessiin. Tässä on juuri yksi oleellinen ero fyysisten ja tajuntasysteemien välillä. Muisti on ehtona simuloinnin toistamiselle ja siten lopullisen toimintapäätöksen varmistumiselle.

1.3. Kentät ja tilavektori

Kulloinenkin tajunnan tilanne kokonaisuudessaan sisältyy ”elämänkenttään”, Life Space. (Käsite on lainattu Kurt Lewinin topologisesta psykologiasta (Lewin, 1938.) Probleematilanteessa ajattelemme, että elämänkentän sisällä on (subsumptiosuhteessa) suppeampi ”päätöksentekokenttä” (DS = Decision Space), johon sisältyvät kaikki tilanteissa relevantit tilat graafin solmuina ja niiden väliset transitiomahdollisuudet nuolina tai vertekseinä.

Kuvassa 1 on esimerkki viittä tilaa kuvaavasta graafista ja kolmesta sisäkkäisestä kentästä.

Kuva 1. Graafikuvaus tilojen sijoittumisesta kenttiin



Kentät ja niiden valenssit ja potenssit:

Päätöksentekokenttään kuuluvat kaikki (relevantit) tilat. Sen sisällä voi olla muitakin kenttiä, joihin kuuluu tilojen osajoukkoja. Kentät ovat joko attraktiivisia tai repulsiivisia (tai ambivalentteja, joita ei kuitenkaan käsitellä tässä yhteydessä). Tämä ominaisuus liittyy kenttään kuuluvien tilojen (dynaamiseen) merkitykseen. Ne tilat, joilla on samansuuruinen attraktio sijoitetaan samaan kenttään. Kentän attraktiota mitataan kentän valenssilla, joka attraktiivisen kentän yhteydessä on positiivinen siten, että todennäköisyys pysyä kentässä ja siirtyä kentän ulkopuolelta kentän sisälle ovat kumpikin = 1, kuten seuraavassa on matriisilla kuvattu:

	v	
	non-F	F
F	0	1
non-F	0	1

Jos F:ssä on n^F tilaa, v-arvo 1 jakautuu tasan niille. – Repulsiivisen kentän valenssi kuvataan vastaavasti matriisilla:

	v	
	non-F	F
F	1	0
non-F	1	0

Nyt jos non-F:ssä on n non-F tilaa, v-arvo 1 jakautuu tasan niille.

Tilan transiitodennäköisyys määräytyy kenttien komponenttivektoreista siten, että ne interferoivat F0- eli DS-kentän p-vektorin $p_{0,j}$ kanssa, jonka jälkeen saadut vektorit lasketaan yhteen. Painoina käytetään kunkin kentän potenssia, joka on $0 \leq \text{Pot}F \leq 1$; potenssien summa = 1. – Kun kuitenkin F0:n tilavektori on aina homogeeninen, interferenssi sen kanssa ei tuota mitään muutosta (Rainio, 2006b, p. 90), joten käytännössä voidaan yksinkertaisesti laskea suoraan komponenttivektorien potensseilla painotettu summa. – Taulussa 1 on eräs laskuesimerkki (joka ei liity joen ylitys –probleemaan).

=====

Taulu 1. Tilavektorin muodostuminen kenttien vektoreista

Kentät: F0 = DS: kaikki 5 tilaa, F1: tilat S1-S4, F2: tilat S3-S4

Kentät ja tilat graafisesti kuvassa 1.

Tilavektorin komponentit ja kenttien potenssit:

Tilan S0 tilavektori:

Kenttä	Tilat					Kenttien potenssit
	S0	S1	S2	S3	S4	
F0	.2	.2	.2	.2	.2	.1
F1	0	.25	.25	.25	.25	.4
F2	0	0	0	.5	.5	.5

Potensseilla painotettuina:

F0	.02	.02	.02	.02	.02
F1	0	.1	.1	.1	.1
F2	0	0	0	.25	.25

Painotetut summat:

.02	.12	.12	.37	.37	$\Sigma = 1$
-----	-----	-----	-----	-----	--------------

=====

Termit valenssi ja potenssi on lainattu Lewiniltä (Lewin, 1938).

Esimerkkejä kenttien vaikutuksesta tulee seuraavassa näkyviin myös ”joen ylityksen” probleematilanteitten kuvausten yhteydessä. (Ks. myös Rainio, 2006b, ss. 84-86.)

1.4. Oppiminen

Onnistumisella ja epäonnistumisella on oletettava olevan myös oppimisvahvistusvaikutus tilavektoriin (tiedostomattomassa). Oppiminen on luonteeltaan yritys-erehdys (trial and error) –oppimista. Ennen tilanteitten tarkempaa analyysia on syytä näyttää tässä tuon oppimisen matemaattinen esitystapa soveltamalla Bushin ja Mostellerin kahden operaattorin mallia (two-operator model). – Tajunnan dynamiikassa on oppiminen hyvin keskeisessä asemassa. Jokaisen onnistuneen transition oletetaan tuottavan palkitsevan (rewarding) oppimistuloksen ko. $P[\text{Tri},j]$ -todennäköisyydessä ja epäonnistumisen rankaisevan (punishing) oppimistuloksen.

Bushin ja Mostellerin oppimislaki yritys ja erehdys –oppimisen (trial and error learning)

palkitsevan (punishing) oppimisen tapauksessa on:

$p_{t+1} = p_t + \alpha(1-p_t)$, jossa p_t on valitun vaihtoehdon todennäköisyys ennen valintaa ja p_{t+1} valinnan jälkeen; α on erityinen oppimiskerroin, $0 \leq \alpha \leq 1$.

Vastaava Bushin ja Mostellerin kaava rankaisemisen tuottaman oppimismuutoksen laskemiseksi on:

$$p_{t+1} = p_t - \beta p_t$$

(Yksityiskohtaisempi esitys oppimistapahtuman esittämisestä stokastisen mallin muodossa ks. Rainio, 2006b, pp.68-70.)

Perusolettamus oppimisesta tajuntasysteemissä on se, että oppimismuutos tapahtuu

- a) tiedostamattomassa siten, että yrityksen suunnan valintaan vaikuttava tilavektori muuttuu Bushin ja Mostellerin mallin mukaisesti (s.o. motivaatiotekijä muuttuu), ja
- b) tietoisuudessa siten, että siirtymiskohteen merkitys muuttuu; merkitykseen (ja siis muistissa olevaan mielikuvaan ao. tilasta) tulee se lisätekijä, että siirtyminen siihen tarkasteltavassa tilanteessa onnistuu (tai vastaavasti epäonnistuu).

Matemaattisesti oppimisvahvistuksen tuottama Bushin ja Mostellerin operaattorimallin mukainen muutos tilavektoriin voidaan tuottaa yksinkertaisesti lisäämällä kenttien joukkoon oppimiskentän komponenttivektori λ , jonka muoto käy ilmi esimerkistä taulussa 2. (Esimerkki on muuten sama kuin taulussa 1.) Tässä vektorissa palkittava transitio- $p = 1$ ja muut 0:ia. Huomattakoon, että tämän vektorin potenssi = α ja muut potenssit ovat säilyttäneet keskinäiset suuruussuhteensa (ne on kerrottu .3:lla – vertaa tauluun 1).

=====

Taulu 2. *Oppimisen tuottama tilavektorin muutos.*

Kentät: F0 = DS: kaikki 5 tilaa, F1: tilat S1-S4, F2: tilat S3-S4; oppimiskenttä: S3

A. Palkitseva oppimisvahvistus:

Tilavektorin komponentit ja kenttien potenssit:

Tilan S0 tilavektori:

Kenttä	Tilat		Kenttien				potenssit
	S0	S1	S2	S3	S4		
F0	.2	.2	.2	.2	.2	.03	
F1	0	.25	.25	.25	.25	.12	
F2	0	0	0	.5	.5	.15	
λ	0	0	0	1	0	.7	

Potensseilla painotettuina:

F0	.006	.006	.006	.006	.006
F1	0	.03	.03	.03	.03
F2	0	0	0	.075	.075
λ	0	0	0	.7	0

Painotetut summat:

$$\mathbf{.006 \ .036 \ .036 \ .811 \ .111 \quad \Sigma = 1}$$

B. Rankaiseva oppimisvahvistus:

Tilavektorin komponentit ja kenttien potenssit:

Tilan S0 tilavektori:

Kenttä	Tilat			Kenttien		potenssit
	S0	S1	S2	S3	S4	
F0	.2	.2	.2	.2	.2	.03
F1	0	.25	.25	.25	.25	.12
F2	0	0	0	.5	.5	.15
λ	.25	.25	.25	0	.25	.7

Potensseilla painotettuina:

	\sum					
F0	.006	.006	.006	.006	.006	.03
F	0	.03	.03	.03	.03	.12
F2	0	0	0	.075	.075	.15
λ	.175	.175	.175	0	.175	.7

Painotetut summat:

$$\mathbf{.181 \quad .211 \quad .211 \quad .111 \quad .286 \quad \sum = 1}$$

Rankaisevan oppimisen tapauksessa oppimisvektorissa rangaistava transitio- $p = 0$ ja muu osa vektorista homogeeninen. Tämän vektorin potenssi = β .

Taulukoista huomataan, että oppimisvektori λ :n potenssi (.7) on sama kuin Bush-Mostellerin operaattorin α ja β .

Palkitsevan oppimisen tapauksessa $p_t = .37$ ja $p_{t+1} = .37 + .7 \times (1-.7) = .811$ (ks. taulua 2A) ja rankaisevan oppimisen tapauksessa $p_{t+1} = .37 - .7 \times .37 = .111$ (ks. taulua 2B).

Se, että yleisesti $Pot_\lambda = \alpha$ ja $= \beta$, voidaan myös todistaa.

Oppiminen merkitsee siis diskreetin prosessimallin termein attraktiivisen tai repulsiivisen kentän ilmaantumista elämänkenttään – kuten siihen syntyy kokemuksen mukana muitakin arvomerkitys-kenttiä.

2. ”Joen ylitys” –probleema

Huomautus: Lukijan mielenkiintoa lisää arvattavasti se, jos hän ryhtyy itse ratkaisemaan probleemaa heti, kun se on seuraavassa tekstissä esitetty, ja lisäksi koettaa heti ratkaisun jälkeen palauttaa kokemuksiinsa ja mielikuviaan ratkaisun eri vaiheissa – jopa kirjoittaa niitä muistiin.

Seuraavassa on kysymys ajatuskokeesta, tapahtumisen yleisen stokastisen kuvauksen soveltamisesta kognitiiviseen probleemaan, joka edustaa keskivaikeaa älykkyystesti-tehtävää.

2.1 Probleema

Probleema on seuraavanlainen:

Isä ja hänen kaksi poikaansa ovat tulleet joen rannalle ja heidän olisi se ylitettävä. Rannalla on vene, joka kantaa 100 kg. Isä painaa 100 kg ja kumpikin pojista 50 kg. Miten he menettelevät?

Kun tehtävä esitetään, voidaan saada hyvinkin ”nokkelia” vastauksia - kuten: Pojat soutavat veneellä ja isä ui perässä pitäen melasta kiinni. Myös voidaan vastata, että ensin on tarkistettava veneen kunto, vuotaako se ja miten paljon - reiät on tukittava jne. Normaalisti kuitenkin tällaiset *irrelevantit* asiat jäävät pian sivuun. (Ne ansaitisivat kyllä oman analyysinsa, sillä niillä on oma kiinnostavuutensa. Tehtävän kannalta irrelevanttien seikkojen pohtiminen ja esittäminen osoittanee lähinnä koehenkilön taipumusta välttää *sitoutumiselta* instruktioon, näyttää siten – ehkä tiedostamattomasti – ”vapaan tahtonsa”.)

Tilanteella tarkoitetaan prosessin tiettyyn vaiheeseen rajoittuvaa tajunnan sisältöä. Kunkin tilanteen *hahmotus* käsittää siinä tilanteessa *relevantit* tilat ja niiden väliset dynaamiset suhteet. (Hahmotus, niin kuin myös havaintotapahtumat muutenkin ovat varsin komplisoitu prosessi, jolle on mahdollista löytää diskreetin prosessimallin mukainen kuvaus, mutta tässä yhteydessä käsiteltynä se olisi aivan liian laaja.) – Relevantteja ovat ne tilat, jotka eivät probleemanratkaisun sääntöjen kannalta ole loogisesti mahdollisia. Siten kaikissa tilanteissa ovat loogisesti mahdollisia esim. ne tilat, joissa vene olisi yksin rannalla.

Seuraavassa johdanto-osassa tarkastellaan tilanne tilanteelta probleeman ratkaisijan *introspektion* tuottamia ”sisäisiä havaintoja”. Kysymyksessä on tässäkin ajatuskoe, sillä käytettävissä ei ole ollut riittävän laajasta koehenkilöjoukosta saatuja tuloksia.

Vain tilannekohtainen analyysi on mahdollinen, sillä – vaikka probleema onkin yksinkertainen – ei ole ajateltavissa, että koehenkilöllä olisi yhtä aikaa kaikki mahdolliset tilat harkittavanaan. Ainakin sellaisen täytyy olla hyvin harvinaista.

2.2 Tajuntasysteemin tilanteitten fenomenologinen kuvaus

Tilanne 1:

Kh:llä on mielikuva isästä, pojista ja veneestä esim. virran pohjoisrannalla ja mahdollisesti heistä virran etelärannalla ja sitten kuvitelma siitä, miten kaikki kolme yrittävät mennä veneeseen, mutta se on heti uppoamisillaan, joten kaikkien on noustava rannalle takaisin. Tämä kaikki on luultavasti ohimenevä häivähdys tai ei tule tietoiseksi lainkaan.

Tilanne 2:

Kh. kuvittelee ehkä isän nousevan veneeseen ja soutavan etelärannalle, mutta sitten tulee pysähdys. Vene ei voi yksin ajelehtia poikien käyttöön. Isän on soudettava se takaisin, mutta silloin ollaan alkutilassa. (Tämäkin vaihe on ehkä vain nopeasti ohimenevä tajunnan häivähdys.) Kh. tuskin kuvittelee yhden pojan soutavan yli, mutta sitten syntyy mielikuva siitä, että molemmat pojat soutavat yli virran. Nyt on kaksi kolmesta päässyt yli. Mutta entä sitten?

Tilanne 3:

Pojat ovat etelärannalla, mutta isä on edelleen pohjoisrannalla. Introspektio ja kh:iden kertomukset osoittavat, että tässä tulee jonkinaikainen ”tajunnan pysähdys”. Kh. voi kuvitella prosessin jatkuvan niin, että pojat soutavat takaisin pohjoisrannalle viemään venettä isälle. Mutta – onkin tultu alkutilaan! Pysähtyminen voi nyt kestää hyvän aikaa, voipa käydä niinkin, että kh. luovuttaa ja sanoo tehtävää mahdottomaksi.

Varsin yleisesti kh. lopulta ilahtuu, kun hänen mieleensä tulee jatko: vain toinen pojista soutaa veneen pohjoisrannalle. Tähän liittyy heti mielikuva siitä, että isä soutaa yksin yli.

Tilanne 4:

Isä, yksi poika ja vene ovat nyt etelärannalla. Tuntuu, että ollaan ”melkein määränpäässä”. Pojalle pohjoisrannalla on toimitettava vene. Miten?

Ehkä kh:n mielessä käväisee kuvitelma siitä, että isän pitäisi soutaa vene takaisin, mutta se häipyä nopeasti. Ajattelun pysähdys on nyt vain hetkellinen, sillä mieleen nousee helposti kuva, että poika etelärannalla soutaa veneen pohjoisrannalle, ja saman tien jatkokuva, että pojat pääsevät sitten yhdessä yli ja probleema on ratkaistu.

(Ihmisyksilö on uniikki ja monenlaiset tajunnan prosessin vaiheet ovat mahdollisia. Osa niistä voi olla tiedostamattomia, ”vaistonvaraisia”. Näihin erilaisuuksiin ei tässä esityksessä voida tarkemmin puuttua – semminkin, kun ei ole käytettävissä empiiristä materiaalia.)

2.3 Tajuntasysteemin tilanteitten stokastinen analyysi

Seuraavassa käydään käsittelemään ratkaisutapahtuman tilanteita stokastisen prosessimallin käsittein. Kokonaiskuvan saamiseksi taulussa 3 luetellaan ne tilat, joiden välisistä transiatioista on kysymys.

Tilat voidaan luetella käyttäen seuraavia merkintöjä:

P1 ja P2 = pojat, I = isä, V = vene

p = pohjoisrannalla (= ranta, jolla alussa ollaan)

e = etelärannalla

Näitä tilojen ominaisuuksia yhdistellen saadaan kaikkiaan 16 tilaa, jotka on esitetty taulussa 3. (Niiden numerot voidaan nähdä binäärilukujen jonona, jos p korvataan 0:lla ja e 1:llä. Jatkossa on helppo nähdä tilojen merkitys, jos tilan numero muutetaan binääriluvuksi ja sitten 1 korvataan e:llä ja 0 p:llä.) Näistä tiloista kuitenkin kaksi on irrelevantteja kaikissa tilanteissa, koska - kuten todettu: vene ei voi olla yksin rannalla.

On selvää, ettei kh. hahmottaessaan tilannetta tee eroa sen suhteen, kummasta pojasta on kysymys. Siksi tilojen määrittelyssä onkin tarkasteltava *poikaparia*: molemmat pohjoisrannalla, molemmat etelärannalla tai pojat eri rannoilla (merkitty m:llä). Siten voidaan poistaa luettelosta tilat S8-S11 (ks. taulu 3, hahmotus). Lisäksi S6 ja S12 ovat tiloja, joihin voi päästä vain päämäärän saavuttamisen jälkeen, joten ne voidaan jättää pois tarkastelusta. Jäljelle jää 8 huomioonotettavaa tilaa.

=====

Taulu 3. Luettelo probleeman merkitykseltään relevanteista tiloista.

Taulussa p=pohjoisrannalla, e=etelärannalla, m=molemmilla rannoilla 1 poika

P1	P2	I	V	Hahmotus pp I V	Attraktio, henkilöitä etelärannalla:
s0 = p	p	p	p	p p p	0
s1 = p	p	p	e	(mahdoton kaikissa tilanteissa)	
s2 = p	p	e	p	p e p	1
s3 = p	p	e	e	p e e	1
s4 = p	e	p	p	m p p	1
s5 = p	e	p	e	m p e	1
s6 = p	e	e	p	(m e p	2)
s7 = p	e	e	e	m e e	2
s8 = e	p	p	p	=s4	
s9 = e	p	p	e	=s5	
s10 = e	p	e	p	=s6	
s11 = e	p	e	e	=s7	
s12 = e	e	p	p	(e p p	2)
s13 = e	e	p	e	e p e	2
s14 = e	e	e	p	(mahdoton kaikissa tilanteissa)	
s15 = e	e	e	e	e e e	3

=====

Tilanne 1

Kun yksilö ("tajuntasysteemi") tulee täysin uuteen tilanteeseen, on syytä lähteä siitä, että mielikuvat eri tiloista ja niihin liittyvät merkitykset asettuvat tiloina elämänkenttään, joka

tässä vaiheessa on täysin *diffuusi*, jäsentymätön (t.s. siinä ei ole muita kenttiä jäsentämässä sitä). Ainoa jäsentymä aluksi olisi se, että tila $S=0$ (henkilöt ja vene pohjoisrannalla) on prosessin *lähtökohdatila* tilanteen 1 ensimmäisessä vaiheessa ja että tila S15 on päämäärä, johon pitäisi siirtyä. Taulu 4 kuvaa tätä 1. vaiheen tilannetta.

Kun yksilö ("tajuntasysteemi") tulee täysin uuteen tilanteeseen, on syytä lähteä siitä, että mielikuvat eri tiloista ja niihin liittyvät merkitykset asettuvat tiloina elämänkenttään, joka tässä vaiheessa on täysin *diffuusi*, jäsentymätön (t.s. siinä ei ole muita kenttiä jäsentämässä sitä). Ainoa jäsentymä aluksi olisi se, että tila $S=0$ (henkilöt ja vene pohjoisrannalla) on prosessin *lähtökohdatila* tilanteen 1 ensimmäisessä vaiheessa ja että tila S15 on päämäärä, johon pitäisi siirtyä. Taulu 4 kuvaa tätä 1. vaiheen tilannetta.

=====
Taulu 4. *Tilanne 1, ensimmäinen (vajavaisesti jäsentynyt) vaihe*

Tilavektori-komponentit			
	Tilat		
	S0	S15	Kentän potenssi
Kenttä F0:	.5	.5	.1
Kenttä F1:	0	1	.9
Potensseilla painotetut komponentit			
F0	.05	.05	
F1	0	.9	
Summa	.05	.95	$\Sigma = 1$

Oppimismuutos:

Tilavektori-komponentit			
	Tilat		
	S0	S15	Kentän potenssi
Kenttä F0:	.5	.5	.1
Kenttä F1:	0	1	.1
λ :	1	0	.8
Potensseilla painotetut komponentit			
F0	.05	.05	
F1	0	.1	
λ :	.8	0	
Summa	.85	.15	$\Sigma = 1$

=====
Attraktiota päämäärätilaan, S15, jossa kaikki olisivat etelärannalla, voidaan pitää alussa hyvin suurena, joten ensimmäisessä vaiheessa tilanteessa 1 voimme olettaa tapahtuvan lukuisia siirtymäyrityksiä S15:n suuntaan. Ne kuitenkin kaikki epäonnistuvat; rankaisevan oppimisen vaikutus siirtymätodennäköisyyteen on ensimmäisen yrityksen osalta kuvattu taulussa 4. Tämä siirtymä voidaan jättää seuraavan vaiheen tarkastelusta pois. Tilanteen 1 ensimmäinen vaihe sisältää siis suhteellisen pitkän ajanjakson epäröintiä.

Vaihe 2 kuvataan tilavektorilla, jossa on samassa kentässä 10 tilaa (jos pojat

nimettäisiin erikseen: P1 ja P2), nimittäin tilat S0 – S15. Tilanteen hahmotuksessa ei tajunta kuitenkaan varmastikaan tee eroa poikien välillä, joten tilat S8-S11 voidaan poistaa, koska ne tulevat kuvatuiksi tiloilla S4-S7 siten, että S8=S4, S9=S5, S10=S6 ja S11=S7. Lisäksi on huomattava, että tilanteet S1 ja S14 ovat kaikissa tilanteissa mahdottomia, koska niissä vene on yksin rannallaan. Siten tilavektori muodostuu 10:sta transitiotodennäköisyyden arvosta $p_{i,j} = .1$. (Mukana on myös $p_{0,0}$ eli pysyminen tilassa S0.)

Aluksi siis transiioyritykset eli kuvitelmat joen ylittämistä eri tavoilla tapahtuvat, ”nousevat tietoisuuteen”, sattumanvaraisesti eli yhtä suurella todennäköisyydellä .1 mihin tilaan tahansa, kuitenkin yksi kerrallaan, sillä eräs perusolettamuksemme – joka erottaa tietoisuuden tiedostamattomasta – on se, että mielikuvana voi esiintyä vain määrätty tila, ei tilojen superpositio.

Jokainen yritys luo mielikuvan kohteena olevasta tilasta ja antaa sille merkityksen tai merkityslisän.

Tilanteessa 1 on myös siinä esiintyviä mahdottomuuksia, epäonnistuneiksi tuomittavia yrityksiä, nimittäin ne, joissa joku siirtyy yli, mutta vene jää pohjoisrannalle. Sellaisia ovat S2, S4, S6 ja S12. Sellaisia tapauksia, joissa järkeillään veneen uppoavan liian lastin vuoksi ja joihin siksi oivaltavan oppimisen vuoksi siirtymätodennäköisyydet muuttuvat 0:iksi, ovat S7 ja jo mainittu S15.

Siirrymme nyt tilanteen 1 toiseen vaiheeseen, jossa lähtötila on edelleen S0, mutta S15 on osoittautunut mahdottomaksi saavuttaa heti ja jää DS:sta pois. – Siten tilavektoriin jäävät S0, S3, S5 ja S13.

Tilanne 1, vaihe 2 vektoriesityksenä:

Voimme ajatella, että tilanteen jäsentäminen ja tilojen merkityksen muodostaminen tapahtuvat jo tässä vaiheessa, jolloin se, miten monta henkilöä olisi siirtymän jälkeen etelärannalla, määrää tilan attraktio-merkityksen. Tämän mukaisesti tilat sijoittuvat kenttiin. Kentillä on omat valenssinsa ja potenssinsa. Siten transiio tilanteessa S0 tapahtuu taulussa 5 lasketun tilavektorin mukaisesti.

Taulu 5. Tilanteen 1 tilat, tilavektori ja sen muutokset, vaihe 2

Kentät: F0: tilat S0,S3, S5,S13; F1: tilat S3, S5,S13; F2: tila S13

Tilavektori-komponentit

	Tilat				
	S0	S3	S5	S13	Kentän potenssi
Kenttä F0:	.25	.25	.25	.25	0
Kenttä F1:	0	.33	.33	.33	.6
Kenttä F2:	0	0	0	1	.4
Potensseilla painotetut komponentit:					
F0	0	0	0	0	
F1	0	.2	.2	.2	
F2	0	0	0	.4	
Summa, tilavektori:					
$P[\text{Tr}(0,j)]$	0	.2	.2	.6	$\Sigma = 1$

Taulu 6. *Oppimismuutos: Uusi kenttä λ ja uudet potenssit F1: .2, F3: .3 ja λ : .5*

	Tilavektori-komponentit				Kentän potenssi
	S0	S3	S5	S13	
Kenttä F0:	.25	.25	.25	.25	0
Kenttä F1:	0	.33	.33	.33	.3
Kenttä F2:	0	0	0	1	.2
λ :	0	0	0	1	.5

Potensseilla painotetut komponentit:

F0	0	0	0	0
F1	0	.1	.1	.1
F2	0	0	0	.2
λ :	0	0	0	.5

Summa, tilavektori oppimisen jälkeen:

P[Tr(0,j)]	0	.1	.1	.8	$\Sigma = 1$
------------	----------	-----------	-----------	-----------	--------------

Kun siis nyt kh. siirtyy tilanteeseen 2, oppiminen on muuttanut todennäköisyyden P[Tr(0,15)] lähelle 0:aa ja tuottanut S15:n merkitykseen lisän, ettei siirtymä S0:sta siihen onnistu, joten ensimmäisessä vaiheessa syntyy epäröivä tauko, kunnes tullaan taulun 5 kuvaamaan tilanteeseen.

(Kysymyksessä on ajatuskoe, joten luvut ovat tarkoitettut vain havainnollistamaan asiaa.)

Tilanne 2

Miten uusi tilanne syntyy? – Fenomenologisesti tarkasteltuna yksilö kokee yksinkertaisesti mieleensä tulevan, ”pulpahtavan”, jonkin siirtymän johonkin (relevanttiin) tilaan. Hän kokee yhden tällaisen tilan ja siirtymän siihen (eli sen, että joku soutaa veneen vastarannalle). ”Mistä” tuo siirtymä-mielikuva tulee ja miten se valikoituu, jos vaihtoehtoja on useita (kuten nyt tilanteessa 2 on)?

Huomattakoon seuraava seikka: Jos yksilö ryhtyy tietoisuudessaan kuvittelemaan uutta tilaa, hän on jo itse asiassa suorittanut valikoinnin vaihtoehtojen välillä. Ne olivat nimittäin olemassa superpositiona ”kaikki yhtä aikaa”. – Paradoksi laukeaa, kun asetamme kaksi tietoisuutta koskevaa aksiomaa:

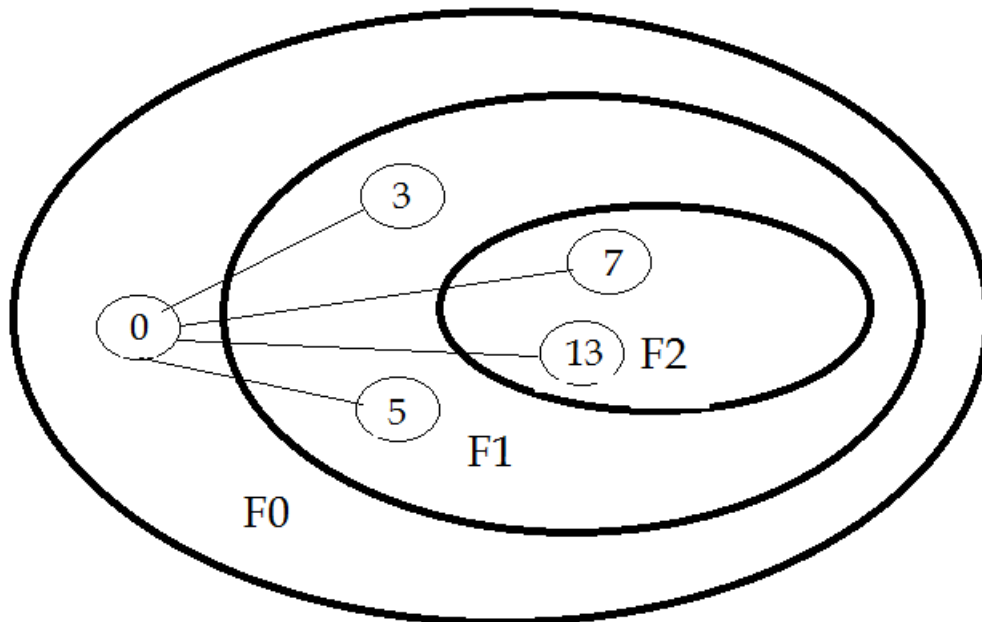
- superpositiona esiintyvät tajunnan vaihtoehtoiset tilat eivät voi yhtäaikaisesti esiintyä tietoisuudessa (mielikuvina) ja
- tajunnan vaihtoehtoiset tilat esiintyvät superpositiona tiedostamattomassa ja yhden tilan valikoituminen (”hyppy” luonnon suorittamana ”arpomisena”) tapahtuu tiedostamattomassa, josta valikoitunut (aktualisoitunut) tila ilmaantuu tietoisuuteen.

Psykologisesti tarkasteltuna ”tiedostamaton” (mutta kuitenkin tajunnallinen) on aina kuvattu sellaiseksi psyykkisen tapahtumisen alueeksi, josta meillä ei ole ”sisäistäkään havaintoa”, mutta joka on päätelty (psykologisessa tulkinnessa) olemassa olevaksi ja vaikuttavaksi. Näin tiedostamattomaan on sijoitettu ”vaistonvaraiset” reaktiot niin kuin

myös ”intuitiiviset” ajatteluprosessit. Ankarassa reduktionismissa on nähty ontologiset perustelut tällaisille oletuksille liian heikoiksi – on haluttu kieltää jopa koko tajunnan olemassaolo (Patricia Churchland, Dennett ym.). Tässä yhteydessä on silloin aihetta muistaa, että myös kvanttimekaniikan mukaisesti ”kvanttihyppy” (esim. atomin virittyminen, elektronin siirtyminen kuorelta toiselle) vain ilmaantuu jonakin hetkenä, joka ei ole ennustettavissa. Voisiko sanoa, että se ilmaantuu ”kvasi-tiedostamattomasta”? – Ero kvanttihypyn ja potentiaalisen tilan ”tietoisuuteen hypyn” välillä on kuitenkin suunnaton: tietoisuuden tila tuo aina siihen liittyvän merkityksen tullessaan – ja juuri merkityksethän ratkaisevat tajuntaprosessien dynamiikan. Kuva 2 näyttää tilanteen 2 graafina ja taulu 7 esittää tilanteen 2 tilavektorissa esiintyvät relevantit tilat:

=====

Kuva 2. Tilanne 2 graafina
Lähtötila on S0.



=====

Taulu 7. Tilanne 2; relevantit tilat ja niiden havainnollistus

Tila:	S0	S3	S5	S7	S13
Havainnollistettuna:	PP,I,V	PP	P,I	P	I
	===	===	===	===	===
	~~	I,V	P,V	P,I,V	PP,V

=====

Joen ylityksen probleemanratkaisussa ajatellaan kenttien muodostuvan niistä tiloista, joissa on yhtä monta henkilöä etelärannalla. Siten tilanteessa 2 (taulu7 ja kuva 2) näitä ei ole yhtään tilassa S0, tiloissa S3, S5 ja S7 yksi kussakin ja tilassa S13 kaksi. Muodostuu siis kolme sisäkkäistä kenttää: F0, jossa $n \geq 0$ eli kaikki tilat, F1, jossa $n \geq 1$ ja F2, jossa $n \geq 2$, kun $n =$ tilassa etelärannalla olevien henkilöiden lukumäärä. Kentän tilan n heijastaa siis kentän attraktiota (tai ”arvoa”).

Taulu 8 esittää tilanteen 2 mukaiset kentät, niiden potenssit ja transiitotodennäköisyyksien laskemis-esimerkin. F0 on tilanteen jäsentymätön kokonaiskenttä. Muita kenttiä vastaavien tilavektorikomponenttien ajatellaan interferoivan (vektori-interferenssissä) tämän kokonaiskentän tilavektorin F0 kanssa. Lopuksi näin saadut komponentit lasketaan valensseilla painotettuina yhteen.

Huomautus: Oletamus interferenssistä on teoreettisen johdonmukaisuuden vuoksi tärkeä. Nähdään helposti, että se ei muuta komponenttivektoreita mitenkään, mikä johtuu siitä, että vektori F0 on homogeeninen eikä sillä näin ollen ole vaikutusta interferenssissä. (Vektori-interferenssistä: Rainio – Malaska, 2011, ja Rainio, 2006b, ss. 66-68 ja ss. 90-94.

=====
Taulu 8. Kentät, niiden potenssit ja transiitotodennäköisyydet tilanteessa 2

NF = Kentän attraktio etelärannalla olevien henkilöiden lukumäärä mukaan

Kenttä:	Tilojen lukumäärä kentässä:	Tilat kentässä:	AttrF	Potenssi:
F0	4	S0,S3,S5,S13	0	0
F1	3	S3,S5,S13	>0	.6
F2	1	S13	2	.4

Tilavektorin muodostuminen kenttä-komponenteista:

Kenttä:	Transiitotodennäköisyydet $p_{0,j}$ kentän tiloihin S0:sta:				\sum	Potenssi: PotF
	p_{00}	p_{03}	p_{05}	$p_{0,13}$		
F0	.25	.25	.25	.25	1	0
F1	0	.33	.33	.33	1	.6
F2	0	0	0	1	1	.4

Potensseilla painotetut p:t

V0 F0	0	0	0	0	0
V1 F1	0	.2	.2	.2	.6
V2 F2	0	0	0	.4	.4
$\sum VF \times p_{ij} =$ tilavektori	0	.2	.2	.6	$\sum = 1$

=====
Taulussa 8 lopputuloksena saatu tilavektori (lihavoitu) kertoo sen superpositiotilan rakenteen, jossa tajunta (tiedostamaton) on, kun se on tilassa S0. Sen mukaisesti ”tajunta

arpoo”, mihin tilaan se *yrittää siirtyä*. (Simulaatiossa tähän käytetään ns. Monte Carlo –menetelmää.) – Siirtymäyritys näin esitettynä on matemaattisesti analoginen ”kvanttihypyn” kanssa, mutta siitä ei ole suinkaan pääteltävissä, että tapahtuma olisi juuri kvanttimekaaninen. Filosofisesti mielenkiintoinen tämä analogia kylläkin on.

Kvanttimekaniikasta esitykseni poikkeaa erityisesti siinä, että oletamme tajuntasysteemin (tietoisuudessa) tekevän ”sisäisen havainnon” siitä, onnistuuko yritys vai ei. Tämä ei siten ole valintatapahtuma eikä siihen siis liitetä stokastista kuvausta (”arvontaa”) vaan ajatellaan, että se rakentuu osaksi yritetyn tilan *merkitystä* – liittyy siihen mielikuvaan, joka tajunnassa on tuosta tilasta muutenkin.

Jos siis kh. tekee yrityksen S0:sta tilaan S7, hän tekee *tietoisuudessaan* sisäisen havainnon, että ”vene uppoaa” (lasti on >100 kg). Siirtymää S0:sta tilaan S7 ei siis tapahdu, koska sillä on tietoisuudessa merkitys: ”mahdoton tässä tilanteessa; vene uppoaa”. Tämän tilanteen stokastisesta tarkastelusta se on näin ollen jätetty pois.

Tilanne 2 jatkuu ehkä siten, että tapahtuu yrityksiä S3:n ja S5:n suuntaan. Yritykset tosin onnistuvat, mutta tällöin on kuitenkin palattava lähtökohtaan (koska edellisessä tapauksessa isä soutaa yksin yli ja joutuu palaamaan tilaan S0 ja jälkimmäisessä tapauksessa poika tekee saman). Yritykset muuttavat kylläkin tilojen S3 ja S5 merkityksiä, mutta itse tilanne muuttuu vasta siinä tapauksessa, että transitioyritys tapahtuu S13:n suuntaan. Sitä tarkastellaan seuraavassa..

Tilanne 3

Tilanne 2 on selvitetty, joten aktuaalinen tila on nyt S13, s.o. molemmat pojat ja vene ovat etelärannalla, isä pohjoisrannalla. Tästä eteenpäin mahdollisia tiloja ovat: S13 eli pysyminen tässä tilanteen 3 lähtötilassa, S0, jos molemmat pojat soutavat veneen pohjoisrannalle, eli paluu koko probleeman alkutilaan, sekä S4, jolloin toinen pojista soutaa takaisin pohjoisrannalle.

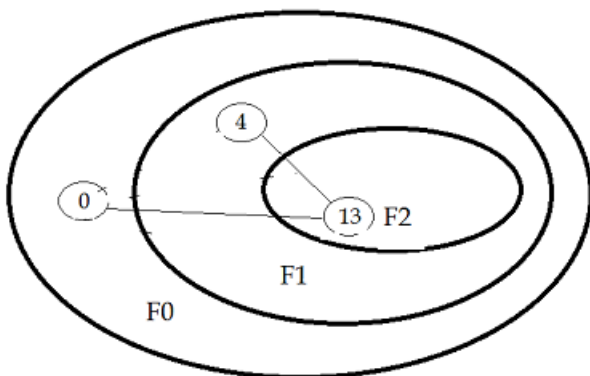
Tilat ovat siis S13 (tilanteen 3 lähtökohta), S0 ja S4.

Tilavektori syntyy kolmesta komponentista ja tilanteessa on kolme kenttää:

F0: kaikki 3 tilaa, F1: tilat S4 ja S13, joissa on 1 tai 2 henkilöä etelärannalla, sekä F2: tila S13 eli tilanteen alkutila, jossa on 2 henkilöä etelärannalla. Tilanne on näytetty graafina kuvassa 3.

=====

Kuva 3. *Tilanne 3 graafina*



=====
 Kenttien valenssien katsotaan olevan sitä suuremman, mitä useampi on jo ”päässyt yli”.
 Siten voimme antaa suurimman valenssin F2:lle ja pienimmän F0:lle. Taulussa 9 on
 esitetty tämän mukainen numeerinen esimerkki tilanteesta.
 =====

Taulu 9. *Tilanteen 3 tilavektorin muodostuminen*

Kenttä	Tilavektorin kenttäkomponentit				Potenssi
	Tilat				
	S13	S0	S4	Σ	
F0 S13	.33	.33	.33	1	.2
F1 S13	.5	0	.5	1	.3
F2 S13	1	0	0	1	.5

Potensseilla kerrotut komponentit

F0	.067	.067	.067	.2
F1	.15	0	.15	.3
F2	.5	0	0	.5

Painotetut summat

$P[\text{Tr}_{13,j}]$.72	.067	.22	1
-----------------------	------------	-------------	------------	---

Toinen vaihe, muutos potensseissa:

	Tilat				Pot.
	S13	S0	S4	Σ	
F0 S13	.33	.33	.33	1	.1
F1 S13	.5	0	.5	1	.8
F2 S13	1	0	0	1	.1

Potensseilla kerrotut komponentit

F0	.033	.033	.033	.1
F1	.40	0	.40	.8
F2	.1	0	0	.1

Painotetut summat

$P[\text{Tr}_{i,j}]$.533	.033	.433	1
----------------------	-------------	-------------	-------------	---

Kolmas vaihe, esim. onnistunut yritys S13-S4:

Lisäyksenä palkitseva λ -komponentti (oppimiskenttä)

Potensseilla kerrotut komponentit

	S13	S0	S4	Σ
F0 S13	.017	.017	.017	.05
F1 S13	.40	0	.40	.8
F2 S13	.05	0	0	.05
λ S13	0	0	.1	.1

Painotetut summat

$P[\text{Tri,j}]$.467	.017	.517	1
-------------------	-------------	-------------	-------------	---

=====

Ensimmäisessä vaiheessa pysyminen saavutetussa tilassa S13 dominoi, sillä tila S0 merkitsi paluuta probleeman alkutilaan ja tila S4 merkitsi etelärannalle päässeitten henkilöitten vähenemistä, ikään kuin tilanteen ”huononemista”. – Introspektio osoittaakin tässä vaiheessa epäröintiä, juuttumista paikoilleen.

Kh. siirtyy vaiheeseen 2 *oivalluksen* tuloksena. Hän hahmottaa tilanteen uudelleen: tilan S4 *merkitykseen* liittyy se seikka, että siinä saatetaan vene isän käyttöön, vaikka poika jääkin siten pohjoisrannalle. Tämä tietoisuudessa tapahtuva hahmotuksen muutos nostaa kentän F1 valenssin korkealle ja tuottaa siten motivaatioon (tiedostamattomassa) suuren muutoksen lisätessään attraktiota kentän F1 suuntaan.

Kysymys on siis ainakin eräästä tekijästä *tajunnan tietoisien ja tiedostamattoman* vuorovaikutuksessa.

Kolmas vaihe toteutuu, kun yritys on johtanut onnistuneeseen tulokseen: S4. Tällöin tapahtuu oppimisvahvistus, palkitseminen. Se merkitsee, että yritystodennäköisyys S13:sta S4:ään kasvaa. Tämä kasvu tapahtuu matemaattisesti siten, että lisätään kenttä λ ja sille riittävä potenssi (Taulu 9, viimeinen vaihe). $p_{13,4}$ kasvaa oppimisen vaikutuksesta .433:sta .517:ään. Tämä muutos tulee vaikuttavaksi kh:n simuloitessa tehtävää kenties uudelleen.

Huomattakoon tässäkin, että oppimisvahvistus kohdistuu vain sellaisiin vektoreihin, joiden mukaan tapahtuu tilan *valikoituminen* (ja siis tiedostamattomaan). Sen sijaan tietoisuudessa tapahtuvat muutokset ovat luonteeltaan tilojen *merkityksen muutoksia*.

Tilanne 4

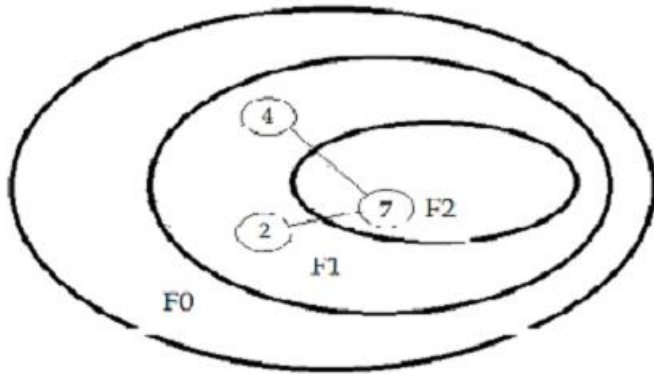
Tilanne 3 päättyi siihen, että poika souti veneen isälle *siinä tarkoituksessa, että isä saa sen käyttöönsä soutaakseen yli*. On siis ajateltava, että tilan S4 *merkitys muuttui siten*, että siihen *sisältyi* jo myös isän siirtyminen etelärannalle, t.s. siihen ei tarvittu enää erikseen mitään tilojen valikoitumista eikä ”arpomisia”.

Näin voimme siis katsoa tilanteen 4 alkutilaksi tilan S7 (pojat eri rannoilla, isä ja vene ”jo” etelärannalla).

Tilanne 4 muistuttaa tilannetta 3 siinä suhteessa, että nytkin joudutaan siirtymään vähemmän attraktiiviseen tilaan kuin alkutila S7, jossa 2 henkilöä on etelärannalla, kun sen sijaan niissä relevanteissa tiloissa, joihin olisi siirryttävä (S4 tai S2) on vain 1 henkilö etelärannalla. Ratkaisun kannalta siirtyminen toiseen niistä olisi ”taapäin menoa”. On siis kysymyksessä ratkaisuun eteneminen ”kiertotietä”, Lewinin terminologiassa *round-about-route* (Lewin, 1938, p. 218.) Tilanne 4 on esitetty graafina kuvassa 4.

=====
 Kuva 4. Tilanne 4 graafina

Lähtötila on S7.



=====
 Taulussa 10 on esitetty ensin vaihe 1, jossa kiertotie ei ole tullut tietoisuuteen ja sitten vaihe 2, jossa se on oivallettu.

=====
 Taulu 10. Tilanne 4, tilavektoreitten kenttäkomponentit

Vaihe 1

Kentät: F0 (=DS): kaikki 3 tilaa, S7,S4,S2, F1: tilat S4, S2, F2: tila S7. Potenssit määräytyvät tässä vaiheessa vain siitä, montako henkilöä on tilassa etelärannalla.

Kentät	Tilat			Pot.
	S7	S4	S2	
F0 (=DS): S7	.33	.33	.33	.4
F1: S7	1	0	0	.2
F2: S7	1	0	0	.4
Painotetut komponentit				
F0:	.132	.132	.132	.4
F1:	.2	0	0	.2
F2:	.4	0	0	.4
Painotettu summavekt.				
	.732	.132	.132	1

Vaihe 2, muutos tilan S2 merkityksessä: välipäämääräksi oivaltaminen tuottaa uuden kentän, F3, johon kuuluu tila S2 (S15:n välipäämääränä) ja jonka potenssi on hyvin suuri:

Kentät	Tilat				Pot.
	S7	S4	S2		
F0 (=DS): S7	.33	.33	.33		.05
F1:	S7	1	0	0	.05
F2:	S7	1	0	0	.1
F3 :	S7	0	0	1	.8

Painotetut komponentit

F0:	.017	.017	.017		.05
F1:	.5	0	0		.2
F2:	.1	0	0		.1
F3:	0	0	.8		.8

Painotettu

summavekt.	.167	.017	.817		1
------------	-------------	-------------	-------------	--	---

Voidaan todeta, että vaiheessa 1 prosessi viipyy suhteellisen kauan tilassa, jossa se on (S7). Mahdollista siirtymistä S2:een ei koeta tällöin miksiäkään erityiseksi oivallukseksi. Mutta niin kuin tilanteessa 3, nytkin voi tapahtua tilan S2 hahmottaminen uudelleen siten, että siirtyminen siihen tarkoittaa samalla ”pojan noutamista pohjoisrannalta etelärannalle”. Tilan S2 merkitys muuttuu tämän johdosta ja – vaikka sen attraktio oli pieni ($p=.132$), koska siinä väheni etelärannalla henkilöluku 2:sta 1:een – nyt uusi kenttä F3 muuttaa radikaalisti tilanteen: kentän potenssi on arvioitava nimittäin suureksi (.8); ”häämöttäähän” jo loppuratkaisu (tila S15).

Tilanteeseen kuuluisi vielä palkitseva oppimisvahvistus, mutta sen analyysi olisi toistoa (ks. sivua 19 , tilanne 3, taulu 9, kolmas vaihe).

Tilanne 5

Tilanteen 5, jonka alkutila on S2, dynaaminen tarkastelu on yksinkertainen. Jos jompikumpi poika soutaisi takaisin etelärannalle (S7, se olisi kyllä mahdollista ja henkilöluku siellä nousisi 1:stä 2:een, mutta sieltä olisi palattava takaisin tilaan S2. Sen sijaan siirtymä S15:een on a) mahdollinen ja b) probleeman ratkaisu (kaikki ovat ylittäneet joen). Tilanne on esitetty taulussa 11.

Taulu 11. *Tilanne 5*

Kentät: F0: kaikki 3 tilaa S2,S7,S15, F1: tilat S7, S15, F2: tila S15.

Kenttä	Alkutila	Tilat			Pot.
		S2	S7	S15	
F0 (=DS)	S2	.33	.33	.33	.05
F1	S2	0	.5	.5	.05
F2	S2	0	0	1	.9

Painotetut komponentit				
F0	.017	.017	.017	.05
F1	0	.025	.025	.05
F2	0	0	.9	.9
Painotettu summavekt.	.017	.042	.942	

=====

Taulun 11 osoittama lopputulos, nopea pääsy päämäärään, S15, on tässä tilanteessa luonnollinen. Analyysiin olisi vielä lisättävä palkitseva oppimisvahvistus. (Se tulisi vaikuttamaan tehtävää toistettaessa.)

Tilanne 6 (päämäärässä)

Päämäärästä voisi edelleen siirtyä pois, mutta voimme päämäärään jäämisen kuvata niin, että kaikkien muiden kenttäkomponenttien potenssit ovat 0:ia paitsi sen palkitsevaa oppimista vastaavan komponentin, jossa päämäärätilanteeseen jäämisen todennäköisyys on 1. Taulu 12 kuvaa tämän tilanteen. Huomattakoon, että päämäärätilalla S15 on se merkitys, että siinä on 3 henkilöä etelärannalla, ja muissa tiloissa vain 1 henkilö; siirtyminen pois S15:sta merkitsisi jokaisen kentän osalta attraktiivisen kentän ulkopuolelle siirtymistä ja sellaisen siirtymän todennäköisyys on 0.

Koska 0-vektorit eivät ole Markov-vektoreita eivätkä siis enää kuvaa todennäköisyyksiä, voidaan sanoa, että kentät ”häviävät” – ja samalla koko tilanteen jäsentäminen, prosessi ”romahtaa”. Jää vain pysyvä tajunnan tila S15. (Sen jälkeen siirrytään laajempaan elämänkenttään LS.)

=====

Taulu 12. *Tilanne 6, päämäärässä*

Kentät: F0: kaikki 3 tilaa, F1: tilat S2, S4, λ : tila S15.

Kenttä	Tilat			Pot.
	S15	S2	S4	
F0 (=DS) S15	.33	.33	.33	0
F1 S15	1	0	0	0
λ S15	1	0	0	1
Painotetut komponentit				
F0	0	0	0	0
F1	0	0	0	0
λ	1	0	0	1

Painotettu summa: **1 0 0**

=====

Kun kh. toistaa prosessia, tilavektoreissa ovat vahvistuneet ensiksikin valintatodennäköisyydet onnistumisen suuntaan ja toiseksi muistiin kertyneet mielikuvien merkitykset. Tämä tulee erityisesti esille silloin, kun kh jatkaa tehtävää ja selostaa ratkaisuaan useita kertoja.

2.4. Koko probleeman dynamiikka yhtenä graafina ja matriisina

Kuvassa 5 on koottu yhdeksi graafiksi probleema kokonaisuudessaan. Yritystodennäköisyyksiä ei ole esitetty graafin yhteydessä, mutta ne on koottu transitiomatriisiksi taulussa 13.

Jos kysymyksessä olisi kvanttimekaanisen systeemin evoluution kuvaus, siirtymät tapahtuisivat ajan hetkestä toiseen jatkuvasti tämän matriisin tilavektoreitten mukaan arpomalla, ts. matriisi ei muuttuisi. Sitä vastoin tajuntasysteemin transitiomatriisi muuttuu jatkuvasti oppimisen ja tilojen merkitysten muutosten seurauksena. Simulointi on tällöin ainoa keino saada kuva prosessin kulusta.

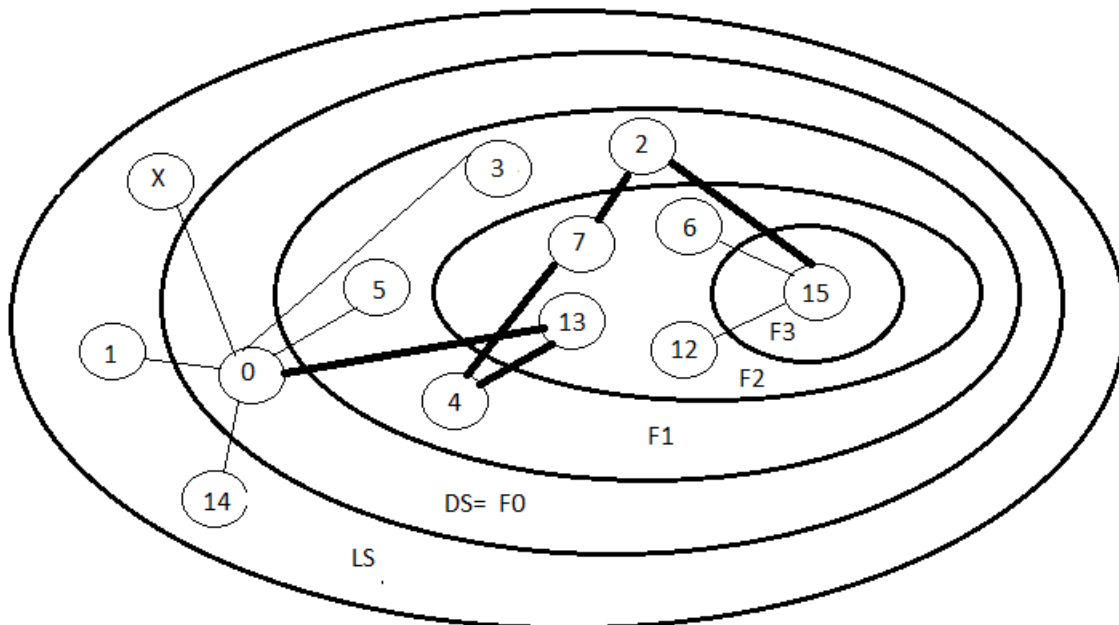
Graafista näkyy, että tiloihin S6 ja S12 pääsisi vain tilasta S15 eli päämäärän saavuttamisen jälkeen. Tämä ei siten kuulu ratkaisuprosessiin ja tilat S6 ja S12 on syytä jättää matriisitarkastelusta pois.

=====

Kuva 5. Joen ylityksen transitiomalli graafina. Kaikki tilat

Laajin ellipsi = LS, Life Space, elämänkenttä. Sisempi ellipsi = Aktuaalisesti relevantti elämänkenttä eli probleemakenttä (DS, decision space). Pienet ympyrät kognitiivisia, merkity maailman tiloja. Vahvat viivat näyttävät polun päämäärään. Ohuet viivat osoittavat umpikujia tai yrityksiä siirtyä mahdottomiin tiloihin (DS:n ulkopuolella).

F:t ovat sisäkkäisiä kenttiä siten, että sisemmällä kentillä on aina korkeampi valenssi kuin ulommilla. F3 sisältää tilan 15, jossa on 3 henkilöä etelärannalla, F2 tilat 6,7,12,13, 15, joissa on vähintään 2 henkilöä etelärannalla jne.



=====

Graafissa ei ole esitetty transiitodennäköisyyksiä. Tauluun 13 ne on koottu matriisiksi eri tilanteista siten kuin ne on laskettu *ennen oppimismuutoksia*.

=====

Taulu 13. *Joen ylitys –probleeman transiitodennäköisyyksien matriisi*

Matriisi koostuu relevanttien tilojen tilavektoreista

Lähtötila	Tr							
	Tilat							
	S0	S2	S3	S4	S5	S7	S13	S15
S0	0	0	.2	0	.2	0	.6	0
S2	0	.018	0	0	0	.04	0	.942
S3	.5	0	.5	0	0	0	0	0
S4	0	0	0	.2	0	.4	.4	0
S5	.5	0	0	0	.5	0	0	0
S7	0	.133	0	.133	0	.734	0	0
S13	.06	0	0	.22	0	0	.72	0
S15	0	0	0	0	0	0	0	1

Transiitodennäköisyydet, jotka vastaavat polkua päämäärään, S0-S13-S4-S7-S2-S15, on lihavoitu.

=====

Matriisi **Tr** tarjoaa ensiksikin mahdollisuuden laskea, millä todennäköisyydellä systeemi tavoittaa päämäärän S15 viidellä aika-askeleella. Koska vain yksi polku vie siihen, se on: $p(S0,S15) = .6 \times .22 \times .4 \times .133 \times .942 = .0066$. Sama asia voidaan todeta matriisipotenssista **Tr**⁵. Lasku tuottaa saman likiarvotuloksen .007. Laskemalla matriisin korkeampia potensseja nähdään, miten päämäärään pääsyn todennäköisyys $p(S0,S15)$ kasvaa askel askeleelta. Seuraavaan sarjaan on poimittu muutamia tuloksia:

Askeleita:	5	10	20	100	194	1000
$p(S0,S15)$:	.007	.097	.365	.977	1.00	1.00

Askeleen 194 kohdalla p muuttuu 1:ksi ja samalla matriisi (kolmen desimaalin tarkkuudella) *ominaismatriisiksi*, jonka kaikki rivivektorit ovat ominaisvektoreita, muotoa (0,0,0,0,0,0,1).

On selvää, että *oppiminen* tuottaa sellaisia muutoksia matriisiin, että päämäärään päästään huomattavasti nopeammin. Täydellinen oppiminen tuottaisi teoreettisesti maksimituloksen: Viidellä askeleella pääsy päämäärään toteutuu todennäköisyydellä 1; nimittäin ($1^5 = 1$). Ilman oppimisolettamusta siihen onnistuisi vain 7 promilleä.

2.5 Symbolifunktio ja tajuntaprosessi

Edellä esitetyssä probleemanratkaisun kuvauksessa tietoisuuden funktio oli jäsentää elämänkenttä muodostamalla mielikuvia relevanteista tiloista ja niiden merkityksistä, nimenomaan merkityksen dynaamisesta aspektista: mille rannoille henkilöt ja vene

kuvitellaan, montako henkilöä tällöin on etelärannalla ja onnistuuko siirtyminen tilaan aktuaalisesta tilasta. On ajateltava, että yhtenä tietoisuuden toimintona mielikuvat merkityksineen ”painetaan muistiin” ja toisena ne ”palautetaan muistista” mielikuviksi merkityksineen. Jos stokastista kuvausta haluttaisiin täydellisemmäksi, nämä toiminnot pitäisi käsitellä omina siirtymätapahtuminaan omine transiitodennäköisyyksineen. Niiden pois jättämisen esityksestä voi perustella sillä, että oletamme sekä muistiin painamisen että palauttamisen tapahtuvan todennäköisyydellä 1.

Ehkä joen ylityksen pikku probleeman yhteydessä mainittu oletamus onkin relevantti, mutta on korostettava sitä seikkaa, että aina se ei ole relevanttia. Miten ihminen silloin menettelee helpottaakseen muistamista – ja nimenomaan oikein muistamista?

Ensiksikin fenomenologinen analyysi osoittaa, että ”kehittynyt” yksilö pelkistää hahmotuksensa vain välttämättömiin relevantteihin pürteisiin, eräänlaisiksi ”hieroglyfikuviksi”, jossa merkitys säilyy korostuneena muun pyyhkiytyessä pois. Toiseksi hän voi ottaa käyttöönsä sen valtavan innovaation, että muistiaines voidaan paljon varmemmin säilyttää fyysisinä kuvina kuin tajunnan (tai ”aivojen”) tiloina. Se voidaan sananmukaisesti ”hakata kiveen”. – Taulussa 14 on esitetty joen ylityksessä käytetty ratkaisupolku askeleina tilasta tilaan (riviltä seuraavalle) kahdenlaisella symbolikielellä, joista edellinen (kieli 1) muistuttaa hieroglyfikirjoitusta, jälkimmäinen (kieli 2) normaalia sanallista symbolikieltä (tosin harvinaista: suomea).

=====

Taulu 14. Joen ylityksen probleeman ratkaisupolku symbolikielellä

Tila	Kieli 1	Kieli 2
0	ppIV/--	”Pojat, isä ja vene ovat pohjoisrannalla, etelärannalla ei ketään”
13	I//ppV	”Pojat ovat soutaneet veneellä etelärannalle, isä on jäänyt pohjoisrannalle”
4	pIV//p	”Toinen pojista on soutanut pohjoisrannalle eli vienyt veneen isän käyttöön”
7	p//pIV	”Isä on soutanut yli, mutta yksi poika on pohjoisrannalla ilman venettä”
2	ppV//I	”Poika on soutanut pohjoisrannalle hakemaan toista poikaa”
15	-//ppIV	”Pojat ovat soutaneet etelärannalle, jossa kaikki nyt ovat”

=====

Probleema voitaisiin nyt esittää seuraavasti kh:lle, jolle ei ole mainittu mitään joen ylityksestä: Tehtävänä on siirtyä kerta kerran jälkeen //:n yli siten, että joko p, pp tai I siirtyy ja V:n täytyy aina siirtyä mukana. Kun kaikki ovat siirtyneet //:n oikealle puolelle, tehtävä on ratkaistu. (Huomattakoon, että tässä ei siis puhuta mitään pojista, isästä, veneestä eikä joesta.) Meillä on pienoiskoossa malli teoreettisen tieteen tutkimustavasta: Esitetään joukko merkkejä (koodeja), määritellään, millaisissa suhteissa ne ovat toisiinsa ja annetaan prosessin etenemissääntö. Tämän jälkeen voidaan keskustella siitä, mitä esitys kokonaisuudessaan merkitsee (ts. antaa merkeille operatiiviset määritelmät, kertoa, mitä ne edustavat, symboloivat, ”todellisessa” maailmassa, *tietoisuuden havainnoissa tai mielikuvissa*). Taulu 14:ssä kieli 1 (siihen liittyvine muutossääntöineen) kertoo siis erään

teorian, jolla voidaan ratkaista mm. joen ylityksen probleema. Kieli 1 liikkuu siis paljon ”korkeammalla tasolla” kuin kieli 2.

Symbolifunktion avulla kulttuurin koodeja käyttäen tajuntasysteemeille on avautunut ihmisessä valtava ulkoisina symbolimerkkeinä annettu merkitysten maailma. On vain pidettävä mielessä, että ne merkitykset, joihin viitataan, esiintyvät *tietoisuuden tilojen* yhteydessä, eivät siitä riippumattomassa todellisuudessa.

3. Pohdintaa

3.1. Diskreetti lähestymistapa

Yrityksissä kuvata tajuntaa siten, että sen ja materian vuorovaikutus saisi jonkinasteisen selityksen, lähdetään usein liikkeelle toivorikkaasti kvanttimekaniikasta (Quantum Mind –tutkimukset), jolloin tuloksena on yleensä materian säännönmukaisuuksiin redusoituva esitys. Tässä artikkelissa on tarkoituksellisesti edetty lähtökohtana nimenomaan tajuntasysteemin käyttäytymisprosessi, jolloin voidaan nähdä filosofisesti kiinnostavia analogioita tajunta- ja kvanttiprozessien välillä, mutta syysuhteita ei etsitä redusoimalla tajuntaa kvantti-ilmioihin – päinvastoin, monessa suhteessa korostuu myös näiden erilaisuus.

Huomautus: Tässä esitetyllä lähestymistavalla on historiallinen taustansa. Tutustuttuani Kurt Lewinin topologiseen dynaamisen psykologian järjestelmään (Lewin, 1938), havaitsin sen deterministisyyden ja ryhdyin etsimään sen korjaamisen mahdollisuutta vuoden 1960 tienoilla). Kun samanaikaisesti nousi esiin oppimisen stokastisia matemaattisia malleja (mm. Estes, Bush ja Mosteller) ja ilmaantui mahdollisuus simulointiin tietokoneita käyttäen, sovelsin ensin tätä ajattelua sosiaalipsykologian teorianmuodostukseen ja modernisoin Lewinin järjestelmän indeterministiseksi (Rainio, 1961a, 1961b, 1965a,b,c, 1966a, 1983, 2010). Muuan sosiaalipsykologian opiskelija Seppo Lahikainen, joka työskenteli Helsingin yliopiston ydinfysiikan laitoksella tietokone-assistenttina, huomautti minulle vuoden 1970 tienoilla havainnostaan, että käyttämäni stokastinen malli muistutti kvanttievoluution prosessimallia. Kuitenkin vasta v. 1986 eläkkeelle siirryttyäni pääsin professori K.V. Laurikaisen opastamana tutustumaan kvanttimekaniikan perusasioihin ja taustafilosofiaan. Sitä ennen olin analysoidessani kehittämäni ryhmän sokkelotehtävä (Group Maze) –testin tuloksia vakuuttanut stokastisen mallini käyttökelpoisuudesta ja varsin hyvästä estimaatiokyvystä (Rainio, 2000a).

Tässä artikkelissa selostetussa probleemanratkaisumallissa korostuu tajunnan ”kerroksellisuus”: *tietoisen ja tiedostamattoman* erottaminen toisistaan. (Eino Kaila käytti käsitteitä tajuinen ja tajuton, joista edelliseen sisältyivät tietoinen ja tiedostamaton, mikä suomen kielen antama mahdollisuus selkeytti suuresti keskustelua. Englannin kielen epämääräinen ”consciousness” aiheuttaa hankalia sekaannuksia.²)

² Englannin ”mind”-sanan vastineena näyttää tulleen käyttöön suomen kielen ”mieli”. Se on kuitenkin aivan liian monimielinen, monimerkityksinen, tähän tarkoitukseen. Esim. ”mieletön” ei ole suinkaan ”tajuton” vaan ”aivan järjetön”. Vanha, ”tiedeideologisista” syistä positivismiin huumassa hylätty ”sielu” –termikin on ihmisen ”henkisen olemuspuolen” (Rauhala) nimeämiseen parempi. Täsmällisin kuitenkin lienee tässä artikkelissa käytetty ”tajunta”.

3.2. Tajunnan teorian ”hyödyistä”

Mitä hyötyä on kehittämästämme tajuntaprosessin diskreetistä teoriasta? – Kysyjä ei ilmeisesti ole koskaan retkeilyt Norjassa. Muuten hän tietäisi, että tajuntaprosessin teoriaa sovellettuna joen ylitykseen käytetään joka kesä sadoissa tilanneratkaisuissa Norjan erämaissa, kun tunturipolun kulkijat tulevat virran rantaan ja näkevät ilahtuneina siinä veneen – kuten myös vastakkaisella rannalla toisen. Jos retkeilijöitä on kaksi tai useampia, heistä niin moni kuin vene kantaa säntää veneeseen ja soutaa virran yli. Entä sitten? Retkeilyä Norjassa koskeva ankara moraalilaki vaatii, että kulkijan on jätettävä jälkeensä veneet siihen asemaan, jossa ne olivat: molemmille rannoille yksi vene!

Nyt tulee käyttöön tajuntaprosessin teoria joen ylitykseen sovitettuna. Se antaa ratkaisulle seuraavanlaisen symbolisen muodon:

Symbolien merkitykset: x = retkeilijä, N_x = retkeilijain lukumäärä, B = vene, $\max B$ = veneen maksimikantavuus retkeilijöinä mitattuna, $//$ = virta, vasemmalla retkeilijöitten tulo- ja menoranta, oikealla menoranta. Ratkaistava tilanne, kun $N_x=4$ ja $\max B=3$

Symbolinen, teoreettinen, ratkaisukaava:

$xxxxB//B \rightarrow x//xxxBB \rightarrow xxxBB//x \rightarrow B/xxxxB \rightarrow B//B \dots xxxx$

Entä jos retkeilijä on yksin? Ratkaisukaavaa ei löydy. On käytettävä eri teoriaa: yhden retkeilijän tajuntaprosessin teoriaa joen ylitys –tilanteessa. Se kuuluu: On nähtävä köydenpätkässä uusi innovatiivinen merkitys – sillä voi hinata tyhjän veneen toisen perässä, jos köydenpätkän pitää repussaan. Se on periaatteessa sama teoria, jota simpanssi soveltaa, kun ei tuolinkaan päältä ylety ottamaan banaania katosta. Se antaa huoneen nurkassa huomaamalleen kepillä uuden innovatiivisen merkityksen: keppi on väline, jolla saa pudotetuksi banaanin katosta. – Merkityksillä operointi ei ole yksinomaan ihmisen taito.

Jos tähänastinen pohdintamme on ollut triviaalia, jopa banaalia, se johtuu vain siitä, että itse hyötyajattelu on sitä. – Leikki sikseen! On aika käydä syvällisempiin analyysiin.

3.3 Tajunnan teorian empiirisestä todentamisesta

Ankarin kritiikki, jonka tässä artikkelissa esitetty malli saa osakseen, kohdistuneeseen siihen, ettei siinä esitettyjä väitteitä ole empiirisesti ”todistettu”. Unohdetaan helposti, että jopa luonnontieteissä vain suhteellisen pienelle osalle käsitteistä voidaan antaa operatiivinen määritelmä ja että teorian varsinainen rakennelma on loogisen päättelyn varassa. On tietysti myönnettävä, että jonkinlainen ”napanuora” teoreettista väitteistä kokemusmaailmaan (empiriaan) on oltava; pelkkää siitä irrallista spekulatiota ei hyväksytä tieteen rinnalle.

Introspektio empiirisen todentamisen välineenä joutui huonoon huutoon filosofisen positivismin, loogisen empirismin ja psykologisen behaviorismin valta-aikana. Sitä pidettiin kelvottomana sen ”subjektiivisuuden” vuoksi. Unohdettiin, että kaikki havaintojenteko, mittareitten lukeminen ym., on lähtökohdaltaan introspektiota: mittarinlukija selvittää itselleen, mitä hän *näkee ja kokee*, ja osan kokemuksestaan (”relevantin osan”), viisarin asennon tms., hän viestittää edelleen. ”Tajunnan virran” introspektiivinen havainnointi poikkeaa tästä siinä, että relevanttisuus on rajoiltaan hämärä ja että kysymyksessä on kokonainen *elämys*, jonka yksityiskohdat ovat työlää

artikuloita. Näillä perusteilla ei introspektiota kuitenkaan voida väheksyä, kun etsitään menetelmiä tajunnan teorian todentamiseksi.

Teorian kehittelyvaiheessa ei voida odottaa todentamista paljonkaan tapahtuneen. Tärkeämpi on kysymys teorian *periaatteellisesta* koeltavuudesta. – Tajunnan teorian todentamisessa introspektio on käytettävissä – kuten tässä artikkelissa jo on käynyt ilmi, mutta on tietysti vakuuttavampaa, jos sen ohella saataisiin käyttöön intersubjektiveja metodeja. Osittain tämä on jo tapahtunutkin toisissa yhteyksissä. Niinpä stokastinen oppimisteoria, jolla mallissamme on varsin keskeinen asema, on tullut tuhansissa oppimiskokeissa todennetuksi. Tajuntaprosessin diskreetti kuvaamistapa on ollut lähtökohtana Group Maze –kokeen simuloinnissa ja tulosten osuvuus (goodness-of-fit) on osoittautunut varsin hyväksi (Rainio, 1972, 1986 ja 2000a). (Mainitussa kokeessa saatetaan kht: ”paljastamaan ajatuksensa” vaatimalla heitä kokeen eri vaiheissa viestittämään julki tekemänsä valinnat.)

On hyvin mahdollista, että tajuntaprosessin tutkimiseen probleeman ratkaisun päätöksentekona – jota tässä artikkelissa on kuvattu teoreettisesti – onnistutaan löytämään ”objektiveista” koetekniikkaa. Eräs mahdollisuus on eri vaiheisiin käytettyjen aikojen rekisteröinti ja vertailu simuloinnissa saatuihin tuloksiin. Luonnollisesti tietokonetekniikkaa voidaan tässä rekisteröinnissä käyttää hyväksi. Saatetaanpa rakentaa koe sopivaksi havainnolliseksi tietokonepeliksi, jossa monipuolinen tulosten analyysi on mahdollinen.

Tajunnan diskreetillä prosessimallilla on selvät toteuttamiskelpoiset yhteydet empiriaan: Introspektion sisältö on relevanteilta osiltaan kommunikation tietä saatettavissa tutkijan käyttöön; kokeen eri vaiheisiin käytetty aika on rekisteröitävissä; itse ongelma on muunneltavissa ja siten vähitellen hankittavissa yhä yksityiskohtaisempaa tietoa tajuntaprosessista, ihmisen ”tajunnan virrasta”.

3.4 Tajuntasysteemien ja kvanttisysteemien vertailua

Diskreetti kvanttimekaniikka: Vertailu mallien välillä olisi erittäin vaikeaa, jos olisi käytettävä ns. standardimallia eli Schrödingerin yhtälölle rakentuvaa *aaltomekaniikan* mallia kvanttievoluution kuvaamisessa. Vain diskreetti kvanttimekaniikka tulee kysymykseen. Se on viime vuosina saanut runsaasti huomiota, niin että näyttää siltä, että se hyvinkin saattaa olla *tulevaisuudessa* kvanttifysiikan varsinainen esittämismuoto. Se tosin merkitsisi suorastaan paradigman muutosta. (Mainittakoon, että myös stokastisen kvanttifysiikan ja finiitin kvanttifysiikan nimellä kulkevat suuntaukset ovat lähellä diskreettiä kvanttimekaniikkaa, DQM.)

Varsin huomattavat tutkijat ovat nähneet diskreettiin kvanttifysiikkaan siirtymisen tarpeellisuuden. Eräs innokkaimmista on *Wolfgang Köhler*, joka artikkelissaan ”A new discrete view to quantum mechanics” (Köhler, 2006) nojaa mm. *Albert Einsteinin* näkemykseen siteeraten häntä seuraavasti:

“There are good arguments, that reality cannot be represented by a continuous field. It seems to follow from quantum phenomena, that a finite system of finite energy can be described *completely* by a *finite* number of numbers (quantum numbers). This seems not to fit to a continuum-theory and must lead to the attempt to

describe reality by a pure algebraic theory. Nobody sees, however, how the basis for such a theory can be achieved.” (Köhler, p. 3, alaviitta)

Köhler esittää myös alkuperäisen saksankielisen sitaatin (Einstein, 1973, Appendix II, p. 163), (Köhler, 2006).

Pari sitaattia Köhlerin omasta tekstistä (Köhler, 2006, p1):

“I hope, that this new approach will help, to overcome some problems of current quantum mechanics by making the wave function superfluous.”

“... we probably have to sacrifice the physical concepts of *locality and continuity*...” – “... I don’t believe that the physical world is continuous.”

Diskreetin kvanttimekaniikan kehittäjistä eräs huomattavimpia on matemaatikko *Stanley P. Gudder*, joka on julkaissut mm. artikkelit *Discrete Quantum Mechanics* ja *Quantum graphic dynamics*, 1988. Gudder on professori Denverissä (Dep. of Math. and Computer Science, Univ. of Denver, Colorado). Seuraavassa on sitaatti edellisen artikkelin abstraktista:

“A *discrete model* for quantum mechanics is presented. First a *discrete phase space* S is formed by coupling vertices and edges of a graph. The dynamics is developed by introducing paths or discrete trajectories in S . An amplitude function is used to compute *probabilities of quantum events* and a *discrete Feynman path integral* is presented. Many of the results can be formulated in terms of *transition probabilities* and unitary operators on a Hilbert space.” (Kursivoinnit K.R.)

Muista diskreetin kvanttimekaniikan edustajista mainittakoon: *Francis, C., Drescher, G., Friedberg, R., Odake, S., Sasaki, R., Yousse, S., Stovicek, P., Tolar, J., Schindler, C., Vink, J.C.* ja *Wolf, C.*

Jokseenkin säännöllisesti diskreetin kvanttimekaniikan edustajat ovat samalla huippumatemaatikkoja ja heidän tutkimuksensa äärimmäisen sofistikoituja. Se on ymmärrettävää. Onhan kysymyksessä todellinen ”henkien kamppailu”, kannanotot paradigmoihin ja siten suorastaan maailmanselitykseen. (Pyrkimyksenä näyttää olevan myös osoittaa uusi tulkinta paremmaksi tai ainakin yhtä päteväksi kuin entinen standardimalli ja se vaatii tarkan vertailun pitkälle viedyn matemaattisen todistelun tietä.)

Tämän artikkelin tarkoitus on paljolti toinen: avata – yksinkertaisesti ja pelkistäen -- uuden ajattelutavan mahdollisuus ymmärtää tajunnan ja kvanttifysiisten prosessien luonne saman teoreettisen viitekehyksen puitteissa. Tässä on tarvittu jonkinasteista matematiikkaa, mutta sofistikoitu esitys sulkenut kaikki portit osalta lukijakuntaa.

Diskreetin tarkastelun omaksuminen lähtökohdaksi ei vaadi tukeutumista auktoriteetteihin – vaikka sitaatteja heiltä onkin edellä esitetty. Luulisi, että on ”järkeen käypää” todeta, ettei tajuntaprosessilla ole mitään tekemistä ”aaltojen” ja niiden frekvenssien kanssa. Yritykset rakentaa ns. Schrödinger-kuvan pohjalle näyttävät vievän automaattisesti reduktionistiseen ”hiukkas”-ratkaisuun (Quantum Mind –suuntaus).

Aivofysiologiset ”tajunnan” selitysritykset, samoin kuin monet suppeasti kvanttimekaaniset tajuntasysteemien tarkastelut, tuovat mieleen kaskun miehestä, joka pimeässä yössä etsi kadotettuja avaimiaan pihamaaltaan lyhdyn valopiiristä. ”Mitä etsit?”, kysyi naapuri. – ”Avaimiani”. – ”Onko sinulla käsitystä, minne ne saattoivat pudota?” – ”Tuonnehan ne varmaan putosivat maantielle.” – ”No miksi ihmeessä niitä sitten etsit pihamaalta?” – ”Täällä on valoisampaa ja helpompi etsiä.”

Diskreetin prosessimallin (DPM) ja diskreetin kvanttimekaniikan vertailu: Joen ylitys –ajatuskokeen kuvauksessa esitetty transitiomatriisi (taulu 13) on oikeastaan sellaisenaan myös jonkin kvanttisysteemin evoluution diskreetti kuvaus: tilavektorit esittävät systeemin superpositiotiloja, joiden välillä siirtymät, ”kvanttihypyt”, tapahtuvat – ”luonnon arvannon” mukaisesti. Onko siis tajuntaprosessi kvanttimekaaninen evoluutioprosessi?

Jos rajoitetaan vain eri tilanteitten tilavektoreiden matriisiin, kuten taulussa 13, ja jätetään pois esimerkiksi oppimistapahtumat, esitys näyttää antavan oikeuden myönteiseen vastaukseen.

Ennen ratkaisua on kuitenkin pidettävä mielessä *funktionalistinen harha*: Jos kahden ilmiön tai prosessin kuvauksessa symbolirakenne (matemaattinen yhtälö, sääntö, teoriakuvaus tms.) on *sama*, siitä ei väistämättömästi seuraa, että kuvatut ilmiöt olisivat identtiset – ts. symbolit viittaisivat kummassakin tapauksessa samaan kohteeseen. – Voidaan aivan hyvin ajatella, että esimerkissämme annettu sääntö, polku lähtötilanteesta päämäärään, tulkitaan toisin antamalla symboleille toiset merkitykset: asetetaan veneen paikalle tankki, joen paikalle ylitettävä aukea, isän paikalle lihava sotilas, niin lihava, että mahtuu tankkiin vain yksin, ja poikien paikalle laihat sotilaat, joita mahtuu tankkiin tasan kaksi. Ratkaisupolkua ja siihen liittyviä sääntöjä voidaan edelleen kuvata symboleilla p,p,I, V, mutta nyt p = laiha sotamies, I = lihava sotamies ja V = tankki. *Joen ylitys ja tankilla aukean ylitys ovat nyt funktionaalisesti samat. Seuraako siitä, että vene on tankki ja sotamiehet osaavat soutaa ja että soutajat osaavat ajaa tankkia?* Sat sapienti!

Voidaan myös todeta käänteinen seikka: Eri symboleilla (esim. eri sanoilla) ilmaistut asiat *voivat* paljastua *samaksi* juuri esiintyessään samassa symbolirakenteessa (vaikka siis eri nimillä), funktionaalisesti samoina (jää, vesi, lumi).

Tieteessä, riittävän yleisellä, ”korkealla” tasolla tapahtuva symbolirakenteitten esittäminen voi tarjota todellisuuden tulkinnalle kerrassaan mielenkiintoisia *vihjeitä* siitä, miten käyttämiemme kielellisten ja muiden symbolien merkitykset olisi asetettava ymmärtääksemme yhä hedelmällisemmin tuota (tulkittua) maailmaa, jonka niillä rakennamme. (Miten erilainen, ”syvämmämpi”, aikaisempaan verrattuna on se maailma, jossa massa on samaa kuin energia, $E=mc^2$!) – Lopputulos saattaa analyysissämme olla kuitenkin varsinkin uuden ajattelun taimivaiheessa paljon vaatimattomampi: samanlaiset symbolirakenteet, teoriat, paljastavat eri yhteyksissä käytettyinä niissä olevan *jotakin* samaa.

Meidän kysymyksemme koski sitä, onko funktionaalista harhaa pitää transitiomatriisin säätelystä, tiedostomattomaan sijoittamaamme tajuntaprosessia kvanttievoluutioprosessina. – Kummassakin on kysymyksessä diskreettien vaihtoehtojen todennäköisyysvektori, tilavektori, ja kunakin hetkenä yhden vaihtoehdon *valikoituminen* aktuaaliseksi – ei valinta vaan valikoituminen! (Suomen kieli tarjoaa erinomaisen erottelun aktiivisen *teon* – valinnan – ja passiivisen *tapahtumisen* – valikoitumisen – välillä.)

On viisasta olla tässä ratkaisussa varovainen – ainakin ennen sellaista ”empiiristä” tutkimusta, joka tilannetta valaisisi enemmän. Teemme sellaisen ratkaisun, jossa tietynlainen rakenteellinen analogia on otettu huomioon, mutta joka ei sido meitä funktionaaliseen harhaan:

Nimeämme kvanttievoluutioprosessin *kvantitajunnalliseksi* transitioprosessiksi.

Vastaavia nimeämisiä esiintyy seuraavassa lisää. – Herää ehkä kysymys, miksi juuri näin päin, miksei tajunnallista prosessia nimetä kvasikvanttiprosessiksi? Siihen on erittäin painava syy: Tajunnalliset prosessit ovat paljon komplisoidumpia; kvanttiprosessit ovat niihin nähden alkeellisia, vähemmän varioivia, ikään kuin ”näivettyneitä”, heikosti artikuloituneita.

Kvasitajunnallinen maailma on se, jossa ei esiinny missään yhteydessä *merkityksiä*.

Merkitysten esiintymisen matemaattinen tunnusmerkki tilojen kuvauksessa on se, että merkityksille rakentuu kenttiä, joilla on dynaamisena ominaisuutena valenssi, attraktio tai repulsio. Tällaisten pürteitten liittäminen kvanttiprosessiin ei näytä olevan aihetta. Kvanttimaailma on kvasitajunnallinen.

Kvanttisysteemin evoluution kuvauksena voi olla jonkin tajunnallisen systeemin kanssa täysin identtinen transitiomatriisi, esim. edellä taulussa 13 esitetty. Funktionaalisesti ajatellen ne kuvaisivat samaa prosessia, mutta jos muunnamme symbolikielen sanoiksi, huomaamme selvän eron: tajuntasysteemi ”pääsee” tilasta toiseen, kvanttisysteemi ”joutuu” tilasta toiseen; tajuntasysteemi ”saavuttaa päämäärän”, kvanttiprosessi ”päätyy” stabiiliin tilaan. Tajuntasysteemiä siis kuvataan *tekojen* käsitteillä, kvanttisysteemiä *tapahutumisen* kielellä. Kvanttitransitiot ovat *kvasitekoja* – ja jos kvanttimatriisissa on yksi stabiiliin tilaan vievä yksikkövektori (jossa p_{ii} eli tilaan i jäämisen todennäköisyys = 1), tila i on *kvasipäämäärä*, ts. systeemi *joutuu* siihen eikä *pyri* siihen. Tajuntaprosessi on intentionaalinen, kvanttiprosessi *kvasi-intentionaalinen*. Tämä ero ei kuitenkaan tule näkyviin, jos tarkastelemme tiedostamatonta tajuntaprosessia!

Mikä aikaansaa kuvausten tulkintaeron? – Ensiksikin kvanttiprosessi on historiastaan riippumaton, se riippuu vain tilasta ”tässä ja nyt”: transitiotodennäköisyys on muotoa $P[\text{Tr}(i,j | S_i, t)]$, ehtona on vain aktuaalinen tila ja aktuaalinen hetki. Sensijaan tajuntaprosessin siirtymä on lisäksi riippuvainen yrityksen *onnistumisesta* (joka määräytyy erikseen tietoisuudessa tapahtuvasta yrityksen ”kritiikistä”): $P[\text{Tr}(i, j | \text{Succ}_{i,j}, S_i, t)]$.

Mitä perimmältään on tuo ”kritiikki”, tiedostamattomasta ”esiin nousseen” yritysvaihtoehdon hyväksyminen tai hylkääminen tietoisuudessa? – Se voi olla ilmeisesti pitkäkin prosessi, jossa selvitetään yrityksen looginen ristiriidattomuus, yhteensopivuus sitoumuksen (sovittujen ratkaisusääntöjen) kanssa jne. Se vaatii mm. vertaamista muistisisältöihin – juuri sitä, mitä emme voi edellyttää kvanttiprosessilta! Tässä suhteessa siis tajuntaprosessi eroaa oleellisesti kvanttimekaniikasta.

Jos pidämme taulun 13 matriisia myös kvanttiprosessin dynaamisena kuvauksena, kuten edellä on tehty, toteamme, ettei mikään estä ajattelemasta matriisin rakenteen syntymistä myös jälkimmäisessä tapauksessa kenttien rakenteesta, so. *kvasikenttien*. Miksi ”kvasi”? – Tajuntaprosessissa kentät perustuvat tilojen *merkityksiin*. Tietoisuudessa ”jokin prosessi” luo tilan merkityksen ja siinä sen dynaamisen aspektin, attraktion (esimerkissämme henkilöjen lukumäärän joen etelärannalla eli päämäärän läheisyyden). Kenttä on sitten saman attraktion omaavien tilojen joukko. – Mikäli kvanttievoluutiossa vastaavankaltaisia kenttiä esitetään, ne eivät missään tapauksessa voi perustua merkityksiin eikä niillä ole tästä seuraavia ominaisuuksia (ne eivät muutu prosessin vaihteitten seurauksena).

Voimme hyvin ajatella myös, että kvanttimekaanisessa transitiomatriisissa esiintyy tilavektori \mathbf{T} , joka on saatu (vektori)-interferenssituloksena kahdesta vektorista, joista

toisella L on *oppimisvektorin* muoto. Onko siis kvanttisysteemi todella *oppinut* jotakin? – Lyhyesti voidaan vastata, että on tapahtunut *kvasioppiminen*. Muutos symbolisessa esityksessä *näyttää* siltä. Tajunnassa oppiminen perustuu yrityksen onnistumisen vs. epäonnistumisen kokemukseen. Sitä ei voitane olettaa esiintyvän kvanttisysteemissä. – On kuitenkin kiintoisaa todeta, että yritys-erehdys –oppimista esiintyy tiedostamattoman alueella (esim. kokeissa kanoilla ja hiirillä), jolloin on vaikea päätellä, mihin oppimisvahvistus perustuu.

Funktionaalisen harhan välttäminen voi joskus mennä liiankin pitkälle, jos se johtaa hedelmällisen analogian huomiotta jättämiseen. Miten on esimerkiksi suhtauduttava siihen, että homologinen transitiomatriisi voi esiintyä samanlaisena sekä kvanttievoluution että (tiedostamattoman) tajuntaprosessin kuvauksessa.

Homologinen on transitiomatriisi silloin, kun sen kaikki tilavektorit (rivivektorit) ovat samanlaiset ja jokainen transitiotodennäköisyys eli tilavektorin elementti $p = 1/n$, jossa n on tilojen eli tilavektorin elementtien lukumäärä. Esim.:

	Tilat					Tilojen lukumäärä $n=5$
	S1	S2	S3	S4	S5	
S1	.2	.2	.2	.2	.2	
S2	”	”	”	”	”	
...						
S5	.2	.2	.2	.2	.2	

Homologinen transitiomatriisi kuvaa kvanttimekaniikassa tyhjiötä (quantum vacuum). Tajunnassa homologinen transitiomatriisi vastaa elämänkenttää, joka ei ole lainkaan jäsentynyt, ts. siinä ei ole mitään osakenttiä. Siirtyminen mistä tahansa tajunnantilasta toiseen on siinä täysin sattumanvaraista. Tiloihin ei liity merkityksiä a) siksi, että tällainen prosessi on oletettava tiedostamattomaksi, ja b) siksi, että merkitykset jäsentäisivät elämänkentän osakentiksi, artikuloisivat sen. Kognitiivinen hahmotus tai tiloihin liittyvät elämykset tuottaisivat niille merkityksiä.

Mahdollisesti tällaisen *tajunnan tyhjiön* ja *kvanttimekaanisen tyhjiön* samuus ei olekaan funktionaalinen harha vaan ”todellisesti” samaa. Jos näin on ja jos tyhjiökuvaukset viittaavat jollakin tavalla maailman ”alkutilaan”, ei voida ollenkaan esittää kysymystä, onko maailma syntynyt tajunnan tyhjiöstä vai kvanttityhjiöstä. Tyhjiö kuin tyhjiö.

Huomautus: Vaikuttaa siltä, että funktionaalista harhaa ei ole tieteessäkään aina onnistuttu välttämään. Esimerkiksi mielenterveydelliset häiriöt eivät suinkaan ole aivojen lääkkeillä oikaistavissa, vaikka monet ”pillerinsyöttäjät” näyttävät näin otaksuvan. Koska jotkin mielenhäiriöt korreloivat vahvasti aivotointojen häiriöihin, he uskovat, että ne ovat *sama* ilmiö (funktionaalinen harha) tai ettei toista ilmiötä (tajuntaa) ollenkaan ole. – Jos joku skitsofreenikko näkee kahden oksan varjon muodostavan tielle ristin hänen eteensä ja hän tekee siitä johtopäätöksen, että joku (hän arvaa nimenkin) viestittää hänelle murhauhkauksen (ja hän ryhtyy sen mukaisiin toimiin), pystyykö jokin pilleri muuttamaan tuon oksien varjon merkityksen? Ei. Pillerillä pystytään korkeintaan hävittämään laaja-alaisesti potilaan merkitysmaailmaa, sanalla sanoen pökerryttämään potilas.

3.5. Vapaan tahdon ongelmasta

Probleema, joka jokaista tajunnan tutkijaa, etupäässä filosofia, kiinnostaa, on kysymys, voiko tahto olla vapaa – ja miten se mahdollisesti näkyy tarkasteltavana olevassa kuvauksessa.

Determinismin/indeterminismin problematiikka:

Kvanttimekaniikan synty saattoi todellisuuskuvassamme *determinismin* uuteen valoon. Tieteellisessä ajattelussa päästiin irti ehdottomasta syy-seuraus –lainmukaisuudesta, Laplacen maailmankuvasta, jonka mukaan se, mikä tapahtuu, on pikkupiirteitään myöten vain seurausta siitä, mitä edellä on tapahtunut.

Kvanttievoluutio on stokastinen prosessi, joka merkitsee sitä, että ”kvanttihyppy” tilasta toiseen valikoituu ikään kuin ”arpomalla” vaihtoehtojen joukosta, samoin sen tapahtumahetki. Tässä mielessä yksittäinen kvanttitapahtuma on indeterministinen, ”sattuma määrää”, kuten hiukan epätarkasti sanotaan.

Olemme kuvanneet tajuntaprosessia vaihtoehtojen valikoitumisen osalta (tiedostamattomassa) samanlaisella mallilla kuin kvanttievoluutiota. Seuraako tästä, että myös ihmisen tajuntaprosessi – ja sen seurauksena myös käyttäytyminen – on sattumanvaraista? Sehän tarkoittaisi, että ihminen olisi täysin ”sattuman armoilla”, hänellä ei olisi vapaata tahtoa, koska hänellä ei olisi tahtoa ollenkaan. Hän vain ”joutuisi” tajunnan tilanteesta toiseen. Näin olisi tilanne, jos tajuntaprosessi olisi vain tiedostamattomaan sijoittamamme tilavektorin mukaista arpomista.

Ne olettamukset, jotka olemme tehneet tietoisuuden suhteen, muuttavat ratkaisevasti tilannetta. Ensiksikin olemme olettaneet, että päätöksentekokenttä jäsentyy tilojen merkitysten mukaan osakentiksi, joiden valenssien ja potenssien mukaan tilavektori rakentuu (osakekenttien ja DS:n interferenssin tuloksena). Tämä kognitiivinen jäsentäminen on yksilöllistä. Siten *tajuntasysteemin tuottama merkityksen mukainen tilojen habmotus luo ne tilavektorit, joiden mukaan yritysvaihtoehto valikoituu*. Toisin sanoen ”Minä” säätää tällä tavalla käyttäytymisensä ehtoja.

Toinen tässä relevantti olettamuksemme oli, että tajunnallisen yrityksen toteutuminen on ehdollista; ehtona on, että arpominen vektorin $p(\text{succ}(\text{Tr}_{i,j}))$ mukaan tuo tuloksen, että yritys onnistuu. (Onnistumisvektori rakentuu kokemuksen tuoman muistiaineuksen ja loogisen analyysin mukaan. Miten, se jää tässä avoimeksi kysymykseksi.)

Voidaan kuitenkin kysyä, onko ihmisen tahto vapaa, jos hän toimii – kuten ajatuskokeemme esimerkissä – probleemanratkaisun sääntöjen mukaan. Voidaan sanoa, että hän on vapaa ”näissä puitteissa”, mutta onko hän *kokonaan vapaa*? Intuitiomme sanoo, että kokonaan vapaa voisi olla enintään ”yli-ihminen”. On muutettava kysymys kuulumaan: Voiko ihminen olla vapaampi kuin mitä hän on tietyn tilanteen sääntöjen sallimissa rajoissa? – Meidän on kai ajateltava, että asettuessaan tietyn tilanteen sääntöjen alaiseksi yksilö on tehnyt *sitoumuksen* (commitment) tämän mukaiseen käyttäytymiseen ja että hän voi päätöksellään tuosta sitoumuksesta ”sanoutua irti”, mallissamme: siirtyä elämänkentässään johonkin tilaan päätöksentekokentän (DS) ulkopuolella. (Joen ylitystä

kuvaavassa testissä hän voi heittäytyä ”humoristiksi” ja esittää ratkaisuksi sitä, että pojat istuvat veneessä toinen soutajana, toinen perämiehenä ja isä saa uida jäljessä pitäen melasta kiinni. Huomattakoon, että kh. kyllä älynsä puolesta kykenisi ratkaisemaan tehtävän vaaditulla tavalla, mutta hän mieluummin haluaakin olla sitoutumatta, olla ”vapaa”.)

Saatamme edelleen kysyä, onko ihminen vapaa sitoutumaan vai sääteleekö tätä sitoutumispäätöstä jokin ”*metasysteemi*”. Onko kenties vielä metametasysteemi, joka säätelee metasysteemin sääntöihin sitoutumista jne. Onko tämä sarja päättymätön? Ehkä ei. Voi olla, että ihminen havaitsee ”sitoutuneensa” (tullessaan sidotuksi) syntyessään elämään siinä situaatiossa, johon hänet on heitetty – ja saanut juuri sen verran suhteellista vapaata tahtoa kuin tämä sitoumus tarjoaa. Mutta on vielä otettava huomioon se, että sitoumuksen sisältö voi elämisen aikana ratkaisevasti muuttua joko yksilön omien valintojen tai ulkopuolisen systeemin vaikutuksesta.

Tajuntaprosessin osalta determinismin problematiikkaa selventää osaltaan *tekojen ja tapahtumisen* eron tähdentäminen:

Tajunnan prosessi on tilojen valikoitumisessa indeterministinen, mutta sitä mukaa kuin polku päämäärään on *opittu*, heikko deterministisyys on kasvanut miltei deterministiseksi tapahtumakuluksi. Muuttuessaan toistettaessa tiedostamattomiksi rutineiksi *teot* saavat *tapahtumisen* luonteen: kävelemään lähteminen, pysähtyminen, mahdollisesti loikka lammikon yli, ne ovat kaikki tekoja, mutta askelen ottaminen askeltamisrutiniinissa on vain tapahtumista.

Tiivistäen: Tajuntaprosessiin kuuluu eteneminen tiedostamattomaan *tapahtumiseen* kuuluvan *vaihtoehdon valikoitumisen* kautta tietoisuuden ”kognitiiviseen *tekoon*”, varsinaiseen *valintaan*, joka merkitsee tuon yritys-vaihtoehdon hyväksymistä tai hylkäämistä. Tässä kohdassa tajunta (”minä-systeemi”) on vapaa ja vastuullinen (koska kysymyksessä on teko – tapahtumisesta ei kukaan vastaa.)

Analyysimme tahdon vapaudesta ja siihen liittyvästä *heikosta determinismistä* on nyt johtanut meidät hyvin oleelliseen kysymykseen systeemien hierarkiasta ja niiden mahdollisesta *autonomiasta*.

3.6. Systeemien hierarkia

Kvanttimekaniikassa on havaittavissa selväpiirteinen systeemien hierarkia: esimerkiksi elektroni-systeemi kuvaa elektronin transitoita ”kuorellaan”. Sen polku toistuu seisovana aaltona. Se tarkoittaa, että näin kuvattuna systeemin siirtyminen tilasta toiseen on ikään kuin näennäistä: kun jokainen matriisin tilavektori (vaakarivi) on identtinen, systeemi siirtyy tilasta identtiseen ”toiseen” tilaan, joka ei olekaan eri vaan samanlainen kuin edellinen. Tästä näkökulmasta mitään siirtymää ei tapahdukaan vaan sama tila jatkuu. Tämä näkökulma on ”atomin näkökulma”. *Atomi*-systeemi pysyy perustilassaan. Vasta kun atomi *virittyy* eli elektroni ”hyppää toiselle kuorelle”, atomisysteemissä tapahtuu siirtymä. Atomisysteemiä kuvataan siis aivan toisella tilavektorilla, jossa tilat ovat ”perustila”, ”ensimmäinen viritystila”, ”toinen viritystila” jne. Siirtymillä atomisysteemissä on siis oma transitiomatriisinsa, jonka tilavektorit ilmoittavat

todennäköisyyksiä siirtyä viritystilasta toiseen – mukaan luettuna perustila. Sitä ei voida johtaa elektronisysteemin kuvauksesta, ei perustilan sen enempää kuin minkään viritystilankaan transitiomatriisista. – Vastaavasti voimme puhua molekyyli-systeemistä molekyytilitasolla, jolloin siirtymistä tapahtuu esim. erilaisten ionisoitumistilojen välillä. ”Kemiallisella molekyytilitasolla” tilat olisivat erilaisia atomisidos-rakenteita. Siirtymistä molekyytilitasolla eivät anna tietoa sen enempää atomitason kuin elektronitasonkaan kuvaukset.

Kvanttimekaaniset systeemit muodostavat siis hierarkian. Miten pitkälle hierarkiaa jatkuu, niin että systeemit säilyttävät kvanttimekaanisen luonteensa?

Kuten on jo todettu, tajuntaa kvanttimekaniikan avulla kuvaamaan pyrkivät tutkijat etenevät useimmiten ”bottom-up” –suunnassa, yrittävät selittää hierarkiassa ylempiasteisia alempien systeemien kehitelmillä. (Siitä vähästä, mitä edellä on esitetty, pitäisi jo huomata menettelyn mahdottomuus.) Avuksi on otettu *emergenssi*-käsite, joka on edelleen useimmissa yhteyksissä varsin hämärä. Se tarkoittanee lähinnä sitä, että emergenssi voi tuottaa kokonaisuudelle uusia ominaisuuksia, esimerkiksi rakenteellista komplisoituneisuutta, joita ei voida palauttaa osien ominaisuuksiin. Tämän käsitteen holtiton ja epätarkka käyttö houkuttelee pitämään hierarkiassa ylemmän tason systeemejä vain alemman tason systeemien mutkikkaampina rakennemuotoina, ”emergenssin aikaansaannoksina”. Siten tullaan siihen fenomenologian kannalta kestävämpään olettamukseen, että tajunnassa esiintyvät *merkitykset olisivat vain materiaaalisten esiintymien kompleksisia muodosteita*. Kuitenkin tajunnan tilojen merkitykset esiintyvät tiloihin liittyvänä elämyksellisenä aineksena, joka voi koostua lukuisista erilaisista arvoista (välinearvosta johonkin päämäärään pääsemiseksi, itseisarvoista, kuten kauneusarvoista, sekä tunneperäisistä dynaamisista aspekteista, kuten attraktiosta/repulsiosta, ambivalenssista jne.). Miten ja missä vaiheessa tällaiset (introspektion avulla havaittavat) tosiseikat ”emergoivat” alemman tason aineellisista systeemeistä?

Ehkäpä käytetty metodi, edetä tarkastelussa ”bottom-up”, alemmasta ylempään, on hedelmätön, jopa ratkaisevasti virheellinen.

Mutta entäpä eteneminen ”downwards”, ylemmistä systeemeistä alempiin, analyysimenetelmä, jolla on myös kannattajansa – varsinkin ns. informaatiofilosofien piirissä (Robert Doyle ym., ks. esim. Googlella hakusanalla informationphilosopher). Vaikeus on siinä, ettemme pysty kuvaamaan hierarkiassa (esim. tajuntasysteemien hierarkiassa) ”kaikkein korkeimpien systeemien” piirteitä. Kokemusmaailmamme rajoittuneisuuden vuoksi ne jäävät meiltä ulottumattomiin, varsinkin kun emme ilmeisestikään voi edetä ”kokemuksemme tekniikassa” sellaisin pitkin ja ripein askelin kuin ulkoisen maailmamme tulkinnassa. Esimerkiksi kosmologiassa tekniikan askeleet ovat huiman pitkiä – ja ollaan valmiita ottamaan ja omaksumaan jotakuinkin huolettomasti niillä saatuja uusia tulkintoja, vaikka takaisin tuleminen muistuttaa usein tuhlaajapojan paluuta.

Olisiko mahdollisesti eteneminen hierarkian keskivaiheilta, yksinkertaisten tajuntasysteemien tarkastelusta sekä ”downwards” että ”bottom-up” –suuntiin parhaiten maailman tulkinnassa vihjeitä antavaa? (Enempää kuin vihjeitä tuskin voimme odottaa tieteen historian tässä ihmiskunnan alkeellisessa vaiheessa.)

”Downwards” olemme jo edenneet, kun tarkastelimme kvanttisysteemiä eräänlaisena ”riisuttuna” versiona tajuntasysteemin esityksestä, *kevasitajuntana*.

”Bottom-up” –suunnassa, kun lähtökohtana joudumme pitämään äärimmilleen yksinkertaisia tajuntasysteemejä, avoimia kysymyksiä jää paljon. Elämänkenttä-käsitteen tajunnallisena tyhjiönä voimme ehkä helpostikin omaksua. Kenties on helppoa myös hyväksyä prosessin kuvaus siirtyminä diskreettien tilojen välillä. Mutta *mistä tulevat ne merkitykset, joille elämänkentän jäsenyminen osakentiksi perustuu?* Nuo kentät ovat välttämättömiä tajunnan dynamiikan muotoutumiselle.

Tajuntatilojen merkitykset syntyvät pääasiallisesti *kokemuksista* ja niissä on mukana kokemukseen sisältyvä *tunneaines* ja *tiedollinen* (kognitiivinen) aines. Tilan attraktio (dynaamisesti tärkeä merkityksen aspekti) perustuu lähinnä tunneainekseen (tunnepitoiseen elämykseen), mutta ei ainoastaan siihen. Merkityksessä on tärkeänä dynaamisena tekijänä myös tieto tilasta välipäämääränä tai päämääränä, mutta ei ainoastaan se vaan ylimalkaan tieto tilan sijainnista *merkitysten verkostossa*. Tajunnan kentät rakentuvat juuri tämän verkoston rakenteen mukaisesti. On ajateltava, että tilojen merkitysten joukko ja niiden verkosto muodostaa eräänlaisen oman *merkitysten maailmansa*, joka on jatkuvasti tajunnan hahmotus- ja jäsenystoiminnan kohteena ja jossa logiikka (merkitysten keskinäinen looginen suhde, niiden ristiriidattomuus jne.) on keskeisessä asemassa. Mallia onkin täydennettävä niin, että oletetaan tajunnan asettuvan elämänkentässään ”merkitysten selkiinnyttämisen” tilaan, jossa pysyen se voi käydä läpi erityisiä ”omaa itseään” muovaavia prosesseja. Oleellista on tässä tilassa pysyminen, jotta hierarkiassa ”alempi systeemi” voisi käydä läpi prosessinsa häiriintymättömästi.

Mielenkiintoinen on ajatus, että merkitysten ”järjestäminen” –prosessin häiriöttömyys toteutuisi erityisesti unitilassa, jossa ”ajatukset selvenisivät”. Saattaa olla, että uusi merkitysmaailman jäsentäminen pääsee näin etenemään sellaisissa tapauksissa, joissa tietoisuudessa esiintyvä kritiikki, ”järki”, torjui muutoksen mahdottomana. Tätä voidaan kuitenkin pitää poikkeustapauksena, mutta merkittävänä silti. – *Intuitio*-prosessista voitaisiin ehkä rakentaa analoginen kuvaus.

Luonnollisesti meidän on ajateltava yksilön tajunta verrattoman suureksi systeemien joukoksi, jossa esiintyy myös hierarkioita – esim. siten, että erään tason T_n johonkin tilaan S_i pysähtyminen merkitsee tietyn päätöksentekotilanteen kentän DS_i syntymistä, jolloin ehkä systeemitasolla T_{n-1} vaikeakin probleema on ratkaistava, ennen kuin tajuntasysteemillä tasolla T_n on taas mahdollisuus siirtyä uuteen tilanteeseen. Pysymisellä tilassa S_i on oma todennäköisyytensä $p_{i,i}$ eli $p(DS_i, DS_i)$ jonka tulee olla niin suuri, että on aikaa probleeman ratkaisemisprosessiin. (Siten kaikki probleemanratkaisussa esiintyvät todennäköisyydet ovat *ehdollisia*, ehtona DS_i .)

3.7. Simulaatio tajunnassa – päätös – toiminta

Tajunnasta saadun kokonaiskuvan jälkeen on vielä tarkasteltava tajunnan ja (fyysisen) ympäristön vuorovaikutuksen probleemaa, sitä, miten ”aineeton voi vaikuttaa aineelliseen” ja kääntäen (mind/body –probleema). – Teoriaa tämän vuorovaikutuksen luonteesta olen kuvannut yksityiskohtaisesti useissa julkaisuissa (Rainio, 2000a, 2000b, 2007, 2008, 2009, 2011a ja 2011b). Se perustuu nobelisti J. C. Ecclesin hypoteesiin

(Eccles, 1994), jonka mukaan kvanttimekaaninen systeemi voi muuttaa aivoissa synapsisten ylittämisen todennäköisyyksiä. Olen olettanut lisäksi, että tämä tapahtuu nimenomaan systeemien tilavektorien interferenssin tietä.

Tässä haluan vain korostaa olettamusta, että yksilön käyttäytyminen määräytyy tajunnassa tapahtuvasta *tilanteen simuloinnista*, joka määräytyssä vaiheessa johtaa päätökseen vastaavan kehollisen toiminnan (toimintayrityksen) alkuun panemisesta. Se, että vastaava tajunnallinen yritys on onnistunut (jopa monta kertaa simulointiprosessia toistettaessa) ei tietenkään takaa, että myös käyttäytymisyritys onnistuu ja pääsee siis tapahtumaan. Ulkoisella ”todellisuudella”, ympäristöllä on oma rakenteensa eikä se tietenkään vastaa täydellisesti tajunnan päätöksentekokentän rakennetta, vaikka se olisi hyvin relevantti.

Käyttäytymisyrittäksen todennäköisyys jakautuu siis sekä kahteen komponenttiin: $P[\text{Trans}(i,j,t,t+1)] = P[\text{Succ}(\text{Yr}(i,j,t)) \mid \text{Yr}(i,j,t)]$, joka luetaan: Käyttäytymiskentässä (fyysisessä todellisuudessa) transition todennäköisyys tilasta i tilaan j aika-askeleena $t, t+1$ on tämän yrityksen onnistumisen (Succ) todennäköisyys ehdolla, että yritys tehdään. (Tällaista ehdollisuutta ei esiinny kvanttisysteemin transiatioissa; se on klassisen makromaailman ominaisuus.)

Käyttäytymisen onnistumisella tai epäonnistumisella on vaikutuksensa tajuntaan – sikäli kuin se tulee havaituksi (mikä on oma operaationsa, johon tässä en puutu vaan viittaaan muihin em. julkaisuihini). Se muuttaa tilan j eli yrittämisen kohteen merkitystä ja siten tuottaa oppimisvahvistuksen tajunnan tilavektoriin. Uuden simulointivaiheen jälkeen tapahtuu uusi päätös ja käyttäytyminen jatkuu tilasta i . – Paitsi merkityksen muutoksena tietoisuudessa, oppimisvahvistus voi esiintyä myös ”suoraan” tilavektorissa (tiedostamattoman piirissä), kuten monet esim. kanoilla ja hiirillä tehdyt yritys-erehdys - oppimiskokeet näyttävät osoittavan.

Dramaattisena esimerkkinä tajunnan ja toiminnan yhteydestä voidaan tarkastella edellä kuvattua virran ylitystä norjalaisessa erämaassa. Oletetaan, että retkeilijöitä on kaksi. Kokemattomat retkeilijät lukevat ehkä ankaran vaatimuksen veneitten jättämisestä ylimenon jälkeen vastakkaisille rannoille. He eivät ehkä ota tilannetta probleemana vaan asettuvat veneeseen, joka hyvin kantaa heidät, ja alkavat soutaa vastarannalle. Puolivälissä virtaa – tai viimeistään vastarannalla – he huomaavat erehdyksensä: tulorannalle ei jääkään venettä! Heidän on käytävä simuloimaan ongelmatilannetta ja he löytävät ratkaisun (millaisen?) ja toimivat sen mukaan. – Mutta ympäristö on periaatteessa eri asia kuin kuvitelma siitä, sen simuloiminen! Entäpä jos kumppanit heti veneeseen astuttuaan huomaavat, että vene on ravistunut, vuotaa holtittomasti ja uppoaa ($p = .98$) ennen toiselle rannalle pääsyä? On luotava elämäkenttään kokonaan uusi päätöksentekokenttä. Siinä ovat tilat: ollaan rannalla, ollaan veneessä ja se uppoaa; mitä muuta? Nyt tulee esille ihmisen luovuus, joka on simpanssin luovuutta syvällisempi. Retkeilijälle A ”pulpahtaa jostakin” mielikuva äyskäristä – ja niin B:llekin, kun A siitä hänelle mainitsee. Jos toinen soutaa ja toinen äyskäröi, he pääsevät yli virran! Luovuudessaan A löytää vielä repustaan äyskäriksi sopivan kattilan. Niinpä B soutaa ja A äyskäröi ja he pääsevät onnellisesti vastarannalle. Onnellisestiko? Tosin toinen vene on kunnossa eikä tarvitse äyskäröintiä, mutta tilanteen huolellinen simulointi osoittaa, että heidän olisi soudettava kaksi venettä tulorannalle, kumpikin yksi, päästäkseen sitten yhdellä veneellä takaisin. Siis toinen heistä joutuisi *sekä* soutamaan *että* äyskäröimään. Se ei onnistu. – Ehkä retkeilijät leiriytyvät kolmeksi päiväksi miettimään. Sitten he huomaavat jättäneensä veneen veteen ja se onkin turvonnut tarpeeksi! – ”Luonto” on ratkaissut probleeman. Kvasiratkaistu...

3.8. *Systeemien autonomia*

Filosofiselta kannalta eräs ehkä kaikkein syvällisimpiä kysymyksiä on se, missä määrin tapahtumista ohjaavat systeemit ovat toisista, ”korkeammista” systeemeistä (metasysteemeistä) määräytyneitä, missä määrin kenties autonomisia, ilman osoitettavaa syytä ”esiin pulpahtaneita”.

Onko elämänkenttä, jossa yksi tietty tajuntaprosessi etenee, tuollainen spontaanisti ilmaantunut tapahtumista säätelevä kenttä vai kenties *yksi osa laajemmassa ”metasysteemin kentässä”*? Ja onko tämä metasysteemi kenties autonominen, ilman syytä esiin noussut ja vielä laajemman ”metametasysteemin” ohjauksessa?

Vai palautuvatko viime kädessä kaikki prosessit – nekin, joita olemme nimenneet ”tajunnallisiksi” – alimpien ”hiukkasprosessien” tapahtumiksi – niin kuin reduktionistisesti ajattelevat ”bottom-up”-tutkijat asian ymmärtävät? Tämä tarkoittaisi sitä, että mitään tekoja ei olisikaan; ne olisivat näennäisiä, *kevasitekoja*, pelkkää tapahtumista nekin.

Kun edetään ”downwards” ihmisen skaalasta mikromaailman prosesseihin, vastaan tulevat lopulta alkeishiukkas-ilmiot – ehkä nykyisin jo hierarkiassa kvarkkien tasolla tarkasteltuina. Entä edettäessä ihmistajunnan tasolta ”bottom-up” mahdollisille ylemmille tasoille?

Niille, jotka pitävät kognitiota vain aivotoimintojen ilmiönä ja kieltävät näennäisenä tajunnan koko olemassaolon, ei löydy mitään systeemien hierarkian ylemmiltä tasoilta; niitä ei heille ole olemassa. (Tätä äärimmäistä kantaa on kärkevästi kritisoinut mm. Lauri Rauhala. (Rauhala, 1998))

Jos fenomenologialle ja sille rakentuvalla matemaattisella diskreetillä prosessimallilla annetaan arvoa, ei ole nähtävästi mitään aihetta väistää sitä näkemystä, että ihmisyyksilön elämänkenttä saattaa hyvinkin olla osa laajemman systeemin ”metakenttää” – esim. yksi tila siinä – analogisesti sen kanssa, miten elektronin kvanttievoluutio atomin perustasolla on yksi tila atomitason tapahtumisessa. Miksi systeemien hierarkia päättyisi ihmistajunnan tasolle? Mikä ihminen on? – Hiukan pelkän tapahtumisen tason yläpuolelle nouseva, tekoja suorittava ja elämyksiä kokeva subjekti (”... ’subject of experience’ – understanding ’experience here in a broad sense to embrace any kind of sensation, perception or thought.” Lowe, 2000, p.2).

Heikko determinismi tarjoaa jonkinasteisen autonomian ihmistajunnalle. Jos nousemme systeemien hierarkiassa ylöspäin, tuntuu luonnolliselta, että systeemien autonomia lisääntyy. Tasojen määrä on ehkä verrattoman suuri, mutta ei ääretön. Korkeimman, viimeisen (tajunnallisen) systeemin autonomia on ajateltava *absoluuttiseksi*, koska sille ei enää ole siihen vaikuttavaa metasysteemiä.

Mikä salanimi korkeimmalle, absoluuttisen autonomiselle systeemille olisi annettava, jotta se siitä tunnistettaisiin? – Supertajunta, Suurtajunta, Korkein Systeemi tai vain yksinkertaisesti Korkein?

(5.10.2014)

Kirjallisuutta

- Bush, R. R. & Mosteller, F. (1955): Stochastic models for learning. Wiley, New York.
- Eccles, J.C. (1994): How the Self Controls its Brain. Springer-Verlag, 1994.
- Einstein, Albert (1954): Grundzüge der Relativitätstheorie. Akademie Verlag, Berlin, postuumi painos 1973, alun perin 1954.
- Gudder, Stanley (1986): Discrete Quantum Mechanics, *J. Math. Physics*, 27, 1982 (1986)
- Gudder, Stanley (1988): Quantum graphic dynamics, 1988.
- Ismael, Jenann (2000): Quantum Mechanics. Stanford Encyclopedia of Philosophy.
- Köhler, Wolfgang (2006): A new discrete view to quantum mechanics. Potsdam, Germany, June 21, 2006. – icgem.gfz-potsdam.de (arXiv:quant-ph)
- Lewin, Kurt (1939): Conceptual Representation and the Measurement of the Psychological Forces. Contributions to Psychological Theory. Duke Univ. Press, Durham, N.C., USA.
- Lowe, E. J. (2000): An introduction to the philosophy of mind. Cambridge Univ. Press.
- Rainio, K. (1961a): A Stochastic Model of Social Interaction. Transactions of the Westermarck Society, VII, 1961.
- Rainio, K. (1961b): Stochastic Process of Social Contacts. Scandinavian Journal of Psychology, pp. 113-128, 1961.
- Rainio, K. (1962): A Stochastic Theory of Social Contacts; A Laboratory Study and an Application to Sociometry. Transactions of the Westermarck Society VIII, 1962.
- Rainio, K. (1965a): Simulation of the Stochastic Learning Process in Group Problem Solving, in Reports from IBM Symposium; Uses of Computers in Psychology. 1965.
- Rainio, K. (1965b): Social Interaction as a Stochastic Learning Process, in *Archiv européennes de sociologie*, tome VI, numéro 1, pp. 68-88. 1965.
- Rainio, K. (1965c): Social interaction as a stochastic learning process. *European Journal of Sociology*, 6, pp. 68-88. 1965.
- Rainio, K. (1966a): A Study on Sociometric Group Structure, in Berger, Zelditch, and Anderson (eds.): *Sociological Theories in Progress*. Boston, Houghton Mifflin, 1966.
- Rainio, K. (1966b): Stokastisesta käyttäytymisen teoriasta ja sen soveltamisesta sosiaalisen vuorovaikutuksen tutkimukseen. *Acta Psychologica Fennica* II, ss. 166-195.
- Rainio, K. (1968): Simulation de l'interaction sociale en termes d'un processus d'apprentissage stochastique. (Résumé en français, l'article en anglais). *Calcul et formalisation dans les sciences de l'homme*. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris 1968, 283-296.
- Rainio, K. (1972): Group Maze. Experiments and simulations in problem-solving by groups. *Commentationes Scientiarum Socialium* 3/1972. Societas Scientiarum Fennica. Helsinki.
- Rainio, K. (1983): Corrected Lewinian system in terms of probabilistic theory, in Micko

- and Schultz (eds.): Formalization of Psychological Theories. University of Bielefeld.1983.
- Rainio, K. (1986): Stochastic field theory of behavior. Commentationes Scientiarum Socialium 34. Helsinki: Societas Scientiarum Fennica, 1986.
- Rainio, K. (2000a): 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/>) Abstract (kotisi23.doc)
- Rainio, K. (2000b): Miten tietoisuus säätelee aivojaan. Kanava 1/2000. (Teksti muokattuna ja piirroksin varustettuna teoksessa ”Älyn älyäminen”, ss. 77-95.)
- Rainio, K. (2005): Älyn älyäminen ja muita psykologis-filosofisia kommentaareja. Minervakustannus, Jyväskylä, 328 s., 2005.
- Rainio, K. (2006a): Kvantti ja kognitio – dynaamisen psykologian tarkastelua kvantti-viitekehyksessä . Luonnonfilosofian Seuran julkaisuja XV.
- Rainio, K. (2006b): Diskreetti prosessimalli kvantti- ja tajuntasysteemeihin sovellettuna. Luonnonfilosofian Seuran julkaisuja XV.
- Rainio, K. (2007): Aine ja tajunta – orastaako uusi paradigma. Futura 3/2007, ss. 18-31.
- Rainio, K (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, K. (2009): Discrete Process Model for Quantum Systems of Matter and Mind, World Futures, Vol. 65, N:o 4, May 2009. Abstract available in address: www.ingentaconnect.com/content/routledg/gwof/2009/00000065/00000004
- Rainio, K. (2010): Kurt Lewin’s Dynamical Psychology Revisited and Revised. Dynamical Psychology, 2010. e-text, available in <http://goertzel.org/dynapsyc/Rainio-Lewin's-psych-pdf-6-8-09.pdf>
- Rainio, K. & Malaska, Pentti (2011): Vektori-interferenssi diskreetissä kvanttimekaniikassa. <http://www.lfs.fi/julkaisuja/verkkojulkaisuja/>
- Rainio, K. (2011a): Aivojen ja tajunnan vuorovaikutuksesta sekä havaitsemisprosessista diskreetin kvanttimekaniikan valossa. (luettavissa ja kopioitavissa osoitteessa: <http://www.lfs.fi/julkaisuja/verkkojulkaisuja/>
- Rainio, K. (2011b): The Mind/Brain Problem and Perception in Term of Discrete Quantum Mechanics (DQM), International Journal of Psychological Studies, Vol. 3, No 2/2011. e-text, available in www.ccsenet.org/journal/index.php/ijps/issue/archive
- Rauhala, Lauri (1992): Henkinen ihmisessä. Helsinki: Yliopistopaino.
- Rauhala, Lauri (1995): Tajunnan itsepuolustus. Helsinki: Yliopistopaino.
- Rauhala, Lauri (1998): Ihmisen ainutlaatuisuus. Yliopistopaino.

(Syys-lokakuu 2014)