

Reports from the Department of Philosophy

Vol. 45

PLATONIN IDEAT – TODELLISUUS
INFORMAATIONA

Pasi Ockenström



UNIVERSITY
OF TURKU

Copyright © 2020 Pasi Ockenström

SERIES EDITORS:

Olli Koistinen

Juha Räikkä

Department of Philosophy, Contemporary History and Political

Science

University of Turku

FI-20014 Turku

Finland

ISSN 1457-9332

ISBN 978-951-29-7956-1 (PRINT)

ISBN 978-951-29-7957-8 (PDF)

Painosalama Oy, Turku, Finland 2020

Kirjoittaja

FM Pasi Ockenström

Yhteiskunta- ja käyttäytymistieteiden tohtoriohjelma

Filosofian, poliittisen historian ja valtio-opin laitos

Yhteiskuntatieteellinen tiedekunta

Filosofia

Turun yliopisto

Ohjaajat

Professori Olli Koistinen,

Filosofian, poliittisen historian ja valtio-opin laitos

Turun yliopisto

Professori Pauliina Remes

Filosofia laitos

Uppsalan yliopisto

Ruotsi

Esitarkastajat

Professori Sami Pihlström

Teologinen tiedekunta, Helsingin yliopisto

Teologian ja uskonnotutkimuksen tohtoriohjelman johtaja

Helsingin yliopisto

Professori Ahti-Veikko Pietarinen

Tallinnan teknillinen yliopisto

Viro

Vastaväittäjä

Professori Sami Pihlström

Helsingin yliopisto, Teologinen tiedekunta

Teologian ja uskonnotutkimuksen tohtoriohjelman johtaja

Helsingin yliopisto

Kustos

Professori Olli Koistinen

Filosofian, poliittisen historian ja valtio-opin laitos

Turun yliopisto

Tämän väitöksen alkuperäisyys on tarkastettu Turun yliopiston laadunvarmistus-järjestelmän mukaisesti käyttäen Turnitin OriginalityCheck palvelua.

SISÄLLYSLUETTELO

SISÄLLYSLUETTELO	4
TIIVISTELMÄ	7
ABSTRACT	8
ESIPUHE	9
A. JOHDANTO	10
B. PLATONIN IDEOISTA JA NIIDEN REALISTISUUDESTA	21
B.I. PLATONIN IDEA-AJATUS	21
B.I.1. <i>Valtio-dialogin vertaukset</i>	21
B.I.2. <i>Platonin idea-ajatuksen periaatteesta</i>	25
B.II. PLATONIN METODOLOGIAA	28
B.II.1. <i>Platoninen lähestymistapa tietoon</i>	28
B.II.2. <i>Platonin dialektisesta menetelmästä</i>	33
B.II.3. <i>Matematiikasta tiedon perustana</i>	37
B.II.4. <i>Ideoiden matemaattisesta luonteesta</i>	39
B.III. IDEA-AJATUKSEN SOVELTAMISESTA	45
B.III.1. <i>Raja, rajaton – kvantifointi ja abstraktit suureet vs. ideat</i>	45
B.III.2. <i>Digitaalisuuden perusteista</i>	49
B.IV. ARISTOTELEEN IDEAKRITIIKKIÄ	54
B.IV.1. <i>Aristoteleen ideakritiikin luonteesta</i>	54
B.IV.2. <i>Ideoiden erillisyydestä ja liikkeestä – dialektinen lähtökohta</i>	60
B.IV.3. <i>Platonin ideat vs. Aristoteleen järki</i>	65
B.IV.4. <i>Järjestyksen periaatti – hyvä ja paha</i>	69
B.V. YHTEENVETO	72
C. EMERGENSSI IDEOIDEN SELITYSMALLINA	75
C.I. IDEOIDEN JA EMERGENSSIN YHTEYDESTÄ	75
C.I.1. <i>Lähtökohtia</i>	75

C.I.2. <i>Emergenssi tutkimuskohteena</i>	77
C.I.3. <i>Emergenssin filosofiasta</i>	80
C. II. ALKUAINEIDEN EMERGENSSISTÄ JA (META)FYSIIKASTA	87
C.II.1. <i>Lisää tieteen suhteesta emergssiin</i>	87
C.II.2. <i>Emergenssin systeemisyy</i>	90
C.II.3. <i>Alkuainesysteemi ja systeeminen (idea)informaatio</i>	92
C.II.4. <i>Emergenssin materialistisesta tulkinnasta</i>	99
C.II.5. <i>Tieteellisen ja filosofisen metodin vertailua</i>	102
C.III. ELÄMÄN EMERGENSSISTÄ	105
C.III.1. <i>Sattuman harha elämän selittämisessä</i>	105
C.III.2. <i>Elämän synnyn ongelmasta</i>	109
C.III.3. <i>Luonnonvalinnan ja mutaatioiden asemasta kehitysoyissa</i>	112
C.III.4. <i>Evoluutioteorian filosofisesta arvioinnista</i>	119
C. IV. YHTEENVETO	124
D. PLATONIN IDEIDEN TELEOLOGIAA	129
D.I. TELEOLOGIAN FILOSOFISESTA TAUSTASTA	129
D.I.1. <i>Platonin ideoiden yhteys teleologiaan</i>	129
D.I.2. <i>Teleologian käsitteestä ja naturalistisesta asenteesta</i>	132
D.I.3. <i>Idea-ajatuksen ja tieteen suhteesta todellisuuteen</i>	137
D.I.4. <i>Idea-ajatus ilman uskonnollista perustaa</i>	141
D.I.5. <i>Hyvän idean teleologisesta toteutumisesta</i>	146
D. II. TELEOLOGIAN ILMENEMINEN	151
D.II.1. <i>Päämäärän ilmeneminen biologisesti</i>	151
D.II.2. <i>Teleologia ja universumin mieli</i>	158
D.II.3. <i>Teleologia ideoiden indikaattorina – entropia, työ ja informaatio</i>	163
D.IV. YHTEENVETO	170

E. IDEAT INFORMAATIONA	174
E. I. INFORMAATION KÄSITTEESTÄ	174
E.I.1. <i>Informaation yksinkertaisuus ja moniselitteisyys</i>	174
E.I.2. <i>Käsityksiä informaation olemuksesta</i>	180
E.I.3. <i>Fysikaalisesta informaatiosta</i>	185
E.II. INFORMAATIOSTA FLORIDIN MUKAAN	189
E.II.1. <i>Floridi informaation periaatteesta</i>	189
E.II.2. <i>Floridi biologisesta informaatiosta</i>	191
E.III. ELÄMÄN INFORMAATIO	196
E.III.1. <i>Biologisen informaation olemuksesta</i>	196
E.III.2. <i>Geneettisen koodin ja luonnollisen kielen yhteneväisyydestä</i>	201
E.IV. INFORMAATION ILMENEMISESTÄ	205
E.IV.1. <i>Informaation olemus havaittavana</i>	205
E.IV.2. <i>Informaation rakenteesta ja hallittavuudesta</i>	207
E.V. YHTEENVETO	211
F. LOPPUPÄÄTELMÄT	214
G. KIRJALLISUUTTA	230

TIIVISTELMÄ: Platonin ideat – todellisuus informaationa

Tämän väitöstutkimuksen aiheena on Platonin idea-ajatus ja sen edellytykset vastata todellisuutta. Toisin sanoen tutkimukseni valottaa aineellisen todellisuuden ulkopuolella olevan *normatiivisen* ja *abstraktin* todellisuuden mahdollisuutta.

Tutkimuksen filosofinen viitekehys on Platonin *ideoissa*. Hän kuvaa ideoihin käsiksi pääsemistä hierarkkiseksi prosessiksi. Havaittavan maailman lähtökohdista päätellään tiedon perusteet aksiomaattisesti. Itse tieto voidaan tavoittaa vain ajatuksin. Aksiomat toimivat ainoastaan ”askelmina” siirryttäessä ”todelliseen tietoon”, *ideoiden* alueelle, jossa *järki* paljastaa oikean totuuden. Mutta se, mikä antaa maailmalle totuuden ja tietävälle kyvyn ymmärtää tämä totuus, on *hyvän idea*.

Tutkimukseni toinen viitekehys on metodologisista syistä johtuen nykytiede, erityisesti biologia ja fysiikka, koska idea-ajatus nojaa aksiomaattiseen havaintojen tulkintaan. Sen sijaan naturalistisen maailmankuvan mukaan ideoita ei tarvita, koska empiirinen tutkimus paljastaa lopulta todellisuuden perusteet. Platonin oppilas Aristoteleskin piti ideoita tarpeettomina, mutta hänen vastaehdotuksensa eivät ole epistemologisesti tai ontologisesti ajatellen idea-ajatusta perustellumpia. Naturalistinen lähestymistapa haastaa idea-ajatuksen, joten tarkoitukseni on tutkia näiden ajattelutapojen eroja objektiivisesti.

Ajatus, että ideat toimivat todellisuuden tekijöinä, saa tukea siitä, että *emergentit* ennustamattomat ilmiöt ovat tieteellisesti vaikeasti selitettävissä. Esimerkiksi elämää ei voida selittää tyhjentävästi tai tuottaa empiirisin menetelmin. Ehdotan, että luonnon emergenteille ilmiöille on oltava muut syyt, erityisesti koska ne ilmenevät toimivina ja kehittyvinä systeeminä. Systeemeiden olemassaolo näyttää perustuvan päämäärien toteutumiseen, *teleologisiin* syihin, ja ideat näyttävät olevan toteutumien syy. Toteutuva todellisuus siis *informoi* tutkimukseni mukaan ideoista.

Koska maailma rakentuu vain pienestä elementtien valikosta, ehdotan että, vallitseva monimuotoisuus voidaan selittää elementtien järjestäytymisellä tarkkojen normien ja ennakkoheitojen mukaan sisällöiksi. Esitän, että lisäksi tarvitaan algoritmeja, sillä todellisuus ei ole kasauma vaan toimiva systeemi. Kysymys onkin siitä, mistä sen järjestys on peräisin. Naturalistinen lähestymistapa ei tarjoa tyydyttävää vastausta, mutta ideat näyttävät selittävän järjestyksen lisäksi myös todellisuuden sisällölliset ominaisuudet.

Arvioidakseni ideoita selitysmallina analysoin emergenssiä, teleologiaa ja informaatiota. Ehdotan, että niiden riittävä selittäminen johdattaa aineen ulkopuoliseen abstraktiin todellisuuteen. Vaikka naturalistinen maailmankuva perustuu idea-ajatuksen tapaan havainnoista tehtäviin päätelmiin, empiirinen ajatusmalli rajautuu havaitun todellisuuden sisäiseen ulottuvuuteen. Esitän, että tiede kuitenkin tukee idea-ajatusta, ja että näiden kahden ajattelutavan yhteistyö laajentaa maailmankuvamme havaittavan todellisuuden ulkopuolisiin syihin.

Avainsanat: Algoritmit, biologia, dialektiikka, digitaalisuus, emergenssi, energia, kehitysoppi, geenit, havaitseminen, ideat, informaatio, järki, kieli, koodit, luvut, matematiikka, sattuma, suureet, systeemi, teleologia, tiede, tieto, työ ja ykseys.

ABSTRACT: Plato's forms – reality as information

The subject of this dissertation is Plato's *notion of forms* and the possibility that they correlate with reality. In principle, the study surveys the possibility of a *normative* and *abstract* reality outside of the material world.

The philosophical focus of the study is on Plato's *forms*. According to Plato, getting a grasp of the forms is a hierarchical process. The grounds of knowledge are deduced axiomatically from perceptions of material world. Knowledge itself can only be reached by thoughts. Axioms are *steps* on the way to *real knowledge* in the *realm of forms*, where only *reason* tells the real truth. But 'what gives truth to the things known and the power to know to the knower' is the *form of the good*.

Another focus of my study is, for methodological reasons, on modern science, especially biology and physics, because the notion of forms is based on axiomatic knowledge of the perceptible world. However, according to the naturalistic worldview, forms are not required because empirical research will eventually reveal the basic causes of the perceptible world. Plato's pupil Aristotle also regarded forms unnecessary, but ontologically or epistemologically his counterproposals seem no more justifiable than forms. My intention is to examine objectively the arguments according to which the naturalistic approach challenges the notion of forms.

The thought of forms as abstract causes that make reality come true is supported by the fact that *emergent*, unpredictable phenomena are not easily explained scientifically. Life, for example cannot be exhaustively explained or produced by any empirical methods. Emergent phenomena in nature need to be explained in a distinct way, particularly because they appear as functioning and even improving systems. The existence of systems seems to be caused by a realization of purposes, *teleological* causes. The forms seem to represent the cause for what is realized. According to my study, the result of the realization is *information* about the forms.

Given that the world is composed of a limited number of parts, I will argue that the complexity of the world can be explained by the fact that these parts use exact norms for their organization. I suggest that algorithms as well are needed in explanation, because the reality is a system, not an aggregate. The question is then, what the origin of order is. The naturalistic approach does not sufficiently answer this question. Rather forms seem to explain even the properties.

In order to evaluate the credibility of forms, I analyze emergence, teleology and information. Their sufficient explanation, I suggest, leads to an abstract reality, external of matter. Although the naturalistic worldview too is based on inference made from perceptions, the same as the notion of forms, the empirical notion is limited to an internal dimension of the perceived reality. Science, I argue, supports the notion of forms, and the cooperation of the two may widen our worldview to the external, abstract causes of reality outside of the perceptible world.

Keywords: Algorithms, biology, chance, codes, dialectics, digitality, emergence, energy, evolution, forms, genes, information, knowledge, language, mathematics, numbers, perception, quantity, reason, science, system, teleology, unity and work.

ESIPUHE

Ihmisen luontainen tarve ymmärtää todellisuuden alkuperää ja kehitystä on johtanut erityyppisiin ja -tasoihin tulkintoihin. Kaikissa selitysmalleissa on ongelmana viime kädessä ihmisen tiedon rajallisuus. Maailmankaikkeuden syntyä koskevien ikuisuuskysymysten ohella ongelmana on mielestäni esimerkiksi se, että organismien toiminta ja ihmisen kognitiiviset kyvytkin nähdään syntyneiksi ilman nimenomaista tarkoitusta. Koska olemassaolon syiden ja tarkoitusten luonteesta käydään jatkuvasti keskustelua eri asiayhteyksissä, olisi tärkeää pyrkiä nykyistä tyydyttävämpään yhteisymmärrykseen selitysvaihtoehtojen eroista ja suhteesta toisiinsa. Koska esimerkiksi tieteellisen maailmankuvan mukainen naturalistinen lähestymistapa elämän synnyn selittämisessä ei ole tuottanut ratkaisevia tuloksia, oli kiinnostavaa tutkia, voiko filosofia antaa lisäarvoa keskusteluun.

Laajoista pohdinnoista huolimatta tyhjentävää selitystä todellisuuden luonteesta ei ole toistaiseksi kuitenkaan esitetty filosofisistakaan lähtökohdista käsin. Mutta modernilla ihmisellä on tässä suhteessa ennen näkemättömän hyvä tilaisuus tehdä uusiakin tulkintoja, sillä käytettävissämme on periaatteessa kaikkien edeltäneiden filosofien ajatustyö ja sen lisäksi uusimmat tieteen tulokset. Yhdistämällä ne voidaan, sikäli kun ylipäättään on mahdollista, päästä nykyistä yhtenäisempään kuvaan todellisuudesta. Yhtenä lähtökohtana voidaan pitää Platonin idea-ajatusta, joka nojautuu sekä havaintoihin että havaintojen ulkopuolisiin tekijöihin.

Idea-ajatuksen mukaan todellisuuden toteutumisen syynä ovat aineettomat esikuvat, jotka voidaan tunnistaa havaittavasta todellisuudesta. Vaikka idea-ajatus on nyt yleisesti omaksutun ajattelutavan mukaan epäuskottava, se on kokonaisvaltainen, neutraali ja samalla käytännönläheinen ja teoreettinen selitysmalli. Sen puolesta puhuu se, että monet tieteen oivallukset on tehty havainnoista päättelemällä mutta olettamalla ilmiöiden syiksi näkymättömiä tekijöitä, esimerkkeinä Newtonin ja Einsteinin löydökset. Koska ideat muodostavat lupaavan todellisuuden selityserustan, tutkin idea-ajatuksen todenmukaisuutta eri näkökulmista käsin.

Tutkimus on toteutunut monen tekijän summana. Tutkijanluonteeni ja intuitiivisen näkemyksen hyödyntäminen ovat kannustaneet opiskelemaan uusia asioita inspiroivassa ympäristössä. Olen saanut laadukasta opetusta ja neuvontaa opintojeni kuluessa. Kiitän siitä opettajiani ja filosofian yhteisöä. Kiitokset myös yliopistolaitoksen ammattitaitoiselle henkilöstölle, joka on tukenut opintojeni etenemistä käytännössä. Kiitän erityisesti tutkimukseni ohjaajia professoreja Olli Koistista ja Pauliina Remestä onnistuneesta yhteistyöstä. Kiitän lämpimästi työni esitarkastajia professoreja Sami Pihlströmiä ja Ahti-Veikko Pietarista arvokkaasta ja asiantuntevasta panoksesta työni loppuun saattamisessa.

Erityiskiitokset kuuluvat myös läheisilleni, jotka ovat olleet tukena ja luoneet uskoa työni onnistumiseen. Kiitän sukulaisia ja ystäviä, jotka ovat esimerkeillään kannustaneet ja motivoineet toteuttamaan opintoni. Kiitos kuuluu lisäksi yhteiskuntamme opiskelua arvostavalle ja opiskelun mahdollistavalle asenteelle. Toivon, että tutkimukseni on yhteiskunnallisesti hyödyllinen ja keskustelua synnyttävä.

A. JOHDANTO

Käsityksemme todellisuudesta on muotoutunut suurelta osin uuden ajan¹ alun jälkeen ja miltei kokonaan materialistis-naturalistisen² tieteen tuottamien tulosten perusteella. Empiirisiin menetelmiin aika-avaruudesta saadut tulokset eivät kuitenkaan anna tyhjentäviä vastauksia tärkeisiin kysymyksiin, kuten syyt maailmankaikkeuden ja tietoisuuden synnylle ja kehitykselle. Niiden selittäminen saati näyttäminen toteen törmäävät empiirisen tiedon rajallisuuteen. Havaittavaa todellisuutta ei voida kuitenkaan pitää tyhjästä syntyneenä, joten sille on etsittävä syvällisempi selitys. Tämän tutkimuksen lähtökohtana on kartoittaa edellytyksiä, joilla tieteellistä maailmankuvaa voitaisiin täydentää filosofisilla näkemyksillä. Niistä keskeisimpiä yksittäisiä ajatusrakennelmia on Platonin (427–347 eaa.) idea-ajatus.

Platonin mukaan aineellisen todellisuuden ulkopuolella vaikuttaa abstrakti, ajatuksin saavutettava ideatodellisuus, joka on mallina havaittavalle todellisuudelle. Todellinen tieto kohdistuu ei-havaittaviin ideoihin, jotka tavoitetaan vain järjen avulla. Koska Platon perusti ideoihin käsiksi pääsemisen aksiomaattiselle tiedolle, perusväittämille, tutkin voisiko yhtäältä tieteellinen tieto tukea idea-ajatusta, eli onko ideoille löydettävissä tieteellisesti hyväksyttävä perusta. Toisaalta tutkin, voisiko idea-ajatuksen kumota tieteellisillä argumenteilla. Jos sitä ei voida osoittaa virheelliseksi, ja jos se on yhteensovitettavissa tieteellisen maailmankuvan kanssa, voidaan idea-ajatusta pitää varteenotettavana. Tutkimukseni ei tarkastele sitä lähinnä *filosofisen kosmologian* alaan kuuluvaa kysymystä, miksi jotakin, esimerkiksi energiaa, on ylipäätään olemassa. Tällainen tieto lienee ihmisen ulottumattomissa.

Koska energia on häviämätöntä mutta vaikuttaessaan aina jonkin säännön mukaan muuttuvaa, alkuräjähdyksen singulariteetissäkin olisi pitänyt olla mukana myös muuttumista ohjaava tekijä. Naturalistiset tieteet eivät vastaa tällaista aineellisen maailman ulkopuolista tekijää koskeviin kysymyksiin. Idea-ajatus saattaisikin tarjota täydentävän selitysmallin. Tarkastelen idea-ajatusta luonnontieteellistä taustaa vasten, ja pyrin löytämään yhteisiä nimittäjiä. Erityisen tärkeänä pidän matematiikkaa, koska se oli Platonille keskeinen metodologinen ja epistemologinen työkalu ja se yhdistää idea-ajattelun nykyaikaan oleellisella tavalla. Se tieteellinen perusta, jonka Platonin saavutti matematiikalla, on vielä laajennettavissa nykyajan tieteellisillä tuloksilla. Voimme hyödyntää niitä perusteellisemmin kuin Platonille oli mahdollista, mikä muodostaa itse asiassa tutkimukseni uutuusarvon ytimen.

Platonin mukaan maailmasta saadaan neljäntasoista informaatiota ja tietoa. Lähimpänä on alati muuttuva todellisuus. Voimme esittää sen sisällöstä ainoastaan arveluja. Vähemmän muuttuva havaintotieto koskee olioiden todellisuutta, joka on konkreettista, mutta siitä saatava tieto on vasta uskomuksen luonteista. Luotettavammaksi tiedoksi voidaan sanoa vaihtelevista ilmiöistä ja pysyvämmistä olioista johdettua matemaattisesti perusteltua aksiomaattista tutkimustietoa. Se nojaa muuttumattomuuteen, jonka perusteella koemme maailmassa aitoa pysyvyyttä. Voimme

¹ Uusi aika on historian vaihe, joka alkoi 1400–1500 -luvuilla.

² Raatikainen 2010: ”Naturalismi [...] laajassa mielessä [kun oletetaan ylliluonnollisia olioita tai asioita oleviksi] on yksinkertaisesti kanta, joka kieltää tällaisten mystisten [supernaturalismin sitoutuneiden] asioiden olemassaolon”; naturalismin mukaan tieteen menetit ja käsitteet selittävät joskus kaiken tarpeellisen.

luottaa havaintoihimme. Tämä tieto ei ole Platonin mukaan totuuden varsinainen perusta. Aineelliseen maailmaan kohdistuva tietämys on ainoastaan tietoa ideoiden kopioista. Totuus, jota tavoitellaan, löytyy järjen avulla saavutettavista ideoista.

Maailman selittämistä voidaan kuitenkin lähestyä monilla toisistaan eroavilla tavoilla kuten myyteillä, uskonnoilla, niin sanotuilla designteorioilla, filosofialla, tieteellä ja joillakin näiden yhdistelmillä. Kaikilla on omat perustelunsa. Myytit perustuvat yleensä luonnonilmiöiden käyttämiseen vertauskuvina. Esimerkiksi Kalevalassa maailma kuvataan syntyneeksi sotkan munasta. Eri uskonnot perustuvat useimmiten jumalalliseen ilmoitukseen, jonka joku välittää kanssaihmisille. Suunnitteluun perustuvat selitykset edellyttävät ainakin implisiittisesti jonkin toimivan agentin olemassaoloa. Filosofiset selitykset ovat usein teoriapainotteisia ja pelkistettyjä. Tieteellinen selittäminen on luonteeltaan kokeellista ja testattavaa, mutta tiedon lisääntymisen myötä selitykset kuitenkin muuttuvat.

Tietellinen selitys ”*antaa tieteellistä ymmärrystä*”³. Sen perustana on tieteellinen tutkimustieto. Platonin metafyyminen idea-ajatus käyttää tieteellistä tietoa sen aksioomien osalta, joten metafyyminen selittäminen voi täydentää tieteellistä selittämistä. Tämä tapahtuu silloin, kun metafyyminen selitys tuottaa perustellun ja todellisuuden kanssa yhtenevän ratkaisun tutkimuskysymykseen. Metafyyminen selittäminen on näin ollen laajempaa kuin tieteellinen selittäminen, joka etenee saadusta informaatiosta erilaisten *deduktiivis-nomologisten* tai muiden, kuten reduktiivisten mallien avulla kausatiiviseen selvitykseen käsillä olevasta ongelmasta. Nämä selitysmallit noudattavat tieteen yhteisesti sovittuja normeja, joiden ulkopuolisia oleksia ei pidetä tieteessä kuitenkaan varteenotettavina tutkimuskohteina.

Panu Raatikaisen (2012) mukaan muun muassa Georg Henrik von Wrightin (1916–2003) soveltaman *deduktiivis-nomologisen* selittämismallin lisäksi hän käyttää ”manipulatiivisen kausaation” mallia, jonka ”suora perillinen” on tieteenfilosofiassa nykyään suosittu ”interventionalistinen” teoria kausaatiosta⁴. Teorian keskeinen käsite on ’interventio’, joka ’mahdollistaa todellisuuden manipuloinnin ja kontrollin’ ’kausatiivisuhteiden’ tuntemuksesta johtuen.⁵ ”Ajatuksena on, että jos –aktuaalisen totuuden vastaisesti – alkuehdon X arvoon kohdistuisi kuvitteellinen interventio, tämä muuttaisi myös vaikutuksen Y arvoa”⁶.

Tieteenfilosofiassa ja kausaation metafysiikassa valtaa myös alaa käsitys, että kausaali-väittämätkään eivät ole mitään yksinkertaista kaksipaikkaista relaatioita kahden tapahtuman välillä, vaan niihin tosiasiaassa sisältyy (vaikkakin usein implisiittisesti) kontrastiivinen luokka sekä syyllä että vaikutukselle, toisin sanoen ne vertailevat vaihtoehtoja oletetulle syyllä ja vaikutukselle. Myös interventionalistinen teoria kausaatiosta, joka tarkastelee muuttujia, pitää sisällään tämän ajatuksen: muuttujat voivat saada eri arvoja, ja erilaiset valinnat muuttujien mahdollisista arvoista tuottavat eri kontrastiluokkia.⁷

³ Niiniluoto 1983: s. 270.

⁴ Raatikainen 2012: s. 168.

⁵ Raatikainen 2012: s. 169.

⁶ Raatikainen 2012: s. 170.

⁷ Raatikainen 2012: s. 171.

[V]oidaan erottaa kaksi eri tapaa, jolla kausaalinen puhe voi olla suhteellista erilaisiin kuvaustapoihin. Ensiksi, meidän tulee hyväksyä edellä kuvattu kausaalisten arvostelmien suhteellisuus valittuihin kontrasteihin. Mutta toiseksi, vielä sittenkin, kun jotkut tietyt kontrastiluokat on valittu ja kiinnitetty, syhyhyn ja vaikutukseen on mahdollista viitata erilaisilla kuvauksilla.⁸

Edellä mainitusta kuvausten erilaisuudesta toimii esimerkkinä Sokrateen selostus *Faidonissa* siitä, miksi hän ei paennut ateenalaisten ollessa tuomitsemassa hänet kuolemaan.

[K]äsitys siitä mikä on parhaaksi olisi kyllä jo ajat sitten lennättänyt nämä jänteet ja luut Megaraan tai Boiotiaan, ellen minä olisi pitänyt oikeampana ja parempana kärsiä valtion määräämää rangaistusta kuin paeta ja puikkia tieheni!

Olisi perin kummallista sanoa noita äsken mainittuja seikkoja syiksi. Jos joku sanoisi, että ilman kaikkea tätä, jänteitä ja muuta sellaista en pystyisi tekemään sitä mitä pidän oikean, hän puhuisi kyllä totta; olisi kuitenkin hyvin pintapuolista väittää näiden olevan synnä siihen, että toimin kuten toimin, ja väittää että teen tämän kaiken järkeni vaikutuksesta enkä siksi että olen valinnut sen mikä on parempaa. Joka näin väittää, ei pysty näkemään eroa kahden asian välillä: toinen on todellinen syy, toinen se mitä ilman syy ei voisi olla syy. Juuri tätähän ihmiset yleensä näkyvät nimittävän itse syyksi, käyttäen väärää nimitystä niin kuin haparoisivat pimeässä.⁹

Sokrates viittaa syihin ja vaikutuksiin erilaisella kuvauksella kuin olisi odotettavaa. Hän ei pelasta henkeään, materiaalista olemustaan, luopumalla aineettomasta periaatteistaan eli siitä, mikä on oikeaa. Oikeamielisyys tuottaa fyysisen seurauksen, kuoleman, vaikka on abstrakti. Sokrateen toiminnan motiivina on siis idea eikä materia. Oikeamielisuuden idea jää elämään vaikka sen materiaallinen kantaja kuoleekin. Esimerkissä metafysisen selitys korvaa materiaalisen selityksen. Siinä kulminoituu mielestäni myös ero tieteellisen ja metafysisen selittämisen välillä. Tieteellisen tiedon kohdalla tarkastelu rajoittuu empiirisesti tavoitettavaan aineistoon ja hyväsytyihin ajatusmalleihin, joten naturalistinen maailmankuva on seurausta aineellisen todellisuuden sisäistä olemusta koskevista tutkimuksista. Ne ovat hyvin perusteltuja, mutta jättävät ulkoiset tekijät huomiotta.

Tieteessä ei katsota tarpeelliseksi selittää ilmiöitä metafysisillä näkemyksillä. Mutta kun havaintoaines loppuu, joudutaan turvautumaan apoletuksiin kuten sattumaan. Sattuma-argumentti esiintyy tyypillisesti silloin, kun todellista syytä ei eroteta näennäisen syyn takaa esimerkiksi elämän¹⁰ alkuperää koskevassa tutkimuksessa. Nykyisen luonnontieteellisen tulkinnan mukaan elämä syntyi elottomasta aineesta ja kehittyi luonnonvalinnan sattumanvaraisen toiminnan seurauksena ja monimutkaistui itseorganisoitumalla, ilman että kehityksellä oli tiettyä suuntaa tai

⁸ Raatikainen 2012: s. 171–172.

⁹ *Faidon* 98e–99b.

¹⁰ Puhun tutkimuksessani elämästä biologisena prosessina; Käytän evoluutioteoriasta myös nimitystä *kehitysoppi*.

tarkoitusta. Elämän alun selittäminen on toistaiseksi ratkaisematon ongelma.

Edellisistä eroten Platonin filosofinen selitystapa perustuu oletukseen siitä, että todellisuuteen vaikuttaa myös ulkoinen tekijä, joka saa aikaan havaintotodellisuuden ilmiöitä. Myyteistä ja uskonnoista poiketen Platon käyttää myös luonnon-tieteellistä tietoa. Hänen idea-ajatuksensa näyttää olevan kokonaisvaltainen vaihtoehto selittää todellisuutta, koska on riittävän yleinen. Platon pyrki yhdistämään rationaalis-filosofisen ja empiiris-tieteellisen selittämisen, mikä voidaan sanoa olevan idea-ajatuksen keskeinen lähtökohta. Sen perusteella aineellisesta todellisuudesta saatava tieto voidaan sitoa käyttäen aksiomaattisia tieteellisiä päätelmiä. Havaittava todellisuudesta tietäminen ei Platonin mukaan toteudu ilman ideaolettamaa. Ideat ovat ikään kuin olioiden ja ilmiöiden tyyppejä. Platon jätti meille itse asiassa haasteen selvittää, oliko hän oikeassa vai väärässä. Tutkimukseni keskittyy tämän kysymyksen ympärille. En puutu Platonin muuhun filosofiaan tai häntä koskevaan tutkimukseen. En pyri siis olemaan Platon-asiantuntija.

Koska idea-ajatus oli Platonille epistemologisista syistä keskeinen, on tiedon käsite ymmärrettävä ja määritettävä tarkemmin. Jotta sitä voitaisiin käyttää tämän tutkimuksen yhteydessä onnistuneesti, tätä filosofian ja tieteen tärkeimpiin kuuluva termiä täytyy pelkistää. Platonin mukaan ihmisellä on halu tietää, mutta tiedon ja tietämisen eteen on ponnisteltava, sillä muuttuva todellisuus ei paljasta tietoa automaattisesti. Tieto kohdistuu Platonin mukaan vain pysyvään, sillä havainnot vaihtelevat. Tieto on vielä varmistettava, vaikka siitä olisikin oikea käsitys, mikä täyttää vaatimuksena yleiset luonnontieteen kriteerit tiedolle. Niitä ovat ”toistettavuus, objektiivisuus, eksaktisuus, ennustettavuus, selittävyys ja julkisuus”¹¹. Mutta Platonin mukaan

tietoa ei voi sanoa olevan olemassa, jos kaikki muuttuu eikä mikään pysy paikallaan. Ellei tieto itse muutu ja lakkaa olemasta tietoa, tieto säilyy aina tietona. Mutta jos itse tiedon muoto muuttuu, se muuttuu samalla muodoltaan joksikin muuksi kuin tiedoksi eikä se enää ole tietoa. Jos se muuttuu alituisesti, ei ole koskaan olemassa tietoa, ja tästä seuraavaksi eitei ole mitään mikä tietää eikä mitään mikä tiedetään.¹²

Jotta tieto voitaisiin pelastaa alati muuttuvasta todellisuudesta huolimatta, on tiedon sisältö sidottava perustastaan älyllisellä päättelyllä ja aksiomilla. Mutta jos tieto muuttuu, ei entinen tieto ole enää tietoa, kuten Platon edellä tuo esille. Tämä toteamus on osoittautunut käytännössäkin oikeaksi tieteellisten paradigmojen vaihtuessa ja tiedon tason parantuessa, mikä ilmeni kvanttifysiikan ja suhteellisuusteorian tultua uudeksi tieteellisen ajattelun pohjaksi. Koska tieteellisen maailmankuvan monet kysymykset ovat vielä vastausta vailla, on odotettavissa, että nyt vallitseva tieteellinen tieto muuttaa vielä muotoaan. Tällöin aiempi tieto ei ole ollutkaan todellista tietoa vaan osittaistietoa, vaikka ei välttämättä kokonaan virheellistä. Tiedon perustaksi olisi löydettävä epistemologisesti kestävämpi pohja.

¹¹ Lindberg 2005: s. 81.

¹² *Kratylos* 440a–b.

Koska Platonin mukaan aineellinen todellisuus on ideatodellisuuden kopio, ei havaittavasta todellisuudesta saatava tieto voi olla kopiosta saatavaa tietoa täydellisempää. Todellinen tieto on ideoissa, joten ne ovat totuuden ja tietomme perusta. Niiden avulla voidaan ymmärtää muuttuvan todellisuuden ilmiöitä ja niiden syitä, mutta kuitenkin vain jos harjoitamme älyllistä päättelyä ja seuraamme tulosten perusteella järjen ääntä. Näin ollen ”ihmisen tulee käsittää niin sanottu idea, joka on monesta havainnosta päätelemällä muodostettu kokonaisuus”¹³. Selvittääkseni oliko Platon oikeassa, asetan seuraavia tutkimuskysymyksiä:

1. Miten maailma selitetään, jos ei oleteta pysyvää perustaa, kuten ideat? Voisiko ilman ideoita, ikään kuin tyhjästä, syntyä rakenteita?
2. Jos ideat oletetaan todellisiksi, miten ne selittävät todellisuuden rakenteen, miten rakenteiden toteutuminen selitetään ja miten selitetään maailman ominaisuudet ja prosessien toimivuus?
3. Koska edellä mainitut myyttien ja uskontojen selitysmallit eivät toimi idea-ajatuksen vertailupareina, otan lähtökohdaksi tieteen tarjoaman haasteen ideoille. Koska *evoluuotioteoria* on yksi tieteen arvostetuimpia löydöksiä, kysyn ovatko sen pääväittämät *luonnonvalinnasta* ja *mutaatioista* idea-ajatuksen kanssa yhteneviä.
4. Miksi maailman toteutumisen lähtökohtana oleva informaatio on eri muodossa kuin syntyvä todellisuus, ominaisuudet ja muodot? Esimerkiksi genotyyppi, DNA¹⁴ vs. fenotyyppi ovat rakenne-elementeiltään erilaisia. Sama koskee alkuaineista syntyviä yhdisteitä. Havainnot kertovat ominaisuuksista mutta käsitykseni mukaan myös niistä malleista, joista muuttumattomat ominaisuudet saavat alkunsa. Pysyvien piirteiden syyt näyttävät perustuvan informaatioon, josta eri ilmenemismuodot ovat osallisia. Kysyn, voiko ideoiden luonne olla informatiivinen.
5. Miten todellisuutta ohjaavat säännöt ja lait selitetään yhtäältä naturalismin ja toisaalta idea-ajatuksen avulla. Koska maailma on vain yhdenlainen kunakin hetkenä, on lähtökohtani se, että metafyyssisten ja naturalististen selitysten välillä ei tule olla periaatteellista ristiriitaa. Riippumatta lähestymistapojen eroista selitysten tulisi olla keskenään sopusoinnussa. Kysyn, voiko naturalistisen maailmankuvan ja idea-ajatuksen harmonisoida.

Jotta näihin kysymyksiin voitaisiin vastata, hahmottelen idea-ajatuksen soveltamista empiirisen tieteen joidenkin kiistanalaisten selitysmallien uudelleen selittämiseen. Esiin nousee ennustamattomien ilmiöiden, päämääriin ja tarkoitukseen sekä informaation luonteeseen liittyvät selittämismallit. Näen, että idea-ajatus voi soveltaa hedelmällisesti näiden mallien tarkentamiseen. Tarkastelen ensin Platonin idea-ajatuksen keskeisiä argumentteja ja niitä metodeja, joita hän tuo esille ideoiden yhteydessä. Keskityn erityisesti niihin menetelmiin, jotka näyttävät olevan yhdenmukaisia ja yleispäteviä nykyajan ajatusmallien kanssa.

Jotta päästäisiin lähemmäs Platonin idea-ajattelua, on hyödyllistä tarkastella hänen aikalaisensa Aristoteleen (384–322 eaa.) kommentteja. Hän pitää Platonista

¹³ *Faidros* 249b–c.

¹⁴ DNA, deoksiribonukleiinihappo on polymeeri, monen molekyylin kokonaisuus, jossa on ohjeet eliön rakentumiselle.

poiketen havaittavan todellisuuden rakenteita vain aineellisina ja kieltää tällä perusteella ideoiden olemassaolon. Pyrin löytämään tarkasteluni ensimmäisessä osassa ne Aristoteleen argumentit, jotka voisivat uhata idea-ajatuksen periaatetta. Yksi peruste käyttää Aristoteleen kommentteja on se, että Platonin kaikki ajatukset eivät tule esille hänen omista dialogeissaan. Pyrinkin hahmottamaan Platonin enemmän tai vähemmän avoimeksi jättämiä nykyajattelun kannalta mielenkiintoisia teemoja, jotka voidaan ymmärtää ja ehkä selittää Aristoteleen kirjoitusten perusteella. Yksi tällainen idean käsitteeseen liittyvä tematiikka koskee matematiikkaan liittyviä *yksyisyyttä* ja *kakseutta*. Koska matematiikka oli Platonin keskeinen metodinen instrumentti, ja koska se ei ole hänen jälkeensä juuri muuttunut varsinaisilta perusteiltaan, hyödynnän matematiikkaa argumentaatiossani.

Tutkimuksen seuraavassa osassa etsin selitystä luonnon monimutkaistumiselle. Miksi rakenteita syntyy ja miksi ne kehittyvät, sen sijaan etteivät edes syntyisi? Esimerkiksi elämän katsotaan ilmaantuneen ensin *yksisoluisena* ja kehittyneen siitä aina ihmisen tasoon saakka. Tarkastelen tätä problematiikkaa *emergenssin* käsitteen avulla, sillä luonnossa ilmenee monia odottamattomia ilmiöitä, joita ei voi johtaa materiaalisista lähtökohdista tai syistä. Elämän alkaminen ja organismit ovat niitä selittämättömiä asioita, jotka saivat filosofit kiinnostumaan emergenssistä. Se on ollut filosofien tutkimuskohteena pitkään ja tullut viime aikoina enemmän ajankohitaiseksi. Tarkastelen emergenssin käsitteen perusteita, sen nykyfilosofista ja tieteellistä käsittelyä ja asemaa selitysmallien osana.

Kun monimutkaistumista tapahtuu, jokin toimiva systeemi toteutuu. Miksi se ei ole vain jokin kasauma vaan rakenne? Syytä on haettava lähtökohdista, mutta ei vain materiaalisista vaan myös ohjeellisista. Miten aine osaa reagoida rakenteen vaatimalla tavalla? Syyksi sanotaan luonnonlakeja, mutta samalla on kysyttävä sitä, mistä nämä lait ovat peräisin, sillä ne tuskin syntyvät vain toteutumisensa hetkellä. Fysiikan tutkimuksen yhteydessä on muotoutunut suureiden systeemi, joka kuvaa sitä, miten fysikaaliset entiteetit toimivat. Suuret eivät kuitenkaan kerro sitä, mitä syntyy vaan lähinnä fysikaalisen todellisuuden säännönmukaisuuksista. Suuret eivät kerro syntyvien ominaisuuksien laadusta tai vuorovaikutuksista, joista toimivia kokonaisuuksia muodostuu. Kuitenkin todellisuus näyttää olevan ennalta määrätynyt systeemi, joka on toteutunut riittävien laadullisten ja määrällisten ennakohtojen mukaisesti.

Elämä näyttää olevan tällainen systeemi, johon liittyy kuitenkin paljon eri uskomuksia. Charles Darwinin (1809–1882) *Lajien synty* -teoksen nimi (*On the Origin of Species*, 1859) antaa implisiittisesti ymmärtää, että elämän alkuperä olisi selitetty. Yleinen käsitys näyttääkin olevan tämä, sillä nykynäkemyksen mukaan evoluutioteoria selittää luonnon ja erityisesti orgaanisen elämän koko kehityksen¹⁵. Mikäli elämä pystytään totuudenmukaisesti ja luotettavasti osoittamaan syntyneeksi pelkästään pitkien aikajaksojen kuluessa tapahtuneilla luonnonvalinnalla ja mu-

¹⁵ Niiniluoto 1996: s. 20; "[...] evoluutioteorioiden - Charles Darwinista Ilja Prigogineen - tehtävä on osoittaa, miten kosminen, kemiallinen ja biologinen evoluutio voivat tuottaa yksinkertaisemmista aineksista rakenteeltaan monimutkaisempia järjestyksen saarekkeita - fysikaalisia kappaleita, järjestelmiä, eläviä organismeja, tajunnalla varustettuja ajattelevia olentoja". Vrt. Popper (1972), Niiniluoto (1984a, 1988a).

taatioilla, lienee idea-ajatus tarpeeton jo periaatteessa. Jos DNA elämän informaatiivisena perustana paljastuisi kuin itsestään syntyneeksi, eliminoituisi ideoiden periaate ohjeena. Mutta koska mutaatioita ja luonnonvalintaa, evoluutioteorian kivijalkoja, ei olisi olemassa ilman DNA:ta, ei nähdäkseni ole oikeutettua perustella niiden olleen syynä omaan kehitykseensä. Evoluutioteoria näyttää kertovan lajien kehityksestä (tai paremminkin muuntautumisesta) mutta vasta elämän alun jälkeen.

Tarkastelen tätä teemaa laajasti siksi, että pysyvinä malleina ideat tarjoaisivat ehkä selityspohjan elämän systeemin emergoitumiselle ja olemassaololle. Jos epistemologisesti epävakaa näyttävä käsitys rakenteiden syntymisestä ilman mitään mallia ja informaatiota olisi tosi, ei idea-ajatukselle jäisi selittävää roolia. Kysymys on tärkeä siksi, että elämän alun selittäminen käytännössä lienee suurimpia älyllisiä haasteitamme. Sitä ei voi sivuuttaa sillä perusteella, että päätelemme vain joidenkin elämän alun jälkeisten kehityskulkujen perusteella orgaanisesti luonnon koko luonteen. Elämän alusta ei ole nähdäkseni olemassa pitävää tietoa. Näin ollen evoluutioteoriaa joudutaan täydentämään apoletuksilla. Ne ovat epistemologisia ja teoreettisia ongelmia.

Sattuma on käsite, jota käytetään säännöllisesti mutaation ja luonnonvalinnan käsitteiden kanssa. Luonnolla ei ole teorian mukaan erityistä edistymistarkoitusta. Kehityksen alussa ei liene kuitenkaan ollut rakenteita tai organismeja, joihin mutaatiot ja valinta kohdistuisivat. Näin ollen mutaatio ei voinut olla elämän alun syy. Jos valintamekanismi olisi ollut kuitenkin alussa olemassa, sen luonne olisi ollut systeeminen ja abstrakti¹⁶. Mutta mikäli katsotaan, että elämä syntyy omasta syystään omaehtoisesti, eikö tällöinkin ole syynä jokin vaikuttaja? Systeemisesti lisääntyvälle monimutkaistumiselle on oltava perusteltu syy. Ilman sellaista maailma olisi pelkkä kasauma. On kysyttävä lisäksi, eikö ole olemassa syytä siihen, että kehitystä yleensä tapahtuu vielä niin, että nykyinen ekosysteemi on olemassa systeeminä, jolla on herkät tasapainorajat. Vaikka kehitys tapahtuisi kuin itsestään, tapahtumien perustat ja tekijät ovat kuitenkin olemassa. Ne muodostavat mahdollisuusvalikon. On myös selitettävä se, miksi monimutkaistuneet rakenteet ovat pysyviä huolimatta esimerkiksi termodynamiikan lakien päinvastaisesta vaikutuksesta.

Koska muutos eli rakenteiden synty biologisesti merkitsee siirtymistä kausatasapainotilasta ja suurta energian käyttöä, on selviö, että prosessissa tehdään paljon työtä¹⁷. Työ vaatii ohjeita, sillä onnistuneen työn tulos, rakenne, on systeemi. Pitkät aikajaksot ja yritysten suuri määrä eivät selitä syntyviä rakenteita, mutta selittävät kuitenkin sen, että se mikä syntyy, on prosessuaalinen toteutuva mahdollisuus, yksi tapahtumavalikon toteutuma. Syntyminen ei tapahdu ilman syytä, vaan mahdollisuus syntyä on olemassa oleva ennakkotila. Tulkitsen *mahdollista* ja muita modaliteetteja *välttämätöntä* ja *kontingenttia* lähtien vaihtoehtoisista toteutumistiloista. *Mahdollinen* toteutuu joskus, *välttämätön* toteutuu aina ja *kontingentti* to-

¹⁶ Juli 2001: s. 144–147; ”Kaikki abstratit entiteetit ovat ei-materiaalisia. [...] Abstraktionistien mukaan todellisuudessa on entiteettejä, joilla ei ole ajallis-avaruudellista sijaintia tai jotka ovat ajasta ja avaruudesta riippumattomia”; [...] Koska abstrakti todellisuus on Platonin mukaan olemassa, voidaan todeta, että ”Platon on myös filosofian historian tunnetuin abstraktionisti”.

¹⁷ Tarkoitin *työllä* tässä tutkimuksessa pääasiassa sellaista toimivan tuloksen tuottajaa, joka käyttää energiaa, ja jolla on jokin ohjeellinen toteutumistapa. Joissakin kohdin termi viittaa ihmisen työsuoritukseen.

teutuu ehdollisesti, jos toteutuminen ei ole mahdotonta mutta ei myöskään välttämätöntä¹⁸. Mahdollisuus tarkoittaa nähdäkseni tarkasteltavan asian välttämättömien tekijöiden olemassaoloa ja asian toteutumista sopivissa olosuhteissa, joten välttämätön on myös mahdollinen. Organismien kehittyminen on mahdollisuuksien toteutumista. Tässä valossa evoluution tarkoituksettomuus näyttävät ongelmalliselta. Tarkastelen evoluutioteoriaa tarkemmin varmistaakseni, onko päätelmäni oikeutettu. Pehdym evoluutioteoriasta esitettyyn filosofiseen kritiikkiin, jonka perusteella arvioin kehitysoopin periaatteellista pätevyyttä suhteessa idea-ajatukseen.

Idea-ajatuksen yksi periaate on, että ideoiden sisältämät mahdollisuudet kopioituvat havaittavaan muotoon. Jotta tämän määritteen voisi perustella, olisi osoitettava sellainen havaittava piirre, jossa kopioituminen näkyy. Tällainen ilmiö on todellisuuden tavoitteellisuus. Tutkimukseni lähtökohdista katsoen maailma toteutuu sattuman sijaan systeeminä, joilla on tarkoitus. Päämäärien olemassaolo luonnossa eli *teleologinen* näkemys on tutkimuksen seuraavan pääkohdan teema. Tarkasteluni lähtökohta on se, että luonnon toimintatapa perustuu lähes poikkeuksetta tulevaisuuteen varautumiseen. Periytyminen on itsestään selvä esimerkki tästä. Periytyminen jatkuvuutta varmistavia ja valmistelevia toimintoja, ovat muun muassa sukupuolivietti, pesän rakentaminen ja ravinnon varaaminen. Tulevaisuuden ennakointi näkyy myös siinä, että keho sisältää keskeisiä säätely- ja korjaussysteemejä, jotka näyttävät olevan olemassa usein varalla tulevia ongelmatilanteita varten. Vain vähäinen osa toiminnoista tapahtuu ikään kuin ei mitään varten kuten huvin vuoksi ja ne koskevat lähinnä ihmisen ajanvietettä. Niilläkin on usein tarkoitus.

Ideat toimivat käsitykseni mukaan teleologisesti, systeemisinä malleina myöhemmin tapahtuville asioille, joilla on valmius toteutua sopivissa olosuhteissa. Tällä selittyvät muun muassa eliöiden kehityksen pitkät geologiset aikajänteet, joiden kuluessa elämän ehdot muuttuvat. Esimerkiksi maan ilmakehä on tulos pitkästä asteittaisesta prosessista. Tällaiset systeemit ovat kokonaisuuksia, jotka toimivat sisäisesti ja ulkoisesti vuorovaikutteisesti toteuttaakseen tehtäviään. Toimivat systeemit ovat valmiuksia, jotka toteutuvat vasta olosuhteiden ollessa kypsiä. Pääasia on, että systeemiä säätelevien luonnonlakien ja systeemin sisältöjen välillä vallitsee koherenssi. Luonnonlait eivät tuota sisältöä ja ominaisuuksia yksinään. Esimerkiksi *yhteyttäminen*¹⁹, joka on elintärkeä osa ekosysteemiä, toimii vain tietyillä reaktioilla. Pienikin häiriö olosuhteissa (paitsi sellaiset, joihin organismi on varautunut) keskeyttää systeemin toiminnan, mutta se alkaa uudestaan suotuisissa olosuhteissa. Koska vain energian ja normien yhdistelmä synnyttää rakenteet ja prosessit, toteutuminen perustuu *työn* periaatteeseen. Auringon energia yksinään ei mahdollista elämää, joka näyttää olevan itsessään päämäärä.

Tarkoituksen välttämättömyys voidaan perustella *entropialla*, epäjärjestyksen käsitteen avulla. *Termodynamiikan 2. pääsäännön* mukaan rakenteet rappeutuvat ja lopettavat toimintansa, jos järjestystä ei pidetä yllä. Sen syynä on jokin normi, algoritmi²⁰. Jos systeemin muodostavat tekijät estyisivät tunnistamasta omia vuoro-

¹⁸ Juti 2001: s. 253–296; käsitykset olemisen tavoista vaihtelevat suuresti tutkija- ja asiakohtaisesti.

¹⁹ Yhteyttäminen eli fotosynteesi muuntaa ja sitoo fotonien energian solun viherhiukkasissa kemiallisiksi sidoksiksi.

²⁰ Reichl 1998: s. 23–24; Arponen 1994: s. 12; Algoritmi on ohjeisto, jonkin toiminnon tai laskelman tekemiseksi.

vaikutuksiaan, toteutuminen ei onnistuisi, vaikka energiaa olisi tarpeeksi. Systemin epäjärjestyksen kasvu ja sen estämiseksi tehtävä työ ovat vastakkaisia ilmiöitä, mikä merkitsee, että systeemiin tulee toimivuuden takaavaa ja ylläpitävää tietoa. Näin ollen voidaan olettaa jonkinlainen aineen ja energian ulkopuolinen vaikuttaja olemassa olevaksi. Esimerkiksi elävä organismi toimii ja periytyy DNA:n ohjauksella, mikä siirtää elävän organismin elottomasta aineesta toteutuvan tiedon. Aine ja energia tulevat organismiin ohjelmallisen aineenvaihdunnan välityksellä.

Oma tutkimuksellinen lähtökohtani on, että DNA:llakin, joka on alkuaineiden yhdistelmä ja toimii itse (meta)systeeminä²¹, on jokin syy, elämän idea sinänsä, joka on olemassa ja odottaa vain toteutumistaan. Sillä on tehtävänä toteuttaa *fenotyyppi*, joka jatkaa lajiaan seuraavalla sukupolvella. Se on nähdäkseni elämän konkreettinen tarkoitus, mutta elämän idealla on primäärimpikin tarkoitus. Se näyttää olevan hyvän toteutuminen. Platonin mukaan ideoiden yläpuolella vaikuttaa *hyvän idea*, joka toteuttaa universumin toimintoineen. Herää kysymys, miksi tarkoitukseen tai päämäärään perustuvat selitysmallit ovat lähtökohtaisesti tieteellisesti hyväksyttävissä. Jason Bowersin (2017) mukaan teleologian sulkeminen maailman tieteellisen ymmärryksen ulkopuolelle on katsottu perinteisesti edistykselliseksi²². Eikö paremminkin luonnossa ilmenevä teleologisuus pidä nähdä luonnon periaatteena, joka saa aikaan prosesseja. Platon piti havaittavaa maailmaa elävänä, mikä johtaa ajatukseen systeemistä, jolla on toteutumissäännöt ja -tarkoitus.

Platonin mukaan järki ja välttämättömyys olivat alusta pitäen vaikuttamassa, joten järki on nähtävä luonnon informaation lähteeksi. Ongelmana on kuitenkin ymmärtää se, missä muodossa informaation perusta on. Maailmankaikeudessa näyttää vaikuttavan joka tapauksessa tekijöitä, joita ei voida nähdä ja kokea empiirisesti. Universumin toimintaan vaikuttaa nykytieteen mukaan tuntemattomia tekijöitä, jotka ovat tarkemmin määrittämättä, esimerkiksi *pimeä energia ja pimeä aine*. Mutta koska niiden olemusta ei tunneta, ei ole oikeutettua väittää, että jotain, ”jolla ei ole väriä tai muotoa ja jota ei voi koskettaa, ja jonka voi nähdä vain sielun perämies, järki”²³, ei olisi olemassa. En käytä näitä tuntemattomia tekijöitä sinänsä argumenttinani, mutta on täysi syy uskoa, että on olemassa ulottuvuuksia, joita ei ole kokonaan selitetty. Sen vuoksi abstraktin todellisuuden olemassaoloa on tarkasteltava teleologian ja emergenssin valossa. Tutkin niiden avulla ja niiden perusteella sitä, miten ideasynteesi voitaisiin ymmärtää.

Ideoiden sopivuutta ontologisen todellisuuden selittämiseen on kuitenkin tutkittava asioiden ilmenemisen perusteella, sillä havaittava todellisuus informoi perusteistaan, joista se on lähtöisin. Lisäksi havainnot kertovat vuorovaikutuksista. Ominaisuudet, muodot ja ilmiöt eivät seuraa vain siitä, että niillä on sisällöllinen ja rakenteellinen syy vaan myös siitä, että niillä on systeemisiiä vuorovaikutuksia. Tarkastelen kolmannessa pääosiossa näitä syitä informaatiokokonaisuutena, sillä se havaittava, josta teemme päätelmiä ja joita tutkimme tieteellisesti, on informaatiota jostakin. Mutta informaatiota eivät ole vain havaintojemme kohteet vaan sekin

²¹ DNA:n emäkset ovat kemiallisesti eri aineita kuin aminohapot (proteiinien komponentit), joita ne koodaavat.

²² Bowers 2017: s. 194.

²³ *Faidros* 247c–e.

todellisuus, jota ei voida havaita, ja joka on riippumatonta aineesta, kuten matemaattiset totuudet. Se, että havaittavalle olevalle on syy, avaa pääsyn piilevänkin informaation jäljille. Voinemme johtaa ideat havaittavasta informaatiosta, ja päätellä ideoiden perusteella jotain todellisuuden muuttumattomien lähtökohtien lähemmästä olemuksesta.

Informaatiota syntyy, kun aine saa systeemisen muodon. Vaikka informaation lähtökohta on abstrakti, siitä saadaan tietoa. Albert Einstein (1879–1955) määritteli aineen ja energian riippuvuussuhdetta koskevan periaateensa abstrakteista lähtökohdista tieteellisten päätelmien perusteella. Hän loi niistä hypoteesin, jota ei voinut kuitenkaan konkretisoida. Hän tarvitsi tieteellisen taustan ja pitkän valmistelun päätelläkseen, miksi aiemmat tieteelliset selitykset eivät olleet todellisuutta vastaavia. Lopulta hän ratkaisi ongelman *suhteellisuusperiaatteella*. Tähän hän hyödynsi päättelyn tuloksia empiirisesti tavoitettavan informaation perusteella, matematiikkaa ja järkeilyä. Einsteinin idea toimi abstraktina lähtökohtana toteuttaa laskelmat, joilla todettiin, että idea oli oikea.²⁴ Asian demonstroiminen ei onnistunut silloin, mutta se hyväksyttiin matemaattisen pätevyyden perusteella.

Platonin ideoiden olemus on abstrakti kuten ajatus ennen kuin se ilmaistaan, mikä on osa viestintää²⁵. Voidaan ajatella, että ontologinen todellisuus on viestintää. Kun jotain ilmenee, joku viestittää jotakin jollekin. Sisällöt tulevat esille eri konteksteissa riippuen keskenään reagoivista aineista. Maailman tototeutumisen periaate on viestinnällinen, koska rakenteelliset sisällöt koostuvat pienistä määristä periaatteessa symbolisia elementtejä. Esimerkiksi aineen elementtejä ovat hiukkas-
set, joista muodostuvat protonit ja neutronit ja edelleen atomit. Kielen elementtejä ovat foneemit. Vastaavia genomien elementtejä ovat nukleotidit, ne neljä DNA:n tekijää, joita merkitään T-, C-, A- ja G-tunnuksilla.

Mainittujen elementtien joukot järjestyvät rakenteiksi muodostaen sisältöjä sillä perusteella, mitä informaatiota ilmaistaan. Ilmaisut toteuttavat merkityksiä, joilla on todellisuudessa olemassa jokin tarkoite. Se on esimerkiksi alkuainetta, proteiineja tai jokin kielellinen viittaus. Tämä viestintä näyttää perustuvan aina symboleihin, jotka pieni määrä elementtejä saa aikaan. Esimerkiksi DNA tuottaa solutasolla monimutkaisia proteiineja, joista syntyy elimiä ja toimintoja organismin tasolla. Tarkoitteet ovat abstraktin tiedon seurausta, mikä on implisiittisesti sama kuin, että jokin idea toteutuu informaationa. Tämän periaatteen tarkastelu on yksi tutkimukseni kohteista.

Pyryn tulokseen noudattamalla lähinnä Platonin metodiikkaa, josta *erottava dialektinen menetelmä* on keskeinen. Tarkasteltavien asioiden luokitteluun sen mukaan, onko niiden olemus määriteltävissä tarkkaan ja perustellusti, voi johtaa epistemologisesti luotettavaan tietoon. Toinen luokittelua sivuava menetelmä on *synteesi-analyysi*-metodi, jolla kootaan yhteen saman idean alaisia asioita. Sen jälkeen erotellaan syntynyt kokonaisuus osinsa halutulla tavalla. Platonin metodeista *matemaattinen päättely* ei tule itsessään käyttöön tutkimuksessani, mutta käytän

²⁴ Slavov 2014: s. 52–53.

²⁵ Viestintä tarkoittaa tutkimuksessani merkityksien ilmaisemista ja välittäistä.

sitä perusteluna. Neljäntenä menetelmänä tulee esille ”*kätilöinti*”, joka merkitsee käytännössä sitä, että filosofiset ja tieteelliset tulokset ja saavutukset syntyvät aikaisempien tulosten tukemina. Kätilöinti ei ole tärkeä vain yksittäisten asioiden kohdalla, vaan se koskee yleensä ajatusrakennelmia, kuten luonnontieteellisiä paradigmoja tai esimerkiksi tätä tutkimusta.

Tarkoitukseni on hahmottaa niitä ristiriitoja, joita kaikella todennäköisyydellä löytyy nykyajattelun ja idea-ajatuksen välillä. Tavoitteenani on sovittaa Platonin idea-ajatus uusimpaan tieteen luomaan maailmankuvaan ja filosofiseen ajatteluun. Lähtökohtani on ensisijaisesti puolustaa idea-ajatusta, mutta pyrin etsimään sille paljastavia vasta-argumentteja. Ja kuten Platon sanoi, asiat on sanottava niin, että vastapuoli ymmärtää heti alussa, mistä milloinkin on kyse, minkä avulla vältytään esoteerisilta, salailevilta ilmaisutavoilta. Tämän vuoksi määrittelyni ja käyttämäni termit ovat mahdollisimman yleispäteviä.

Pyrin aineistoni suhteen ammattikirjallisuuden lisäksi kiinnittämään huomiota myös sellaisiin hyvätasoisii tietoteoksiin, joiden kautta saa käsityksen yleiseen mielipiteeseen vaikuttavista argumentaatioperusteista. Ne heijastanevat vallitsevaa maailmankuvaa. Käyttämäni aineisto on pääsääntöisesti vain filosofiaan ja luonnontieteeseen erikoistunutta, artikkeleita arvostetuista julkaisuista ja yksittäisiä teoksia. Käytän Platonin ja Aristoteleen teoksien suomennoksia, joiden tutkimuksellinen taso on tavoitteiden kannalta riittävä.

Tutkimukseni rakenne on seuraava: Ensimmäisessä pääosassa (B) ensin esitelen Platonin idea-ajatuksen sisältöä ja sen nykyarvioita. Tarkastelen Platonin metodeja ja argumentteja sekä niistä tehtyjä tulkintoja muun muassa matematiikan ja lukujen suhteen. Näyttää siltä, että Platonin terminologia sisältää modernin teknologian kanssa yhdenmukaisia käsitteitä ja menettelytapoja, joten ne voidaan tulkita perustellusti yleispäteviksi. C-osassa tarkastelen emergenssiä ideoiden olemassaolon merkinä. Emergenssissä on kysymys ylipäättään ”uusien” ilmiöiden selittämisestä. Miten esimerkiksi elämän alku selitetään? Tarkastelen emergenssiä systeemien valossa. Systemi näyttää olevan toimiva kokonaisuutena vain siten, että ympäristö toimii sen ylläpitäjänä. Organismien kehittyminen on vuorovaikutteista.

D-osassa keskityn ideoiden dynamiikkaan. Jos ideat ovat syynä havaittavaan olevaan, on näytettävä toteen se, että maailma toimii toteutumisen periaatteella, ja että jokin tarkoitus (idea) toteutuu. Vallitseva maailma toteutuu systemisesti ja sen rakenteiden ylläpito vaatii energiaa ja järjestystä, sillä rakenteet ovat monimutkaisia ja hyvinkin kaukana tasapainotilasta. Tämä merkitsee sitä, että ylläpito edellyttää työtä ja edelleen informaatiota. Viimeisessä pääosassa (E) tarkastelen informaatiota ideoiden ja havaittavan maailman välillä. Se että informaatio näyttää olevan ratkaisevassa osassa, ilmenee maailman rakenteen lähtökohdissa. Koska oleva muodostuu pienestä määrästä elementtejä, ne eivät yksin kykene muodostamaan rakenteellista monimutkaisuutta. Se syntyy elementeistä ja niiden järjestäytymisen säännöistä ja perustuu myös niiden muodostamiin systeemeihin, jotka ilmenevät vain suotuisissa olosuhteissa. Jotta näitä ilmiöitä voitaisiin ymmärtää, on havainnoista erottava muuttumattomat tekijät ja annettava niille järkevä selitys. Voimme

tietää todellisuudesta vain, jos ymmärrämme sen idean.

Loppupäätelmissä (F) tiivistetään Platonin ajattelun moderneja piirteitä, idea-ajatuksen tukena toimivia peruseriaatteita, todellisuuden rakenteellisia perusteita, vastauksia tutkimuskysymyksiin, idea-ajatuksen haastajia sekä ideoita puolustavia tekijöitä ja ideatodellisuuden huomioimisen seurauksia.

B. PLATONIN IDEOISTA JA NIIDEN REALISTISUUDESTA

B.I. PLATONIN IDEA-AJATUS

B.I.1. *Valtio-dialogin vertaukset*

Tutkimukseni lähtökohta on se, että Platonin idea-ajatus on varteenotettava lähestymistapa ymmärtää maailmaa, sen rakennetta ja normeja. Platon ajatteli, että havaittava maailma on jäljitelmä ideoista ja että kokemuksien kautta ”ihmisen tulee käsittää niin sanottu idea, joka on monesta havainnosta päättelemällä muodostettu kokonaisuus”²⁶. Vaikka ideat eivät itse muutukaan, niiden vaikutus havaittavana on dynaaminen ja tarkoituksellinen, tulevaisuudessa toteutuva. Maailma on ideoiden tulos ja on seurausta ideoiden systeemistä, viime kädessä *hyvän ideasta*. Siitä lähtevinä Platon pitää sekä havaittavaa olevaa että ihmisen ymmärrystä, kykyä tietää. Hyvä tekee asiat ”hyödylliseksi ja edulliseksi”²⁷ ja todellisuus toimii vain, jos se on sisäisesti ja ulkoisesti sopusointuisessa vuorovaikutuksessa.

Platon havainnollistaa todellisuutta vertauksillaan *luolasta* ja *janasta*. *Luola-vertauksessa*²⁸ hän asettaa kuulijan kuvittelun tilanteen eteen. Siinä joukko ihmisiä kuvataan kahlituksi luolaan siten, etteivät he voi kääntää edes päätänsä. He näkevät vain luolan seinään heijastetut varjot uskoen niiden edustavan todellisuutta. Varjot heijastuvat takana palavan tulen editse liikuttavista esineistä kuten ihmisten ja eläinten hahmoista, joita kuljetetaan tulen ja vankien välille rakennetun matalan muurin takana olevaa tietä pitkin. Jotkut esineiden kantajat puhuvat, toiset ovat vaiti. Äänet kaikuvat vankien korviin samasta seinästä, jossa varjotkin liikkuvat. Kaikessa outoudessaan asetelma tuntuu silti ajateltavissa olevalta. Ihmisten aisties- sa vain varjoja ja kaikuja elämä tuntuu yhtä todelta kuin se olisi normaaleissa olosuhteissa, vaikka kaikki onkin arvailujen varassa.

Seuraavaksi Platon kuvailee arvelun muuttumista uskomiseksi kysymällä mitä tapahtuisi, jos joku vapautettaisiin kahleistaan ja pakotettaisiin katsomaan tulta. Hänelle kerrottaisiin, että se, mitä hän ennen oli nähnyt, oli vain varjo todellisuu- desta. Mutta hämmästyksestä ja häikäistyksestä johtuen mielikuvat entisestä elä- mästä olisivat kuitenkin mieluisampia ja selkeämpiä. Sama reaktio tulisi, jos hänet

²⁶ *Faidros* 249b.

²⁷ *Valtio* 505a.

²⁸ *Valtio* 514a–517a.

pakotettaisiin katsomaan luolan suuaukole. Mutta jos hänet saataisiin tulemaan vastustelustaan huolimatta ulos luolasta, hän häikäistyisi valosta vielä enemmän eikä voisi kuin vasta totuttelun jälkeen ymmärtää näkemäänsä. Lopulta hän käsitäisi luonnon toiminnan ja auringon merkityksen. Hänelle tulisi mieleen entinen luolassa eläminen ja sen rajoitteet, minkä seurauksena hän sääliisi entisiä tovereitaan tietämättömyyden ja olosuhteiden takia. Mutta jos hän menisi takaisin luolaan, hän sokaistuisi pimeydestä eikä kykenisi toimimaan yhteistyössä luolassa aina olleiden kanssa senkään takia, että siellä olijat eivät uskoisi häntä.

Luolavertauksessa oli nähdäkseni tarkoitus kertoa tiedonvalon merkityksestä, mutta myös verrata ideoita auringon valoon ja sen merkitykseen. Kontrasti järjen ja tietämättömyyden välillä on täydellinen, kun verrataan auringon valoa luolan varjoihin, sillä aurinko valon lähteenä on verrattavissa ajatuksen maailmassa *hyvän ideaan*. Sen takia on luonnollista, ”[...]”, ettei aurinko anna näkyville kohteille ai-noastaan näkymisen kykyä vaan myös synnyn, kasvun ja ravinnon, [...]”²⁹. *Hyvän idea* valaisee tiedollisesti, sillä se on lähtökohta sille, ”mikä antaa tiedon kohteille totuuden ja tietoon pyrkivälle tietämisen kyvyn, [...]”³⁰. Luolavertaus havainnollistaa myös kasvatuksen merkitystä tietokyvyn käyttöön ottamisessa. Tähän päästäkseen filosofi tarvitsee opetusta tärkeissä keskeisissä aineissa aritmetiikassa, geometriassa ja tähtitieteessä³¹.

Luolavertaus on havainnollinen ja yleispätevä kuvaus ihmisen suhteesta tietoon ja taipumuksestamme suhtautua elämään. Mary McCabe rinnastaa kirjassaan *Plato's Individuals* (1994) TV:n ”saippuaopperat” luolan varjoihin, sillä ne ovat todellisen tuntuista esityksiä ja niihin eläytyminen tapahtuu helposti. Toden ja kuvittelun rajaa ei välttämättä enää edes ymmärretä³². Mikko Lehtonen kuvaa samaa käyttäytymismallia kirjassaan *Merkitysten maailma* (1996). Esseessään *Ideologia ja ideologiset valtiokoneistot* (1970) Louis Althusser (1918–1990) näkee, että ideologia on uskomusten ja käytänteiden joukko, joka ohjailee valintojamme. Ideologia ”kutsuu” ihmisen toteuttamaan sellaisia elämän eri lähtökohtia, joita kulloinkin on kertynyt muistiin ja aktivoitunut tietyllä hetkellä. Teemme valintoja niistä tavoitteista lähtien, joita olemme omaksuneet juuri ideologian vaikutuksesta. Siitä syntyy helpouden kehä. Muuten ihminen joutuisi joka hetki valitsemaan mielenkiinnon kohteet uudelleen ja uudelleen ympäröivien tapahtumien ja olioiden perusteella.

Lehtonen painottaa oikeutetusti Althusserin näkemystä, että ”[j]uuri ideologia tekee [...] mahdolliseksi sen, että voimme kokea itsemme vapaiksi, yhtenäisiksi, autonomisiksi ja itseämme hallitseviksi yksilöiksi.”³³ Käsitys korreloi mielestäni Platonin luola-asukkaiden uskon kanssa siitä, että luolan varjomaailma on yhtä kuin todellisuus. Elämme vankeina tietämättä todellisuudesta paljoakaan. Pinnalliset tapahtumat ja ideologiat ohjaavat meitä. Ne vapauttavat ajattelemasta, mutta samalla sitovat helpoudellaan kahleisiinsa. Luolavertauksessa on kysymys siitä,

²⁹ *Valtio* 509b.

³⁰ *Valtio* 508e.

³¹ *Valtio* 526e–529e.

³² McCabe 1994: s. 73.

³³ Lehtonen 1996: s. 200–201.

että Platon oli huolestunut ihmisten pyrkimyksestä tuodittautua liian helppoihin ratkaisuihin. Mentaalinen todellisuudesta irtautuminen oli periaatteessa ongelma yhtä hyvin jo Platonin aikaan³⁴ kuin nykyäänkin, joten on ymmärrettävä erottaa tarkasti tieto ja epätieto³⁵. Platon esittää muutoksia ajatteluun, sikäli kun pyritään tietoon ja totuuteen. Filosofin tulee kääntyä ja kohota suurin ponnistuksin erilaisten vaiheiden jälkeen tietoon päin, 'auringon valoon' ja *hyvään*.

Janavertauksessa Platon jakaa todellisuuden ja vastaavan kognition hierarkisesti neljään osaan, joiden pituudet kuvaavat niiden selvyyttä. Ensimmäinen, epäselvin osa edustaa aistittavia asioita, jotka ovat kuvajaisia olioista. Toinen edellistä selkeämpi osa edustaa olioita itseään. Mainitut osat koskevat havaittavaa olevaa. Seuraavaksi janalla ovat ajatuksin saavutettavan maailman osat, joista ensimmäisen kohteita ovat oliot ”laskennallisina” kuvina. Ne saa esiin käyttämällä apuna aksoomia. Niistä syntyvät älylliset lähtökohdat ovat alkuna viimeisen jananosan kohdalla. Siihen päästään vain teoreettisen järkeilyn avulla käyttämällä dialektiikkaa, minkä tuloksena päädytään ideoihin. Janan osat kuvaavat alhaalta ylös päin mentäessä mielen tiloja; arvelua, uskomista, älyä ja järkea³⁶.

Hierarkiassa on edellä mainituissa vertauksissa myös epäjatkuvuuskohtia, joiden kohdalla mielenkiinnon kohteet vaihtuvat. Platon ilmaisee epäjatkuvuuden luolavertauksessa konkreettisena häikäistymisenä, jopa kiputilana. Kognitiovaiheet kertovat henkisen kehittyneisyyden tasosta ja sitä kautta tiedollisesta tilasta.

1. Kääntyminen (mieli)kuvista olioihin (kahleista irtautuminen – häikäistyminen – hahmojen suora näkeminen)
2. Kääntyminen olioista kohti globaalia tiedon maailmaa (siirtyminen luolasta ulkoilmaan – kiputila ja vastustus – hahmojen syyn oivaltaminen)
3. Siirtyminen älylliseen pohdintaan (havainnointi maan pinnalla – kiputila – syy-seuraus-suhteiden ja asiayhteyksien ja suhteiden tutkiminen)
4. Ideoiden ja kokonaisuuden ymmärtäminen (auringon periaatteellisen merkityksen ymmärtäminen – edellyttää hidasta totuttelua).

Kukin kääntymisistä erottaa oman alueensa erilliseksi mielen kohteekseen. Niiden välinen kosketus edellyttää kognitiotason vaihtumista, jota Platon kuvailee psykologisena ja fyysisenä. Gail Fine analysoi kirjassaan *On Ideas* (1993) jana-vertauksen kognitiivisia sisältöjä.

Sisällön analyysissä linjan janat 1–4 yksilöidään, mutta ei niiden yksilöllisten objektien kautta (millään tilalla ei ole sellaista), vaan niiden erityisperusteiden nojalla (kognitiivisen sisällön mukaan). Missä tilassa ollaan, määritellään sen mukaan, minkä tyyppiseen perusteluun nojaututaan, riippumatta kohteen laadusta. Voidakseen olla vakuuttunut, täytyy ymmärtää ideat tietääkseen mitään (*Valtion* 5. kirja).³⁷

³⁴ *Sofisti* 260 c; ”väärinkäsitys ja väärä puhe”.

³⁵ Niiniluoto 1990: s. 275–276.

³⁶ *Valtio*: 509d–511e.

³⁷ Fine 1993: s. 233.

Siirryttäessä fyysisestä tiedolliseen ja tiedostavaan todellisuuteen kognitiota-
son muutokset noudattavat maailman rakenteellista hierarkiaa seuraavasti.

1. Siirtyminen kaksiulotteisista kuvajaisista kolmiulotteiseen todellisuuteen.
– Arvelusta (kuvista) siirrytään uskomiseen (olioiden todellisuuteen).
2. Konkreettisesta todellisuudesta siirrytään käsitteelliseen.
– Uskomisesta (havaintojen tuottamista käsityksistä) siirrytään älylliseen
perustelemiseen (olioiden selittämiseen tieteellisesti).
3. Ulkoistetusta eli tieteellisestä käsiteparadigmasta siirrytään sisäiseen eli
itsenäiseen päättelyyn (= järkeily).
– Perustelusta siirrytään dialektiseen, poissulkevaan päättelyyn.
4. ”Valaistus” eli kokonaisuuden ymmärtäminen (= syy-seuraus-suhteiden
tiedostaminen ja vuorovaikutusten sekä tosiolevan oivaltaminen).

On ymmärrettävä todellisuuskokonaisuuden lähtökohdat voidakseen ymmär-
tää sen osia. Lisäksi on ymmärrettävä, miten osat liittyvät toisiinsa ja toimivat sys-
teeminä. McCabe pohtii ajattelun ja maailman rakenteiden yhteyttä janavertauk-
sessa ja kuvaa todellisuuden ja mielen harmoniaa myös filosofisena yhteytenä.

Tässä, ‘mielen tilat’ on luokiteltu esiintymisjärjestyksessä, neljänä jaksona;

1. *eikasi*, mielen tila, jossa on kykenemätön erottamaan kuvia todellisuudesta, [...].
2. *pistis*, päinvastainen tila, jossa osaa erottaa ympärillä olevat faktat fiktioista [...].
3. *dianoia*, olettamuksiin perustuva tila, josta esimerkkinä matematiikka [...].
4. *noēsis*, jossa filosofi liikkuu, päinvastoin, hypoteesien ohi alkaen yhdistämällä ja vah-
vistamalla lähtökohtia edetä kohti alkusyytä, ’loputulokseen asti’ [...].³⁸

Olen esittänyt, että jokaisessa janan askeleessa kognitio määräytyy käsityskyvyn ehdoilla
(tai toisin) ymmärretyn rakenteen ehdoilla [...]. Systeemi ei määräydy mielen maailmas-
sa; sen sijaan systeemi on osa monimutkaista ontologista partikulaarien ja ideoiden ra-
kennelmaa.³⁹

Tieto – rikas ja koherentti totuuden ja todellisuuden ymmärtämissysteemi. Filosofi on
alan tuntija – tai sitten ei onnistu olemaan lainkaan filosofi. Sirpaletietoa ei ole (tai jos
on, se on toisarvoista ja yhdentekevää). Arvokas ymmärrys on rakenteellista; arvokas tie-
ttäminen on vakiintunut ja erehtymätön mielen tila.⁴⁰

McCaben lausumassa voi nähdä epistemologisen ja kognitiivisen lähesty-
mistavan. Todellisuus ilmenee kokonaisuutena, jonka osat tunnetaan. Kokonaisuus
toteutuu osiaan rikkaampana vuorovaikutteisena systeeminä. Olevan rakenne ja dy-
namiikka ilmenevät myös mielen rakenteena ja tiloina, jotka ovat muodostuneet
tosiolevan perusteella ja ovat siitä riippuvaisia. Ilmeneminen kuvastaa Platonin aja-

³⁸ McCabe 1994: s. 73; *Valtio* 511b.

³⁹ McCabe 1994: s. 74.

⁴⁰ McCabe 1994: s. 72–73.

tusta *hyvän ideasta* kaiken yhteisenä lähtökohtana.⁴¹ Tarkoitukseni on perehtyä seuraavassa tarkemmin idea-ajatuksen sisältöön ja Platonin käyttämiin menetelmiin ymmärtääkseni, voitaisiinko maailman rakenne tietää niiden perusteella. Voiko ihminen irrottautua oliomaailmasta ja löytää todella syvällisempiä perinsiipejä?

B.1.2. Platonin idea-ajatuksen periaatteesta

Platonin janavertaus ilmentää ontologista todellisuutta ja siitä saatavan tiedon ja kognitiivisen rakenteen suhdetta⁴². Luolavertaus puolestaan kuvaa idea-ajatuksen psykologista ja pragmaattista olemusta. On ”käännyttävä” tietoon päin voidakseen ymmärtää olevaa ja sen rakenteita⁴³.

Platonin mukaan ideoihin pääsee käsiksi vain ajattelemalla ja ideat voidaan ymmärtää vain järjellä. Saavutettaviin ideoihin ei tarvita eikä sisälly havaintoainesta, vaikka älyllinen päättely tapahtuu havaittavaan todellisuuteen pohjautuen. Havainnot toimivat ikään kuin ajatusten katalyytteinä. Ajatellessaan ilman havaintoja ihminen asettaa itsensä sekä kysyjän että vastaajan asemaan ja käyttää keskustelussa sielunsisäisiä kykyjä ja muistitietoa. Muistiaineksella on intuitiivinen ja periaatteellinen arvo. ”Sitä, minkä tietää ja mistä on jäänyt sieluun muisto mutta mitä ei sillä hetkellä havaitse, ei voi luulla joksikin muuksi, jonka tietää ja josta myös on muistijälki mutta jota ei havaitse”⁴⁴. Mikäli tietäminen korvataan uskomuksilla ja propositioilla, semanttisen verkon olioilla, ne eivät enää toimia ideoihin johtavana tienä. Tämä lähtökohta on Platonilla keskeinen, sillä ei ”todellisuutta pidä yrittää etsiä ja oppia tuntemaan sanojen perusteella vaan siitä itsestään käsin”⁴⁵.

Ideoiden kuuluminen havaittavaan olevaan yhtenä tekijänä on keskeistä, sillä ideoiden ”kopiot” tekevät oliomaailmasta järjestäytyneen, ja ideat voidaan päätellä havainnoista. Tähän tarvitaan arkiajattelua syvempää näkemystä muuttumattomista asioista, sillä mielikuvat ja muutos hallitsevat yleensä ihmisen ajattelua. Kun ollaan yhteydessä ikuiseen, on pysyvä muuttumattomassa. Platonin mukaan puhuttaessa pysyvistä on käytettävä sanamuotoa 'on', joka on ”todellisuutta vastaavasti ainoa sopiva ilmaisu”, [sillä se,] ”mikä on ikuisesti liikkumaton ja sama, ei voi tulla vanhemmaksi eikä nuoremaksi ajassa”⁴⁶, joten ”oli’ ja 'on oleva’ taas ovat soveliaita puhuttaessa tapahtumisesta ajassa. Sillä molemmat ovat liikettä”⁴⁷. Mutta muutuva ja muuttumaton on voitava yhdistää.

Muutos on osoitus ideoiden jatkuvasta kopioitumisesta, sillä muutosta on se kun "on-hetket" integroituvat ajaksi ja kopioituminen toteutuu. Muutos ja ideoiden yhtäaikainen läsnäolo ovat ymmärrettävissä käytännössä, kun ikuinen oleva mielle-

⁴¹ Ockenström 2007: s. 21–23.

⁴² *Valtio* 509d–511e.

⁴³ *Valtio* 514a–517c.

⁴⁴ *Theaitetos* 192a2–4.

⁴⁵ *Kratylos* 439b.

⁴⁶ *Timaios* 37e.

⁴⁷ *Timaios* 38a.

tään tilannekuvana, kuin valokuva. Kuvasta voidaan tehdä yleistyksiä ja tunnistaa kuvaushetken pysyvyys. Todellisuuden selittäminen on yleisesti ottaen kuitenkin vaikeaa, koska muutokset on aina läsnä. Ideoiden mieltäminen onnistuu pohtimalla. Se käy päinsä vain oikeaoppiselta dialektiikan taitajalta, "joka puhtaasti ja oikein harrastaa filosofiaa"⁴⁸. Muun muassa itseään oppineena pitävä "sofisti ["puhetaituri"] pakenee olemattomaan hämärään", [jossa] "häntä on vaikea erottaa, [...] filosofia taas, joka aina tutkii olevaisen ideaa päättelyn kautta, ei ole helppo nähdä siksi että tuo seutu on niin kirkas"⁴⁹.

Ideoiden saavuttaminen ajattelemalla vaatii ponnisteluja ja käsitteiden oikeaa erottelua, sillä on vaikeaa tiedostaa pohjautuuko ajattelu semanttisen verkon mielikuviin vai ontologiseen verkkoon. Ei-propositionaalinen muuttumatonta koskeva todellisuus on ontologista olevaa, mutta sitä kuvaavat ilmaisut ovat vain semanttisia mielikuvia. Käsitejärjestelmän asettaminen todellisuuteen sopivaksi edellyttää asioiden mieltämistä vain "niistä itsestään käsin". Dialektinen taito on tämän suhteen "[...] ehkä kaikista tiedoista tärkein"⁵⁰, sillä asiat voidaan erottaa jakamalla ne osiinsa. Ensiksi on ymmärrettävä Platonin mallin mukaisesti *havaittava* ja *ajatettava oleva* erillisiksi. Ajattelu pyrkii kuvaamaan aistittavien asioiden olemusta, sillä tajunta ohjaa havainnot muistiin ja vertaa niistä syntyneitä mielteitä reaaliajassa aikaisempaan muistissa olevaan tietoon. Uusia ajatuksia syntyy, kun muistiin muodostuneet pysyvät käsitykset ideoista ohjaavat ajattelua ja toimivat sen perustana. Maailman rakenteen voi näin ollen ymmärtää ideoiden perusteella ja maailman toimivuuden voi mieltää *hyvän idean* perusteella. Mutta Platonin oli vaikeaa selittää, mikä havaintomaailman ja ideoiden välinen suhde on. Jää toistaiseksi avoimeksi, mikä tämän dynamiikan perusta on ontologisesti.

Ongelma voidaan tiivistää kahdeksi oleelliseksi kohdaksi. Ensimmäinen on ideoiden olomuoto ja toinen kohta on ideoiden ja havaittavan maailman keskeinen fyysinen vuorovaikutus. Pyrin löytämään kysymyksiin tyydyttävän filosofisen vastauksen, joka ei olisi ristiriidassa luonnontieteen tulosten kanssa. Lähdän siitä ajatuksesta, että Platonin ideat ovat todellisia. Tämän lähtökohdan uskottavuus ja mielenkiinto tulee esille esimerkiksi ideoiden vertaamisessa aurinkoon valon lähteenä. Vertaus aurinkoon on paljon syvällisempi kuin Platon ehkä aavisti. On luonnollista, "[...], ettei aurinko anna näkyville kohteille vain näkymisen kykyä vaan myös synnyn, kasvun ja ravinnon, [...]"⁵¹. Mutta Platon ei tiennyt, että Aurinko on muiden tähtien tapaan aineen syntysija, joten aineellinen maailma on kehittynyt tähtien myötävaikutuksella. Aurinkoon viittaaminen on sekä vertauskuvallista että konkreettista ideoiden hahmottamista.

Mainittujen ongelmien ratkaiseminen edellyttää vielä monia tarkennuksia ja lisäselvityksiä. Platon itse luonnehtii ideoiden olomuotoa ja sijaintia koskevia kysymyksiä *Faidros*-dialogissaan. Hän kuvaa abstraktia todellisuutta seuraavasti: "Täällä [taivaan ulkopuolella] sijaitsee todellinen olevaisuus, jolla ei ole väriä tai

⁴⁸ *Sofisti* 253e.

⁴⁹ *Sofisti* 254a–b.

⁵⁰ *Sofisti* 253c–d; Karlsson 2008: s. 233–235; ontologista todellisuutta voidaan luokitella ja kuvata semanttisilla verkostoilla.

⁵¹ *Valtio* 509b.

muotoa ja jota ei voi koskettaa, ja jonka voi nähdä vain sielun perämies, järki. Tähän olevaisuuteen kohdistuu todellinen tieto⁵². Jotta tämän olevaisuuden voi ymmärtää arkisesti, on mietittävä sitä, mikä on se, jolla ei ole väriä tai muotoa ja jota ei voida koskettaa. Voiko esimerkiksi Pythagoraan lausetta, ympyrän kaaren suhdetta halkaisijaansa, energian ja massan suhdetta tai yleensä tietoa koskettaa, tai onko niillä väriä tai muotoa? Niitä ei voida aistia, vaikka ne ovat olemassa. Vaikka niillä onkin määrätty rakenne, se ei ole mainittujen käsitteiden totuudellisuuden kannalta muotona ensisijainen. Niiden ominaisuuksia ja muotoa voidaan pitää abstrakteina olevina, jotka ovat kvantifioitavissa ja jotka ovat pysyviä totuuksia. Ne ilmenevät muuttumattomina asioina.

Koska ideoiden ja havaittavan maailman välinen vuorovaikutus oli todellinen ongelma Platonille, hän analysoi todellisuuden rakennetta vertauskuvin. Näkyvän maailman perustaa voi kutsua ”muotoa vailla olevaksi kaiken säilyttäjäksi”⁵³. Se toteuttaa erilaisia muotoja. ”Näin ollen meidän on tehtävä se johtopäätös, että on olemassa erikseen itsessään oleva olevainen laji. Se on syntyä vailla ja katoamaton eikä koskaan ota itseensä mitään ulkoa päin eikä mene sisälle toiseen olevaiseen. Se on näkymätön ja aistein havaitsematon. Sitten on toinen olevainen, edellisen kanssa samanniminen ja samankaltainen, aistein havaittava, olemassa olevaksi tullut, joka syntyy johonkin tiettyyn paikkaan ja siitä jälleen hajoaa olemattomiin ja josta saamme aistien välityksellä käsityksen”⁵⁴.

Nämä olevaisen muodot vastaavat ideoita ja niiden jäljennöksiä eli olevia ja alati muuttuvia asioita, havaittavaa maailmaa. Kolmas olevan laji on eräänlainen substraatti, joka ”tarjoaa olosijan kaikelle, mikä syntyy. Sitäkään ei voi havaita aistein, [...] se häilyy aina jonkin toisen olevaisen kuvajaisena, sen on synnyttävä olemassaoloon jossakin toisessa ja pysyteltävä siinä kiinni tavalla tai toisella, tai muuten se ei ole mitään”⁵⁵. Tässä on epäilemättä kysymys olevaisen aineellisesta perustasta, ”kaikeksi muotoutuvasta aineksestä”⁵⁶. Se voidaan tulkita nykyisen tieteellisen tiedon mukaan viimekädessä energiaksi, sillä aineen ja energian suhde ja vuorovaikutustapa ovat periaatteessa tiedossa.

Jotta voitaisiin selittää miten olemassa olevaksi tullut rakentuu, pitää selittää mitä olevan eri lajeja konkreettisesti on tunnistettavissa, ja lisäksi se miten muutosprosessi on mahdollinen. Platon itse ilmaisee selvästi rajallisen kykynsä selittää ideoiden ja maailman välistä vuorovaikutussuhdetta. ”Siihen [luonnonkaikkeus] sisälle käyvät ja siitä poistuvat muodot ovat ikuisesti olemassa olevien muotojen jäljennöksiä, jotka puolestaan on tehty vaikeasti selitettävällä ja ihmeellisellä tavalla”⁵⁷. Lisäksi hän toteaa, että ”[ä]lkäämme siis nimittääkö [...] näkyväisen ja kaikilla aisteilla havaittavan luodun maailman [...] vastaanottavaa säiliötä [...] koostumukseksi tai rakenneosiksi, vaan sanokaamme sitä näkymättömäksi ja muotoa vailla olevaksi kaiken säilyttäjäksi, joka jollain hämmästyttävällä ja vaikeasti kä-

⁵² *Faidros* 247c–e.

⁵³ *Timaios* 51a.

⁵⁴ *Timaios* 51d–52a.

⁵⁵ *Timaios* 52a–c; Substraatti on perusta ja aines, joka kantaa esimerkiksi rakenteita ja ominaisuuksia.

⁵⁶ *Timaios* 50c.

⁵⁷ *Timaios* 50c.

sitettävällä tavalla on osallisena yksinomaan järjellä käsitettävästä”⁵⁸.

Platonin käyttämä termi ”kaiken säilyttäjä” voidaan ymmärtää luonnontieteellisesti energiana ja aineena, sillä nykytiedon valossa aineen rakenteet syntyvät energiaprosessien tuloksena, joita johtavat luonnonlait ja nähdäkseni myös algoritmit, toteutumisohteet. Mutta on muistettava, että se, mikä syntyy, on olemassa systeeminä abstraktilla, ideoiden tasolla. Ideoiden tehtävä on antaa systeemeille muoto ja dynamiikka. Ymmärtämällä ideat järjellä voimme tavoittaa tiedon tosiasialliset perusteet, mutta tähän päästäksemme tarvitsemme älyllisiä päätelmiä, jotka on johdettu tieteellisesti havaittavasta todellisuudesta. Vasta ideat mahdollistavat järjellisen tiedon saamisen todellisuudesta.

B. II. PLATONIN METODOLOGIAA

B. II.1. Platonin lähestymistapa tietoon

Vaikka Aristoteleella ja hänen aikalaisillaan oli Platonin Akatemiassa näkyvä rooli, ”nykyään enää vain harva epäilee sitä, että Platonin dialogit ensisijaisesti ilmaisevat hänen omaa filosofiaansa. [Mutta] kun pohtii Platonin tietokäsitettä, joutuu helposti Aristoteleen ajattelun pauloihin, [joten] on syytä yrittää hahmottaa Aristoteleesta riippumatta, miten Platon itse ajatteli.”⁵⁹ Holger Thesleffin huomio on syytä ottaa vakavasti silloin, kun on tarkoitus analysoida näiden kahden eroja ymmärtääkseen paremmin Platonin ideoita. Aristoteleen näkemys havaittavan todellisuuden tietämisestä perustuu *hylemorfismin* käsitteeseen; kaikki havaittavat objektit koostuvat aineesta ja havaittavista muodoista. ”Formaalinen puoli muodostaa objektin aktuaalisuuden ja materiaalinen puoli potentiaalisuuden. Yhdessä nämä periaatteet muodostavat aistittavan objektin todellisuuden”⁶⁰, mutta niitä ei voi erottaa toisistaan eivätkä muodot ole itsenäisiä.

Platonin lähtökohta on toinen. Havaittava todellisuus on vain ideoiden jäljennös. Muodot tulevat ideoista, joihin kohdistuu todellinen tieto. Jotta tähän päätelmään tultaisiin, on metodien perustuttava empiirisiä kokeita laajemmalle pohjalle. Vaikka havainnot ovat tiedon lähtökohta, on ymmärrettävä havaintojen epävakaus. Platonin ensimmäisissä dialogeissaan käyttämä *kumoamisen metodi (elenkhos)*⁶¹ paljastaa havaintojen epävarmuuden ja sen, että ihmisten käsitykset asioista ovat usein pinnallisia. Elenkhos-metodi antaa kuitenkin ”metodologisen perustan Platonin tiedon etsimiselle ja tiedonvälitykselle”⁶². Sen periaatteena on keskustelu kysyjän ja vastaajan välillä. Kysyjän lähtökohdat ohjaavat vastaajaa harkitsemaan omaa

⁵⁸ *Timaios* 51a.

⁵⁹ Thesleff 2011: s. 64.

⁶⁰ Gerson 2009: 75–76.

⁶¹ Tuominen 2001: s. 11.

⁶² Thesleff 2011: s. 68.

kantaansa tiedon kohteesta. Se lähentää hänen käsitystään yhteisesti tiedettyyn⁶³. Platonin metodiikka kulminoituu myöhemmin dialektiseen lähestymistapaan, joka johtaa ideoiden tunnistamiseen. Koska dialektiikka on laaja filosofinen rakennelma, perehdyn siihen vain niiltä osin kuin on kysymys ideoista. Tiedon olemus on kuitenkin tunnettava tarkemmin kuin edellä on tullut esille.

Platonin mukaan havainnot vaikuttavat kahdella tavalla. "[A]istimuksista toiset eivät anna ajattelulle yllykettä kohteen tutkimiseen, koska aisti on jo ratkaissut sen laadun, mutta että toiset ehdottomasti vaativat ajattelua tutkimaan sitä, koska aistimus ei saa mitään varmaa aikaan"⁶⁴. Filosofinen ja tieteellinen tutkimus on käynnistynyt perustuen tähän lähtökohtaan, "sillä sitä mitä ei tiedä, pitää tutkia, [...]"⁶⁵. Katja Maria Vogt tarkastelee (2012) *tutkimuksen ja uskomuksen* välistä suhdetta *Valtio*-dialogissa. Vogtin mielestä *Valtion* epistemologian tulkintaa tulee selittää siten, että "pelkkä uskomus voi koskea tiedon kohteita"⁶⁶. "Uskomukset älyn kohteista liittyvät tutkimukseen, sillä ilman uskomuksia emme voi aloittaa tutkimusta. [N]e ohjaavat meitä ymmärryksen kohteisiin [...]. Niitä voi sanoa oikeutetusti tiedollisiksi uskomuksiksi tai uskomuksiksi ymmärryksen kanssa. [...] Uskomukset ilman tietoa [...] eivät viittaa ymmärryksen kohteisiin, mutta ovat korvaamattomia lähtökohtia tutkimukselle. [...] *Valtion* mukaan filosofisen tutkimuksen pitää liittyä merkittävästi uskomuksiin ilman tietoa"⁶⁷. Tutkimalla saa tietoa.

Platon selvittää käsitystään tiedon luonteesta *Theaitetos*-dialogissa⁶⁸, mutta siinä hän käsittelee enemmän tiedon semanttista luonnetta. Se kulminoituu hänen ehkä eniten siteerattuun tiedon määritelmänsä; "tieto on samaa kuin oikea käsitys yhdessä selityksen kanssa, [...]"⁶⁹. Kyse on propositionaalisesta tiedosta (ei esimerkiksi hiljaisesta tiedosta) ja nimenomaisesti tiedon semantiikasta, koska selitys on "ajatuksen sanallinen kuva, [...] alkeisosaset läpikäymällä tapahtuvaa kokonaisuuden tavoittamista. [Selittämistä on myös se,] että voi esittää jonkin tunnusmerkin, joka erottaa kyseisen asian kaikista muista"⁷⁰. Mutta juuri mainitut tiedon määritelmät ovat Lloyd P. Gersonin (2009) mukaan hylättävä, koska ne päätyvät ratkaisemattomaan, *aporiaan*. Gersonin mukaan tiedon käsite voidaan ymmärtää myös *standardianalyysin* avulla, joka löytyy periaatteessa jo Platonilta. Sen mukaan *S* tietää, että *p*, jos ja vain jos 1. *p* on tosi; 2. *S* uskoo, että *p*; 3. *S* on oikeutettu pitämään totena, että *p*.⁷¹ "Tieto ei [kuitenkaan] voi olla samaa kuin havainto, oikea käsitys tai selitys liitettyinä oikeaan käsitykseen"⁷².

Edellä olevat määritelmät eivät ole Platonin ainoita tietoa koskevia käsityksiä, vaikka hän lähestyy tietoa aistien ja havaintojen kautta. Tiedon löytämiseksi on oletettava ideat, joissa todellinen tieto on ja "joiden ansiosta asiat ovat niin kuin

⁶³ Tuominen 2001: s.12–13.

⁶⁴ *Valtio* 253a.

⁶⁵ *Menon* 86c.

⁶⁶ Vogt 2012: s. 1.

⁶⁷ Vogt 2012: s. 15.

⁶⁸ *Theaitetos* 190a–197e.

⁶⁹ *Theaitetos* 201c.

⁷⁰ *Theaitetos* 208c–210b.

⁷¹ Gerson 2009a: s. 3 ja 44; *Menon* 97b.

⁷² *Theaitetos* 210a–b.

ovat⁷³. Platonin mukaan ”[ihmettely] on filosofian lähtökohta, [...]”⁷⁴. ”[I]hmeteltävä” voidaan liittää tietoon luotettavalla, epistemologisesti pätevällä tavalla, mikä tapahtuu Platonin mukaan ilmiöiden äyllisen idealisoinnin välityksellä. Kysymys on mielestäni juuri Vogtin edellä tarkoitamista 'tiedollisista uskomuksista', esimerkiksi ”suorasta ja pyöreästä ja pinnoista ja kappaleista, joita sorvi, luotinuora ja kulmaviivain niistä tuottavat”⁷⁵. Tieto pitää aksiomatisoida, koska muuten tarkasteltavasta asiasta voi syntyä virheellinen ja muuttuva käsitys.

Ajattelu vahvistaa epävarmat havainnot aksiomien kautta pitäväksi tiedoksi ja lopulta ideoiksi, joiden tiedollinen perusta ilmenee järjen avulla. Tiedon harmonisointi havaintojen ja todellisen pysyvän tiedon välillä perustuu havainto-objektien kognitiiviseen identifiointiin. Mielipiteet tulee korvata aksiomaattisilla päätelyn tuloksilla, sillä ”[oikeatkaan mielipiteet] eivät ole paljonkaan arvoisia, ennen kuin ne on kahlittu tiedolla niiden perusteista”⁷⁶. Tiedon sitominen siirtää havaittavasta todellisuudesta saadun informaation pysyvään ajatuksiin hallittavaan muotoon⁷⁷. Aksiomat ja tieteelliset totuudet toimivat alustana⁷⁸ myös silloin, kun tarkasteltava asia määritellään ideana. Asian rakenteet ja osat kertovat sen ideasta. Tämä *ykseys* nimetään sopimuksenvaraisesti semanttisessa verkossa.

”Kun puhumme tietämisestä analyttisesti, voimme erottaa toisistaan tiedon haltijan, tiedon sisällön, tiedon kohteen ja tiedon käsitteen. [...] Länsimaisen tietopin perusongelmat nousevat tietävän subjektin ja tiedettävän objektin välisestä suhteesta”⁷⁹. Tietoa on laajemmin ajatellen totuudenmukainen kuva todellisuudesta. Ihmisellä on kyky ja tarve tietää eli tehdä havaintoja, yhdistää asioita, ymmärtää vuorovaikutussuhteita ja tehdä päätelmiä. Varaudumme tiedon käyttämiseen eli sisältöjen muistamiseen ja muistitietojen soveltamiseen sopivissa tilanteissa. Määritelmä on sopusoinnussa Platonin käsityksen kanssa tietämisestä, sillä ”[t]ietäminen on sitä, että kun on saanut tiedon, pitää sen hallussaan eikä kadota sitä”⁸⁰. Tämä määritelmä kuvaa tietoisuutta ja muistia sen perustana. Ja vaikka tieto perustuu havaittavan todellisuuden kautta saataviin päätelmiin, tiedon on vielä oltava aksiomatisoitua ollakseen totuusarvoltaan määritettävissä. Tämä toteutuu Platonin mukaan vain ideoiden kautta, koska ideoihin kohdistuu ”todellinen tieto”⁸¹.

Tietäminen tapahtuu mielensisäisesti järjellä. Tieto varmentuu tietoisuuden kautta. Platonin mukaan ”terveen järjen omaaminen ja järkevyyden ja itsensä tunteminen on nimenomaan sitä, että tietää, mitä tietää ja mitä ei”⁸². Gersonin mukaan tietoon käsiksi pääseminen on sen kognitiivisen tilan ”mieleen palauttamista”, joka identifioi meidät. Se on samalla itsensä löytämisen prosessi. Tällainen tiedon tulinta on Gersonin mielestä ainoa järkevä perustelu Platonin omaperäiselle näke-

⁷³ Fine 1993: s. 24.

⁷⁴ *Theaitetos* 155d.

⁷⁵ *Filebos* 51c.

⁷⁶ *Menon* 97c–98a; Oikea mielipide muuttuu tiedoksi, sitomalla havainto kiinteään perustaan, kuten aksiomiin.

⁷⁷ *Filebos* 51c; esimerkiksi sorvin pyörähdyskappale on ideaalisena täydellinen ympyrä.

⁷⁸ Tiedon alusta on ilmiön tieteellis-aksiomaattisen selityksen esitys keino; Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 250.

⁷⁹ Lindberg : s. 14–15.

⁸⁰ *Faidon* 75d.

⁸¹ *Faidros* 247c–e.

⁸² *Kharmides* 167a.

mykselle filosofian välttämättömyydestä.⁸³ Tietoon pääsee käsiksi ajattelemalla, ei kuitenkaan riippumatta ymmärryksen perustasta *hyvästä ja yhdestä*. Platonin tiedon kohteet tulee Gersonin mukaan nähdä matemaattisena lukujen ensimmäisen periaatteen (*yhden*) ja määrän ensimmäisen periaatteen (*määrittämättömän dyadin, rajattoman tai suuren ja pienen*) ilmaisuna. Platon näki Gersonin mukaan intelligentin maailman matemaattisesti. Universumin intelligentti monimuotoisuus ilmaisee sen, mitä *yksi* on perimmältään; kaikkien objektien tavoite olla *hyvä*.⁸⁴

”[S]itä, mikä antaa tiedon kohteille totuuden ja tietoon pyrkiville tietämisen kyvyn, voit siis nimittää hyvän ideaksi, ja sinun tulee ajatella että se on ymmärrettävä tiedon ja totuuden alkusyyksi”⁸⁵. ”Hyvän olemus on [kuitenkin] asetettava vielä korkeammalle kunniasijalle [kuin tieto ja totuus]”⁸⁶. Saamme hyvän idealta kyvyn ymmärtää todellisuutta sellaisena kuin se on, koska hyvän idea on olevan syy ja ihminen on olevan osa. Hyvä merkitsee totuutta ja toimivuutta. Hyvä on kaiken syntyvän eli todellisen syy, sillä ”mikään, mihin emme sekoita totuutta, ei voi syntyä eikä olla olemassa”⁸⁷. Mutta tieto on ihmisestä riippumaton, sillä tieto tulee mielen ulkopuolelta, 'tiedon kohteiden totuudesta'.

Oikeaa tietoa on olemassa, ja sitä on mahdollista saada esille, vaikka sitä ei näyttäisikään olevan ulottuvilla, sillä kaikilla on tietämisen kyky⁸⁸. Esimerkiksi *Menon*-dialogin orjapoika tietää jotain, jota ei tiennyt tietävänsä, ja tulee tietoiseksi jostakin, jota ei vielä tiedostanut. Tieto on hänessä synnynnäisesti, mitä mieleen palauttamisen kyky juuri (*anamnēsis*-periaate) kuvaa. Mieli on muistiväline, joka taltio rakenteellista tietoa. Orjapoikakin osaa geometriaa, vaikkei ole sitä opiskellut.⁸⁹ Kysymys on ihmisen luontaisesta kyvystä ajatella asioita systemaattisesti ja siitä, että kääntyy tietoon päin kuten *luolavertauksen* esimerkki osoittaa. *Menonin*-sa orjapoikaa autoivat johdattelevat kysymykset, *kättilöinti*.

Synnynnäinen tarkoitushakuinen tietämisen tarve johtaa ilman apuakin mutta ponnistelujen kautta tuloksiin. Dominic Scott tarkastelee synnynnäistä oppimista kirjassaan *Recollection and Experience. Plato's Theory of Learning and its Successors* (1995). Hän analysoi erilaisia tapoja selittää oppimista Platonin ajasta 1600-luvulle asti.

Olennaista on, että mieli on niin rakentunut muodostamaan käsitteitä ja uskomuksia erilaisista kokemuksistaan (dispositionaalisesti), että on olemassa mieltä itseään ohjaava ja rajoittava tekijä, joka ei riipu kokemuksesta sinänsä.⁹⁰

Löytyykö tieto vain mielen sisältä sellaisenaan vai ovatko tietämisen halu, taipumukset, kyky omaksua, prosessoida ja muistaa tietoa lopulta ainoat syyt tietä-

⁸³ Gerson 2009a: s. 61.

⁸⁴ Gerson 2009a: s. 60–61.

⁸⁵ *Valtio* 508e.

⁸⁶ *Valtio* 509a.

⁸⁷ *Filebos* 64b.

⁸⁸ Gerson 2009a: s. 61.

⁸⁹ *Menon* 84c–85c; *Faidon* 76c; Thesleff 2011: s. 77–78

⁹⁰ Scott 1995: s. 93.

miseen? Kysymys on sikäli tarpeeton, että tieto tulee joka tapauksessa aina mielen ulkopuolelta. Se on tullut jo ennen ”sielun ruumiiseen siirtymistä” ja tulee opittuna tai havaintojen perusteella sen jälkeen. Platonin mukaan oppimisessa onkin kyse totuudesta, jonka ”sielu kerran näki”⁹¹ ja jonka voi myöhemmin tavoittaa. Ihmisen synnynäiset kyvyt päästä käsiksi tietoon, prosessoida ja muistaa sitä ovat olennaisia, sillä ne mahdollistavat rakenteiden ja ideoiden ymmärtämisen. Platonin synnynäinen tieto ei ole kosmoksen rakenteista erillistä, vaan niiden kanssa yhtenevää, niistä ammentavaa. Prosessissa ovat tärkeitä tiedon dialektinen jako ja ideoiden selittäminen järjellä. Ne johtavat maailman rakenteen ja sen syntyä koskevan totuuden kokonaisvaltaiseen ymmärtämiseen, mihin tiedekin pyrkii.

Kun tutkitaan ”olevan perimmäistä luonnetta” kuten fysiikka ja metafysiikka pyrkivät tekemään, ei pitäisi erotella saatua tietoa, ”sillä metafysiikassa pyritään noudattamaan tieteellisen ajattelun keskeisiä periaatteita. Metafysiikan uskomukset tulee oikeuttaa pätevästä päättelystä, kokemuksen tai terveen järjen keinoin”. Metafysiikka terminä on ymmärretty ehkä yleisestikin harhaanjohtavasti ikään kuin eri kategoriaan kuuluvana verrattuna ”oppiin luonnosta” eli fysiikkaan. Aristoteles tarkoitti termillä vain sitä, että hän tutki ”olevaa olevana” ajallisesti fysiikan kirjoitustensa jälkeen.⁹² Siksi ei ole syytä ajatella mustavalkoisesti esimerkiksi niin, että ”metafysiikka alkaa, kun fysiikka loppuu (ja päinvastoin)”⁹³. Voidaan siis todeta, että filosofiset päätelmät tarvitsevat tuekseen luonnontieteitä ja luonnontieteet tarvitsevat filosofiaa.

Fysiikan modernit teoriat, erityisesti Einsteinin teoria (josta keskusteltiin laajasti 1919) olivat hyvin spekulatiivisia ja abstrakteja ja hyvin kaukana siitä, mitä voitaisiin sanoa niiden ’havaintopohjaiseksi perustaksi’.⁹⁴

Se, minkä löydämme Platonilta ja hänen edeltäjiltään, on uuden, maailmaa ja tietoa koskevan lähestymistavan tietoinen keksiminen ja kehittäminen. Lähestymistapa muuntaa alun perin teologien ajatuksen, *ajatuksen selittää näkyvää maailmaa oletetun näkymättömän maailman avulla*, teoreettisen tieteen keskeiseksi välineeksi.⁹⁵

Kun tutkimusta tehdään luonnollisen tietämishalun perusteella, tulee eteen muistijälkiä, joiden yhdistäminen uudella tavalla voi olla hedelmällistä. Tiedon tarkoituksellisen yhdisteleminen kokoaa uutta tietoa. Yhteyksiä voidaan löytää myös onnekaasti, mitä sanotaan *serendipisyysdeksi*⁹⁶. Se ei ole kuitenkaan tieteessä keskeistä. Olennaista siinä on tavoitteellisuus ja muistivälineiden tehokas käyttö eli se tieteellisen ja kulttuurisen tiedon arkistointi ja jakelu, jonka perusteella tutkimusta tehdään. Mutta vaikka muistissa oleva tieto tallennettaisiin kirjoituksena, tietoa ei voi sillä sinänsä lisätä. Kirjoitettua tekstiä voidaan pitää kopiona, joka ei ole ”tie-

⁹¹ *Faidros* 249c.

⁹² Juti 2001: s. 13.

⁹³ Juti 2015: s. 115; Tahko 2016: s. 2; ”[L]uonnontieteen ja metafysiikan tutkimuskohteet ovat yhteneviä”.

⁹⁴ Popper 1995: s. 255

⁹⁵ Popper 1995: s. 89

⁹⁶ Niiniluoto 1983: s. 145.

dostavan ihmisen elävää ja vireää puhetta [...]”⁹⁷. Tiedon lisääntymisen ydin onkin vuorovaikutuksessa. Sen saa esiin keskusteluihin ja päätelemällä. Platonin mukaan ideat on se muistilähde, josta tieto 'tosiolevasta' lopulta tulee. Kun pyritään selittämään *olevan perimmäistä luonnetta*, voidaan hyödyntää Platonin dialektiikkaa.

B.II.2. Platonin dialektisestä menetelmästä

Platonin dialektiikka on yhtäältä menetelmä filosofisen tiedon (*epistēmē*) luokitteluun ja toisaalta menetelmä ideoiden määrittelyyn. Dialektiikkaa voidaan sanoa valintojen tekemiseksi ajatusprosessien päätteeksi; ”keskusteluksi, jota sielu käy tarkasteltavanaan olevasta asiasta itsensä kanssa”⁹⁸. Dialektiikkaan kuuluvat myös ”kättilön” ohjaama keskustelu (*maieutiikka*) esimerkkinä orjapojan tapaus *Menon*-dialogissa, johdatteleva keskustelu (*elenkhos*); synnynnäisen tiedon muistaminen eli mieleen palauttaminen (*anamnēsis*); *toteava dialektiikka* ja ideoiden kannalta keskeisin kaksisuuntainen dialektiikka (*dihairesis*), joka on jakava, erotteleva ja asioita luokitteleva, ja joka kulminoituu järjen käyttöön ideoiden tavoittelussa.⁹⁹

Platonin idea-ajatuksen tarkasteluun kuuluu eri vaiheita. Ensiksi tehdään havaintoja oliomaailmaan kuuluvista entiteeteistä. Niitä kuvataan älyllisen päättelyn perusteella, ja niiden olemuksesta ja rakenteesta muodostetaan yleispäteviä malleja ja johtopäätöksiä. Sen jälkeen siirrytään kaksisuuntaiseen dialektiseen tarkasteluun. Se on mielen tila, jossa järki johdattelee totuuden tielle. Hypoteesien pohjalta alkuprinsippiihin etenevässä ajattelussa ei kuitenkaan tukeuduta oliomaailman havaintoihin eikä päättelyyn, vaan edetään vain järjen ohjauksella ideoihin.

Se [järki] ei pidä olettamuksia alkusyinä vaan todella vain olettamuksina [todistusten lähdekohtina], eräänlaisina askelminä ja ponnahduslautoina, joiden avulla se päätyy kaiken alkusyyhyyn, siihen mikä on kaikkien olettamusten yläpuolella. Tavoitettuaan tämän se pysyttelee kiinni kaikessa mikä on tähän yhteydessä ja laskeutuu näin taas alas, lopputulokseen asti. Se ei käytä hyväkseen mitään aistein havaittavaa vaan pelkkiä ideoita, ja kulkien ideasta toiseen se lopulta myös päätyy ideaan.¹⁰⁰

Platonin eri lausuntojen mukaan tieto on pysyvää, jos se on sidottu perusteisiin ja on koherentti systeeminä, ja sen yhteydet todellisuuteen tunnetaan niin, että kokonaisuus ei ole ainoastaan sisäisesti toimiva vaan vastaa todellisuutta. Tieto voidaan saavuttaa dialektisesti käyttäen ”osittamista ja kokoamista”¹⁰¹. Se tarkoittaa, että koska tarkasteltavan asian oikea määrittely edellyttää asian olemuksen tuntemusta, asiaan liittyvät kaikki tekijät on koottava ja yhdistettävä ja sen jälkeen

⁹⁷ *Faidros* 276a.

⁹⁸ *Theaitetos* 189c7.

⁹⁹ Thesleff 2011: s. 68–80.

¹⁰⁰ *Valtio* 511b–c.

¹⁰¹ *Faidros* 266b.

asia analysoidaan ominaisuuksiensa mukaan osiinsa. Tutkittavaan asiaan liittyvät yksityiskohdat, ”tieto eroavuudesta”¹⁰², vuorovaikutukset ja olosuhteet kootaan yhteen, minkä pohjalta muodostetaan ongelmaa tai asiaa koskeva malli. Sen kaikkien osien on sovittava yhteen yksilöitävissä olevaksi kokonaisuudeksi. Dialektinen metodi yksiköi. Pientenkin yksityiskohtien on sovittava kokonaisuuteen.

Noburu Notomin (2004) mukaan Platonin tieto olisi yhdistelmä tutkittavan asian olemuksen tuntemusta ja argumentointitaitoa. ”[T]untemalla määritelmät tunnetaan itse asia”¹⁰³. Notomi ei katso kuitenkaan, että keskusteleva sokraattinen dialogi ja itse dialektiikka eroaisivat toisistaan. Hänestä ihmistenvälinenkään dialogi ei eroa Platonin dialektiikasta¹⁰⁴. Nähdäkseni näissä on kyse kuitenkin erilaisista pyrkimyksistä tavoittaa tietoa. Platonilla tietoon ei liity sinänsä propositionaalinen perustelu vaan järjen antama varmuus. Tietoon päästään käsiksi sielun sisäisellä keskustelulla, mikä ei siis ole argumentointia kahden keskustelijan välillä; ”sielu käy tarkasteltavanaan olevasta asiasta oman itsensä kanssa”¹⁰⁵. Vaikka keskustelua käydään semanttisten käsitteiden avulla, keskustelu ei ole kanssaihminen välistä. Perustavaan kysymykseen, ”mikä tämä dialektinen kyky oikein on, mihin lajeihin se jakaantuu ja millaisia teitä se seuraa, [voi vastata Platonin mukaan niin, että] ”tiethän ilmeisesti johtavat juuri sinne, minne tultuaan kulkija voi levätä matkan vaihoista ja todeta päässeensä perille. – Pitemmälle et voi enää seurata [...]”¹⁰⁶.

Tietäminen on edellisen lainauksen mukaan yksilön sisäinen prosessi, mutta siihen tarvitaan konkreettista lähtökohtaa, havaintoainesta. Nykyajan tieteellinen kehitys on mahdollistanut paljon syvällisempien havaintojen tarkastelun kuin Platonille oli mahdollista. Sen seurauksena älylliset päätelmät ovat tarkempia ja perustellumpia. Koska naturalistisen näkemyksen mukaan empiirinen tutkimus tuottaa oikeaa tietoa, joka voidaan sitoa kyseisen tieteenalan muuhun tietoon ja sovittaa ja tulkita tieteen tietomassaan yhteensopivaksi, on kyseessä mielestäni sama prosessi kuin Platonin älyllinen päättely tiellä kohti ideoita. Tiede ei kuitenkaan tavoittele tästä eteenpäin vaikuttavaa abstraktia ideatasoa. Esimerkiksi elämää ei pidetä minäkään aineettoman tekijän tuotoksena, mikä oletus on vailla yksilöityä perustetta.

Sen sijaan Platonin dialektinen menetelmä edellyttää tarkastelua, jonka tuloksena on analyttinen vastaus, tai jos sitä ei saada, sen puuttumisen järkipерäinen syy todetaan. Platonin idea-ajatus hyödyntää havaintoja, jotka ovat välttämättömiä ideatietoon pääsemisessä, joten empiirisen ja rationaalisen selittämisen välillä ei tarvitse olla ristiriitaa, esimerkkinä Einsteinin suhteellisuusteoria. Aikanaan sitä pidettiin oikeutetusti totena, vaikka sitä ei voitu suoraan havaita empiirisesti. Käytössä ei ollut havaintotietoa aineen ja energian suhteesta eikä koetuloksia, kun teoriat esitettiin. Jos epäsuorat perusteet ja niitä koskevat laskelmat ovat oikeat, on todennäköisesti vastaava hypoteesikin oikea. Idea-ajatus on tällaisen järkitieteen periaatemuoto. Tutkimuksessa ”kootaan hajallaan oleva tarkasteltava kokonaisuus

¹⁰² *Theaitetos* 210a.

¹⁰³ Notomi 2004: s. 6.

¹⁰⁴ Notomi 2004: s. 7.

¹⁰⁵ *Theaitetos* 189e.

¹⁰⁶ *Valtio* 532e–533a; sielunsisäinen ymmärrys korostuu.

yhden idean alaisuuteen tarkoituksena määritellä se ja tehdä siten selväksi, mitä milloinkin halutaan käsitellä¹⁰⁷. Jakava dialektiikka johtaa asian luokitteluun jokikin kvantitatiivisesti yksilöidyksi.

Jakamisen lähtökohtien suhteen on oltava huolellinen, ettei päädytä vääriin luokkiin. Yksittäisen ongelman ratkaiseminen riippuu relevanteista havainnoista järjellä tehdyistä päätelmistä, asiatietämyksestä. Ontologisen jaon tuleekin vastata matemaattista järjestystä, mikä varmistetaan yhdistämällä tiedostot koherentiksi systeemiksi. ”On oletettavaa, että koherenssi on merkki totuudesta, mutta se ei tarkoita sitä, että Platon ajatteli totuuden syntyvän koherenssista¹⁰⁸. Totuus tulee esille vertailemalla dialektisesti asiaa koskevia teoreettisia, vuorovaikutteisia ja fyysisiä osia vallitsevaan käsitykseen. Platonkin olettaa ”todeksi sen väitteen, joka tuntuu olevan vaikeimmin kumottavissa, ja jos jokin alkusyytä tai mitä tahansa muuta koskeva asia näyttää olevan sen kanssa sopusoinnussa, pidän sitä totena, muuta pidän epätotena¹⁰⁹. Jos jokin osa-alueista ei vastaa odotuksia, käsitys on ilmeisesti virheellinen. Tyytyminen epävarmoihin selityksiin, kuten muun muassa *eetteri-* ja *flogiston-* ajatukset aikanaan olivat, johtaa vääjäämättä vääriin tuloksiin. Virhetulkinnat kumuloidutvat ja johtavat lopulta vääriin päätelmiinkin. Tieto riippuu virheiden eliminointikyvystä.

Geometrisissa tehtävissäkin saattaa ensin tapahtua pieni ja huomaamaton virhe, ja siitä seuraa suuri joukko muita, jotka kuitenkin johdonmukaisesti liittyvät toisiinsa.¹¹⁰

Platon korosti kokonaisuuden merkitystä kuten Einsteinkin, joka ei tyytynyt eetteriteorian sisältämiin epäjohdonmukaisuuksiin. Sitä koskevaa havaintoainesta ei nimittäin voitu yhdistää ristiriidattomaksi kokonaisuudeksi. Näin ollen Platonin seuraava ohje on käyttökelpoinen:

Oikea menetelmä olisi se, että kun ensin on havaittu jokin monille kohteille yhteinen piirre, jatketaan kunnes on saatu selville kaikki sen puiteissa olevat erot, jotka muodostavat eri luokkia, ja päinvastoin, kun lukuisissa kohteissa on havaittu kaikenlaisia eroja, ei lannistuta eikä hellitetä ennen kuin kaikki sukulaisilmiöt on suljettu saman yhtäläisyyden piiriin ja todettu niiden olemukseltaan kuuluvan samaan lajiin.¹¹¹

Menetelmien tulee olla tutkimuskohteen suhteen systemaattisia, mutta niiden ei tarvitse olla vaikeaselkoisia. ”Turvallisinta on edetä tekemällä kahtiajako, ja näin myös päästä varmemmin käsiksi itse ideoihin¹¹². Platonin epistemologian keskeinen piirre on asian yksilöinti sulkemalla pois epäoleelliset tekijät. ”Jaamme käsillä olevan lajin kahtia, jatkamme jokaisen jaon jälkeen oikeanpuoleisesta osasta ja py-

¹⁰⁷ *Faidros* 265d.

¹⁰⁸ Tuominen 2001: s. 15.

¹⁰⁹ *Faidon* 100a4–7.

¹¹⁰ *Kratylos* 436d.

¹¹¹ *Valtiomies* 285a–b.

¹¹² *Valtiomies* 262b.

syttelemme [asian] tuntumassa, kunnes olemme saaneet karistetuksi [asiasta] pois kaiken mikä [sillä] on yhteistä muiden kanssa ja jättäneet jäljelle vain [sen] oman olemuksen[...]"¹¹³. Kohteesta riippuen jaon peruste on erilainen. Joukon ihmisiä voi jakaa monella tapaa, kuten sukupuolen tai muun ominaisuuden mukaan. Tällä tavalla voidaan erottaa tietty yksilö suuresta joukosta. Nykyajan tietoyhteiskunnan järjestyksen ylläpitämiseksi jokaiselle yksilölle annetaan muun muassa oma digitaalaisesti hallittavissa oleva tunnus syntymäajan pohjalta.

Jakoja voidaan tehdä ontologisin perustein ja epistemologisesti luotettavasti, kun ”tarkasteltavaa asiaa” tutkitaan riittävästi. Yhdistämällä asiaa koskevat havainnot ja jakamalla ne luokkiin ideat voidaan lopulta yksilöidä. ”Puhujan on täsmälleen tunnettava se asia, josta hän puhuu tai kirjoittaa, hänen on ensiksi pystyttävä määrittelemään kokonaisuus ja sitten, kun hän on sen määriteltyt, hänen on pystyttävä osittamaan se osittamattomaan asti; [...]”¹¹⁴. Mikäli jaosta ei seuraa risiiritäisyyksiä eli se on tehty ”luonnollisia liitoskohtia pitkin [...]”¹¹⁵, voi olettaa, että se on tehty oikein. Ei riitä, että jako on tehty semanttisessa verkossa. Jaon on oltava yhdenmukainen ontologisen todellisuuden kanssa. ”Dialektinen menetelmä on siis ainoa, joka etenee tätä tietä, kumoten pelkät olettamukset ja päätyen itse lähtökohtaan saadakseen sieltä vahvistuksen”¹¹⁶. ” [Siksi Platonin näkemys onkin, että] dialektiikka on kaikkien tiedonalojen kruunu ja ettei sen yläpuolelle voi enää asettaa mitään muuta tieteenhaaraa, [...]”¹¹⁷.

Vaikka oikea luokittelu on erityisen oleellista luonnontieteessä, dialektinen taito näyttää olevan oma filosofian laji. *Sofisti*-dialogin Vieras toteaa; että ” [...] dialektiikan taitoa et varmaankaan myönnä olevan kenelläkään muulla kuin sillä joka puhtaasti ja oikein harrastaa filosofiaa”¹¹⁸. Tämän mukaan voitaisiin päätellä, että tieteentekijän olisi syytä ajatella filosofisesti. Esimerkkinä tällaisesta tieteen ja filosofian suhteesta voidaan pitää erityisesti Einsteinin toimintaa. Hän tunsi ja arvosti muun muassa Immanuel Kantin (1724–1804) ajattelua. Einstein sovelsi filosofisia periaatteita ja kykeni järjen ohjaamana löytämään tieteellisen totuuden. Vaikka Einstein haastoikin aikalaisajattelun, hänen päätelmänsä olivat olennaisilta osiltaan sovittavissa ajan tieteelliseen tietoon ja tuloksiin.¹¹⁹ Muutenhan hänen teorioitaan ei olisi voitu edes ymmärtää.

Platon tähdensi erityisesti tiedon ulkoista (globaalia) verkostoluonnetta ja sen systeemisyyttä. Hänestä ”jokaisen asian irrottaminen kaikesta muusta merkitsee kaiken järkipäisen puheen tuhoa, sillä puheemme edellytyksenähän on juuri se, että eri luokat kietoutuvat toisiinsa”¹²⁰. Näin ollen päätelmiä tehtäessä on kaikki asiaan liittyvä koottava yhteen, sillä pienikin yksityiskohta voi vaikuttaa, vaikka se näyttäisi olevan muuten merkityksetön. Analysoitava asia on yhdistettävä mate-

¹¹³ *Sofisti* 264d–e.

¹¹⁴ *Faidros* 277b8–11.

¹¹⁵ *Faidros* 265e; Karlsson 208: s. 233–235; semanttisen verkoston avulla asioiden luokittelu tapahtuu yksityiskohtaisesti.

¹¹⁶ *Valtio* 533c.

¹¹⁷ *Valtio* 534e.

¹¹⁸ *Sofisti* 253e.

¹¹⁹ Slavov 2014: s. 52–54.

¹²⁰ *Sofisti* 259e.

maattisen tarkasti kokonaisuudeksi.

B.II.3. *Matematiikasta tiedon perustana*

Platon painotti havaintosisällön merkitystä. ”[Näön kautta tulleista ajan ja luvun käsitteistä] on saanut alkunsa koko filosofiamme, [...]”¹²¹. Ihminen havainnoi ympäristöään aistien ja instrumenttien välityksellä, hankkii ja jäsentää siitä tietoa, ja muodostaa käsitteitä muun muassa matematiikan avulla. Platon pelkisti ilmiöt eksakteiksi muodoiksi ja suhteiksi, sillä aksiomaattisiin määritelmiin perustuvien lausekkeiden käyttäminen havaintojen kuvaamiseen on tapa saavuttaa havaintojen ja ideoiden vertailtavuus. “[V]arman, puhtaan, toden ja sanan parhaassa mielessä sekoittumattoman löydämme joko sellaisesta, mikä pysyy aina samalla tavoin sekoittumattomana, tai sellaisesta mikä muistuttaa sitä mahdollisimman paljon”¹²².

Havainnoista tehtäviin päätelmiin voi Platonin mukaan luottaa. Hän puhuu ”siinä mielessä suorasta ja pyöreästä ja pinnoista ja kappaleista, joita sorvi, luotinuora ja kulmaviivain niistä tuottavat [...] sellainen kauneus ei ole suhteellista niin kuin muu kauneus, [...]”¹²³. Sorvilla voidaan tuottaa demonstraatio puhtaasta ympyrästä, sillä sorvin tarkoitus on tehdä ideaalisia pyörähdykappaleita, joiden pinta on aksiaalisesti yhtä kaukana keskustasta. Käytännössä sorvin pyörähdys ei ole ideaalinen, mutta keskeistä onkin periaate. Kaikki instrumentit ovat tärkeitä tiedon todentamisessa mittaus teknisesti, koska ne kiinnittävät tarkasteltavan asian tiettyyn määrään. Mittausparametrit ja mittaus tarkkuus ovat normitettuja, joten niihin voi luottaa ja yhteismitallisuus voidaan todeta tyydyttävästi. Kokeet voidaan toistaa tieteellisen periaatteen mukaisesti.

Mittaamisen tärkeys korostuu, sillä Platon toteaa, ”että mittaamista koskevat taidot ovat paljon muita ylempänä ja että todellisten filosofien käsissä mitat ja luvut tavoittavat äärimmäisen tarkkuuden ja virheettömyyden”¹²⁴. Kysymys on älyllisestä päättelystä. Se mahdollistaa tiedon aksiomaattisen sitomisen perustansa. Kun puhtaat muodot on selvitetty, ne voi erottaa epäpuhtaista. Mieli on kohdennettava tutkittavaan oikein ja laskelmat on tehtävä tieteellisesti. ”Tavallisen ihmisen laskutoimituksissa yksiköt vaihtelevat, [...]. Filosofit taas ei tee näin – ”¹²⁵. Tieteellinen lähestymistapa oli Platonille keskeistä. Filosofit on ikään kuin luonnontieteitä harjoittava tiedemies. Ilkka Niiniluodon mukaan ”platonistille matematiikka on eräänlainen abstrakteja objekteja koskeva »realitiede»”¹²⁶.

Matematiikan keskeinen tehtävä korostui Platonin filosofien koulutuksessa, jossa annettiin opetusta matematiikassa ja dialektiikassa lapsesta lähtien. Lahjak-

¹²¹ *Timaios* 47b.

¹²² *Filebos* 59c.

¹²³ *Filebos* 51c; *Faidon* 100b–e; *Pidot* 210a–211e; [Kauneus] ”on ikuista, se ei synny eikä häviä, ei kasva eikä katoa. [...] Se on itsenäinen, itsessään aina yksimuotoinen ja ikuinen, ja muulla kauniilla on siitä osansa”.

¹²⁴ *Filebos* 57b–d.

¹²⁵ *Filebos* 56d–e.

¹²⁶ Niiniluoto 1990: s. 193.

kaat oppilaat ”saavat kokonaiskuvan eri tiedonalojen ja todellisuuden olemuksen keskinäisestä yhteen kuuluvuudesta. – Niin, vain sellainen tieto jää pysyväksi. Ja tämä on tärkein tapa, jolla koetellaan kenellä on synnynnäinen taipumus dialektiikkaan ja kenellä ei. Se, joka pystyy kokonaisnäkemukseen, kelpaa dialektikoksi, muut eivät”¹²⁷. Tiedon voi tavoittaa järjellä, mutta apuna on käytettävä dialektiikkaa ja matematiikkaa, sillä ”vain dialektinen kyky voi ilmaista totuuden sille, joka on perehtynyt edellä käsittelemämme tiedonaloihin [tähtitieteeseen ja matematiikkaan]; mitenkään muuten se ei ole mahdollista”¹²⁸. ”[Matematiikka] taitaa olla meille aivan välttämätön tiedonala, koska se pakottaa sielun käyttämään puhdasta ajattelua puhtaan totuuden löytämiseksi”¹²⁹.

Kratylos-dialogissa todetaan myös, että ”on näköjään mahdollista oppia tuntemaan asiat ilman sanoja”¹³⁰, sillä ”todellisuutta [ei] pidä yrittää etsiä ja oppia tuntemaan sanojen perusteella vaan siitä itsestään käsin”¹³¹. Lausumat viittaavat ei-diskursiivisen tiedon kysymiseen järjen avulla. Se on mahdollista, jos ontologisen verkon havainnot ovat riittävästi käytettävissä. Kyvyssä ymmärtää ja yhdistää oleva kokonaisuudeksi on periaatteessa kysymys epikurolaisesta esikielellisestä käsitteistöstä, *prolêpseis*, jota Dominic Scott käsittelee kirjassaan *Recollection and Experience* ja johon Pauliina Remes viittaa *Arctos*-julkaisussa 33 (1999):

Nämä (esikielelliset käsitteet) toimivat totuuden kriteereinä, ottaen huomioon käsitteellisen ajattelun ja kielikyvyn. Mutta jopa Epikuros uskoi kuitenkin, että filosofian pyrkimys on kumota vääriä uskomuksia, jotka johtuvat hyvin usein juuri siitä, että käsitykset syntyvät näin (esikielellisesti) [...].¹³²

Esikielellisen tiedon voi katsoa olevan hiljaista tietoa, joka on osin myös synnynnäistä. Mutta syvempi todellisuus paljastuu dialektisen järkeilyn kautta ja ponnistelujen jälkeen ideoiden muodossa. Ihmisen myötäsyttyiset tiedot tulevat esiin vasta ”kätilön” oikealla avustuksella, sillä ”[...] jos ihmiselle asetetaan kysymykset oikein, he osaavat aivan itsestään sanoa miten mikin asia on. He eivät voisi pystyä tähän, ellei heissä itsessään olisi tieto ja oikea ajattelutapa. Kaikkein selvimmin tämä näkyy matemaattisten kuvioiden ja muun sellaisen kohdalla”¹³³. Esimerkiksi *Menon*-dialogin orjapojan tosiasiallinen geometrinen osaaminen on osoitus tästä intuitiivisesta kyvystä. Geometria on tiedonhallinnan työkalu, mutta se edellyttää lähtökohtien selkeyttä ja huolellisuutta.

Niillä loppuilla (taidot) taas, joiden sanoimme jossakin määrin tavoittavan todellisuutta, siis geometrialla ja sen lähitieteillä, on todellisuudesta jonkinlainen unenomainen käsitys, mutta niiden on mahdoton nähdä sitä selkeästi niin kauan kuin ne käyttävät hyväkseen

¹²⁷ *Valtio* 537b–c.

¹²⁸ *Valtio* 533a.

¹²⁹ *Valtio* 526a.

¹³⁰ *Kratylos* 438e.

¹³¹ *Kratylos* 439b.

¹³² Remes 1999: s. 205.

¹³³ *Faidon* 73a7–11.

olettamuksia, joihin ne eivät kajoa koska eivät pysty perustelemaan niitä. Jos lähtökohta on tietymätön ja myös lopputulos ja välivaiheet kutoutuvat yhteen asioista, joita ei tiedetä, kaikki voi kyllä olla keskenään yhtäpitävää, mutta miten ihmeessä siitä voisi syntyä mitään tietoa.¹³⁴

Vaikka tutkimus Platonin ajoista lähtien on lisännyt tietoa eksponentiaalisesti, ei vielä nykyäänkään matematiikan sisäisestä olemuksesta ja siinä ilmenevistä ongelmista ja niiden ratkaisuksista olla yksimielisiä¹³⁵. ”Matematiikan perusteiden kriisiin esitetyt ratkaisuehdotukset nojautuvat erilaisiin käsityksiin matemaattisten objektien olemassaolosta ja niitä koskevan tiedon luonteesta”¹³⁶. Syynä kriisiin on nähdäkseni se, että ideaali matemaattisesti kuvattava todellisuus ei ole meille sellaisenaan läsnä vaan on kopio ideoista. Matematiikka ja älyllinen päättely ovat keinoja perustella pysyviä muotoja ja ilmiöitä, joiden mukaan järkiperusteista ideaalia vasta voi lähteä tavoittelemaan. Ideat eivät itse ole matemaattisia, mutta matematiikka kuvaa yhtä hyvin ideoita kuin niistä syntynyttä havaittavaakin todellisuutta.

Aristoteleenkin käsityksen mukaan matemaattiset luvut tulevat ”idealuvun ja aistein havaittavan luvun väliin”¹³⁷. Huolimatta hänen käytännössä perustelluista tutkimuksistaan matematiikalla oli hänellä filosofisesti toinen asema kuin sillä oli Platonilla. Aristoteles piti matematiikkaa tärkeänä mutta vain aputieteenä, joka liittyy asioiden kvantitatiiviseen määrittämiseen. Hän näki matematiikan luonnollisia asioita kuvaavana tieteenä. Esimerkiksi ”[k]auniin pääasiallisimmat muodot ovat järjestys, symmetria ja määrätynäisyys, joita matemaattiset tieteet erityisesti ilmaisevat”¹³⁸. ”Koska [Aristoteleen mielestä] ei ole olemassa abstrakteja entiteettejä, matemaattiset tieteet tutkivat luonnollisia substansseja abstraktilla tavalla”¹³⁹.

B.II.4. Ideoiden matemaattisesta luonteesta

James Robert Brown puolustaa platonismia eritoten matematiikassa kirjassaan *Platonism, Naturalism, and Mathematical Knowledge* (2012). Hänen mukaansa Platon käytti epäpäteviäkin epistemologisia argumentteja kuvatessaan ideoiden epistemologista saavutettavuutta esimerkiksi sitä, että sielu näki kerran totuuden ideoiden maailmassa¹⁴⁰. Brown kommentoi Platonin tekstiä sanomatta kuitenkaan, mihin kohtaan tarkkaan viittaa, että “[...] Platon itse otaksui epistemologisesti epäuskottavasti kuolemattomat sielut olemassa oleviksi alkujaan abstraktissa maailmassa. Nämä sielut tulivat tuntemaan suoraan matemaattiset objektit, [...] ja nyt ruumiillisessa muodossaan muistelevat osa osalta sitä, mitä sittemmin ovat unoh-

¹³⁴ *Valtio* 533 b–c.

¹³⁵ Niiniluoto 1990: s. 179–182.

¹³⁶ Niiniluoto 1990: s. 185.

¹³⁷ *Metafysiikka* 1090b35; Gerson 2006: s. 236–237; Knuutila 1990: s. 320.

¹³⁸ *Metafysiikka* 1078a33–1078b5.

¹³⁹ Tuominen 2001: s. 44–45; Gerson 2006: s. 236.

¹⁴⁰ Brown 2010: s. 95.

taneet. Meidän on pystyttävä parempaan kuin tämä"¹⁴¹. Tässä Brown rinnastaa itsestään selvästi, mutta ei totuudellisesti matemaattiset objektit ja abstraktit ideat. Hän viittanee kaikesta päätellen *Faidros*-dialogin siihen kohtaan, jossa Platon sanoo, että "ihmisen tulee käsittää niin sanottu idea, joka on monesta havainnosta päättelämällä muodostettu kokonaisuus. Mutta tämä ei ole mitään muuta kuin sen muistelemista, minkä sielu kerran näki [...]"¹⁴².

Koska Brown pyrkii viittauksella perustelevaan matemaattisten abstraktien objektien tarkasteluun, hänen tulisi olla viittauksessaan myös totuudenmukainen. Hänen mielestäni perusteeton näkemyksensä, että Platon puhuisi erityisesti juuri matemaattisista objekteista heikentää argumentaatiota, mutta on ymmärrettävää, koska Brown tarkastelee platonismia nimenomaan matematiikan näkökulmasta. Hän olisi voinut viitata esimerkiksi *Valtio*-dialogin kohtiin puhtaista luvuista ollakseen uskottavampi. Toisaalta hänen platonistiset argumenttinsa naturalisteja vastaan ovat myös puutteellisia. Esimerkiksi Hans Halvorsonin (2013) mielestä Brown ei tuo esiin yksityiskohtaista selostusta matematiikan objekteista, niiden ontologiasta, eikä siitä, miten niistä voi saada selvyyttä¹⁴³.

Brownin vaatimus paremmasta näytöstä on mielestäni kuitenkin oikeutettu, sillä pysyvien ideoiden periaate on keskeinen. Ongelma on siinä, miten voimme todentaa Platonin ideoiden olemassaolon samalla periaatteella, jolla fyysikot käyttävät fotoneja havaintomediana. Brownin mukaan epätydyttävä ilmaisu ideoiden näkemisestä ei ole oleellinen. Oleellista on ymmärtää matematiikan kokonaisuus ja se, että yhteys matemaattisiin objekteihin riittää. Sen avulla voidaan muodostaa matemaattisen systeemin sisällä eheä kokonaiskuva.¹⁴⁴ Brown vertaa asetelmaa luonnontieteisiin, joissa pienikin havainto systeemin sisällä voi johtaa suuremman kokonaisuuden hahmottamiseen. "[T]äydellinen näyttö" ei ole tarpeen.¹⁴⁵

Brown korostaa intuitiota tiedon hankinnan välineenä matematiikassa. Sen oikeutus seuraa edellä esitellystä analogiasta muuhun tieteeseen. Vaikka on todettava, että ihminen ei voi tietää kaikkea, on selvää, että käyttämämme matematiikka toimii riittävällä luotettavuudella. Vaikka siinä on ilmeisiä heikkouksiakin, on niitä samalla tavalla myös kaikissa luonnontieteellisissä päätelmissä.¹⁴⁶ Voidaan kuitenkin nähdä, että pystymme matematiikan ja luonnontieteiden seurauksena lentämään avaruuteen ja rakentamaan toimivia tietoliikennesysteemejä. On tehtävissä se johdopäätös, että on olemassa sellaista todellista pysyvää ja abstraktia olevaa, jota matemaattiset totuudet eritoten edustavat. Niillä on kyky kuvata todellisuutta eikä ilman niiden tuntemusta olisi tiedettä. Platonin mukaan matematiikkaa "tulee tutkia nimenomaan tiedon vuoksi"¹⁴⁷ ja lisäksi "[m]eidän on [...] tarkasteltava niiden [geometria ja aritmetiikka] varsinaista, laajempaa sisältöä ja katsottava, auttaako se

¹⁴¹ Brown 2012: s. 95; "[...] Plato himself, conjectured a wholly implausible epistemology involving immortal souls that previously existed in this abstract realm. These souls came to know mathematical objects directly, [...] and now in an embodied form are recollecting bits and pieces of what they forgot. We must do better than this."

¹⁴² *Faidros* 249b–c.

¹⁴³ Halvorson 2013: *Notre Dame Philosophical Reviews* 2. Jul 2013.

¹⁴⁴ Brown 2012: s. 95.

¹⁴⁵ Brown 2012: s. 95.

¹⁴⁶ Brown 2012: s. 97.

¹⁴⁷ *Valtio* 526d–e.

näkemään helpommin hyvän idean¹⁴⁸. Sen perusteella on ymmärrettävissä, että maailma toimii matemaattisesti kuvattavien mallien mukaan, ja että ihminen voi ymmärtää maailmaa juuri matemaattisesti.

Koska matematiikka on yhtäpitävien lauseiden systeemi, meille riittänee ote joistakin totuuksista, joiden avulla voi avartaa kokonaisuuden. Esimerkiksi Pythagoraan lause, jolla on useita todistuksia, toimii matematiikan yhtenä lähtökohtana. Matematiikan totuudet ja aksiomat huomioivalla "tutkimuksella pystytään osoittamaan [matematiikan, tähtitieteen ja fonetiikan alojen] keskinäinen yhteys ja sukulaisuus ja selvittämään, millä tavoin ne kuuluvat yhteen, silloin niiden tutkiminen auttaa meitä lähemmäs päämääräämme [pääsemään lähemmäs kauniin ja hyvän olemusta]"¹⁴⁹. Matematiikan tiedonala on Platonille välttämätön, sillä se "pakottaa sielun käyttämään puhdasta ajattelua puhtaan totuuden löytämiseksi."¹⁵⁰

Platon johtaa järjellä käsitettävät ideat havainnoista käsin älyllisen päättelyn avulla, mutta yhtä tärkeää on ymmärtää havaittavan maailman lähtökohdat eli se, miten maailma syntyy ideoista. Tätä kopioitumista kuvatessaan Platon käyttää kahta perinsiippiä, jotka perustuvat lukuihin; ykseys (*hen* = yksi) ja kakseus (*dyadi*). Aristoteleen mukaan hän käytti "vain kahta syytä: olemuksen syytä ja aineellista syytä (sillä ideat ovat muiden olioiden olemusten syitä, mutta ideoiden syynä on yksi). Ja käy myös ilmi, mikä on se perustana oleva aine, josta predikoidaan aistittavien olioiden ideat ja ideoiden yhteydessä yksi, nimittäin kakseus, suuri ja pieni"¹⁵¹. Yksi on nähtävä matemaattisen joukon ilmaisuna, sillä jokainen ideakin on yksi. Kakseus näyttää liittyvän kiinteästi lukujen välittävään osuuteen. Se on muutenkin tärkeä, "koska siitä voidaan synnyttää muut luvut, paitsi alkuluvut, ikään kuin jostakin muovattavasta"¹⁵².

Stelios Negrepointisin (2012) mielestä *dyadi*¹⁵³ on olevan ja ei-olevan yhteys. *Määrittelemätön dyadi* on jokin vastakohtapari, joka on ositustapahtuman kohteenä¹⁵⁴. Dyadin kahdentumisominaisuus on keskeinen. Negrepointisin mielestä kahdentuminen nojautuu "Platonin entiteetin" kykyyn vaikuttaa ja ottaa vastaan vaikutuksia. Negrepointis ei näytä huomioivan Aristoteleen mainitsema *dyadiin* liittyviä määritelmiä, mikä on ristiriidassa myös sen kanssa, mitä Aristoteles sanoo Platonin tarkoittaneen. Esimerkiksi Aristoteles kysyy kahdentumisen yhteydessä itse asiassa sitä, miten luku voi olla olemassa yksikkönä ja lukuna¹⁵⁵. Negrepointis tulkitsee jakotulokset numeroina jakomäärän mukaan ja kunkin jaon nimenä. Jakojen perustana ovat vastakohtat kuten *Sofisti*-dialogin vastaparit kaunis/ei-kaunis, suuri/ei-suuri, oleva/ei-oleva, imitaattori/piiloimitaattori.¹⁵⁶ Hän pitää tällaista "binääristä"

¹⁴⁸ *Valtio* 526d–e.

¹⁴⁹ *Valtio* 531c–d.

¹⁵⁰ *Valtio* 526b.

¹⁵¹ *Metafysiikka* 988a9–13.

¹⁵² *Metafysiikka* 987b38; Tuominen 2001: s. 22; Thesleff 2011: s. 230.

¹⁵³ Negrepointis 2012: s. 31;

¹⁵⁴ Negrepointis 2012: s. 27–28. "Platonin "osittamis- ja kokoamismetodi" on Negrepointisin mukaan analoginen *periodic anthyphairesis* (peräkkäisen jakolasku) -metodin kanssa. Sillä voidaan selvittää kahden kokonaisuuden suurimman yhteisen tekijän. *Peräkkäinen jakaminen* vastaa *Eukleideen algoritmia*, jonka tuloksena löydetään kahden kokonaisuuden suurin yhteinen tekijä jakamalla luvut keskenään kunnes jakojäännös on nolla.

¹⁵⁵ *Metafysiikka* 1082a10–16; Knuutila 1990: s. 319.

¹⁵⁶ Negrepointis 2012, s. 27 ja 31.

jakoa vain välineenä Platonin lukujen tunnistamiseen, mutta ei esimerkiksi yhdistämisvälineenä havaittavan olevan ja ideoiden välillä. Kysymys on samasta määrällisestä erittelystä kuin mitä Aristoteles esittää; ”tämä kolme ei ole sen enempää itse ihminen kuin mikä tahansa toinen kolme”¹⁵⁷.

Aristoteleen mukaan Platon “[...] asetti yhdestä eroavan prinssiin, kakseuden, koska siitä voidaan synnyttää muut luvut, [...], ikään kuin jostakin muovatavasta”¹⁵⁸. Lisäksi “[...] suuren ja pienen osallisuudesta yhteen muodostuvat luvut”¹⁵⁹. Nämä määritelmät viittaavat mielestäni binäärilukuihin. Määritelmä ”matemaattisessa luvussa mikään yksikkö ei eroa mitenkään toisesta”¹⁶⁰ viittaa analogiseen lukuun. Määritelmä perustuu analogiseen jakoon, mutta tuloksen koodaaminen binäärisenä lukuna olisi tärkeää, jotta se voitaisiin esittää matemaattisesti kaksiarvologiikalla. Se vastaisi dialektista jakoa, jonka ontologinen toteuttaminen tuotaisi myös yhteismitallisen tuloksen digitaalisesti luettavassa muodossa. *Dyadin* käsitteellä ja Platonin menetelmillä näyttää olevan tämän mahdollistava luonne.

Mutta ideoita ei voida pitää numeroina, sillä ideat voidaan tavoittaa ainoastaan ajatuksin. Sen sijaan luvut ja määritelmät kuuluvat Platonin älyllisen päättelyn kategoriaan. Lukuihin liittyy vielä ongelmia, joita Negrepontisin mukaan modernit platonistit ovat kohdanneet rekonstruoidessaan Platonin lukuja Aristoteleen rajausten perusteella. Tästä johtuen he väheksyvät puhumista ylipäätään Platonin luvuista.¹⁶¹ Scott Olsenilla (2002) on kuitenkin oma tulkintansa *dyadista*. Määrittämätön dyadi on hänen mukaansa sama kuin 'kultainen leikkaus'¹⁶², mikä olisi nähtävissä tulkittaessa *Timaios*- ja *Valtio*-dialogeja, erityisesti janavertausta¹⁶³. Olsenin mukaan Platonilla on kaksi pääperiaatetta. Ensimmäinen on *yksi* ja toinen on määrittämätön dyadi suurena ja pienenä.¹⁶⁴ Olsen vertaa periaatteita *kultaiseen leikkaukseen* todeten, että ”[m]aailmamme havaittavat objektit ovat johdettavissa näistä alkuperiaatteista ideoiden ja lukujen kautta”¹⁶⁵. Olsenin ja Negrepontisin tulkintoja voidaan visualisoida geometrisesti, mutta ne eivät ole aivan yhdenmukaisia¹⁶⁶.

Esitetyt versiot *dyadista* liittävät Platonin luvut eri tavoilla matemaattiseen yhteyteen. Kattavan dyadin käsitteen muodostamisessa ilmenevät ongelmat ovat myös ymmärrettäviä, sillä Olsen toteaa täyden selkeyden dyadin määrittelystä ja merkityksestä vielä puuttuvan¹⁶⁷. Gersonin mukaan on epäselvää, miten luvut, joita Aristoteles pitää ideoina, ja matemaattiset luvut ovat keskenään erilaisia, ja miten ideat johdetaan elementeistään. Perusajatus yhden tulkinnan mukaan on, että *kak-*

¹⁵⁷ *Metafysiikka* 1081a5–17; Knuutila 1990: s. 319; ”Aristoteles mainitsee tässä ensimmäisen kerran termin 'määrittämätön dyadi'”.

¹⁵⁸ *Metafysiikka* 987b36.

¹⁵⁹ *Metafysiikka* 987b20–22.

¹⁶⁰ *Metafysiikka* 1080a22.

¹⁶¹ Negrepontis 2012: s. 30.

¹⁶² Olsen 2002b: s. 97.

¹⁶³ Olsen 2002b: s. 98.

¹⁶⁴ Olsen 2002b: s. 100.

¹⁶⁵ Olsen 2002b: s. 101; ”In other words, the whole number 2 can be generated from the Indefinite dyad. Indeed, recalling that Greater - Lesser = 1, we have Greater + Unity - Lesser = 2; Indefinite Dyad, [...] must be the Golden Section and its reciprocal, [...] One and Indefinite Dyad were for the Pythagorean Plato the Principles behind all of existence”.

¹⁶⁶ Hewitt 2009: s. 2.

¹⁶⁷ Olsen 2002b: s. 99.

seuden idea on kakseuden kaikkien versioiden ja esiintymien valikko.¹⁶⁸ Tulkinta näyttää osoittavan *kakseuden* olevan avainkäsite, joka mahdollistaa ideoiden mieltämisen kaksiarvoisesti.

Vaikka Negrepointisin ja Olsenin dyadi-esitykset ovatkin uusia matemaattisia tulkintoja, ne eivät avaa käsitettä modernilla tavalla. Tarvitaan uusia näkökulmia. Kun dyadin käsite yhdistetään ontologiseen kahtiajakoon, sen merkitys selkeytyy ideoiden ja havaittavan todellisuuden välisen yhteyden suhteen, koska *dyadilla* on yhteys kaksikantaiseen lukujärjestelmään. Dyadi kahdentaa ja *kaksi* on ensimmäinen moneus ja lisäksi dyadi (suuri ja pieni) on aito erottavan tekijän ilmaisin.¹⁶⁹ Dyadi ”on se perustana oleva aine, josta predikoidaan aistittavien olioiden ideat ja ideoiden yhteydessä yksi, [...]”¹⁷⁰. Siten analoginen havaintoaines voidaan yksilöidä binääriseen muotoon, jolloin havaintomaailman kuvaus saa lukujen avulla matemaattisen muodon. Tähän viittaa Aristoteleen pohdinta, jossa tulee esille kaksikantaisuuden rooli modernissa mielessä:

Edelleen olisi välttämätöntä ottaa käyttöön vielä kolmaskin lukujen laji eli ne, joita aritmetiikassa tarkastellaan, samoin kuin kaikki ne, joita jotkut sanovat välissä oleviksi. Mutta miten ja mistä periaatteista ne johdetaan? Ja minkä tähden ne olisivat juuri aistimaailman olioiden ja ideoiden väliin sijoitettavia?

Edelleen luvun kaksi yksikköjen pitäisi molempien olla peräisin jostakin primaarisemmasta luvusta kaksi, mikä on kuitenkin mahdotonta. Edelleen, miksi useasta yksiköstä koostuva luku olisi yksi luku?¹⁷¹

Aristoteleella ei liene ollut tietoa binääriluvun muodostamisperiaatteista ja luvusta kaksi sen ytimessä eikä siitä, että vaikka se on 'primäärinen', se ei näy itse luvussa. Se on ikään kuin ”välissä” oleva, jota ilmaisua voidaan mielestäni käyttää myös ideoiden ja olioiden yhteydessä. Vaikka binääriluku muodostuu useasta yksiköstä, se on luku, joka voi sijoittua ontologisen kahtiajaon tuloksen ja vastaavan idean määrittelyyn digitaalisesti.

Ajatus ikään kuin Platonin lähtökohtaisesta tavoitteesta asettaa oliomaailma ja ideat digitaaliseen kehikseen on tietysti spekulatiivinen, mutta kysymys onkin enemmän ihmisen periaatteellisesta intuitiivisesta ja synnynnäisestä kyvystä edetä kohti oikeita ratkaisuja. Mutta on itsestään selvää, että Platon ei voinut tavoitella tietoisesti vielä nykyaikaisen binäärisysteemin mukaista lukujärjestelmää. Hän ei esittele sanottavasti esimerkiksi dyadin teemaa omissa dialogeissaan. Se oli esillä Akatemiassa ehkä vain valmistelevan keskustelun muodossa¹⁷². Tätä keskustelua *dyadin* roolista käydään edellä esitetyn mukaan yhä. Vastakkain näyttävät olevan yhtäältä perinteinen matemaattiseen, analogiseen ajatteluun pohjautuva malli ja toisaalta moderni digitalisaatioon perustuva malli. Jo Aristoteleelle oli vaikeaa

¹⁶⁸ Gerson 2006; s. 239.

¹⁶⁹ *Metafysiikka* 992b5; 1083b25; 1083b36; Gerson 2006; s. 234.

¹⁷⁰ *Metafysiikka* 988a12–13.

¹⁷¹ *Metafysiikka* 991b27–992a2.

¹⁷² Thesleff 2011; s. 230; *Metafysiikka* 1086a–b; Tuominen 2001; s. 22; Knuutila 1990; s. 319.

havainnollistaa platonistista numeriikkaa;

[...], miten muut kolmet ja kahdet voivat olla itse kolmen ja kahden ohella? Ja millä tavalla ne muodostuvat ensisijaisista ja toissijaisista yksiköistä? Tämä kaikki on outoa ja keksittyä, ja on mahdotonta, että olisi ensimmäinen kaksi ja sitten itse kolme. Kuitenkin näin täytyy olla, jos yhden ja määrittämättömän dyadin on määrä olla elementtejä.¹⁷³

Ongelmaksi näyttää itse asiassa muodostuvan asioiden yksilöinti lukuina ja jakojen semanttinen luonne. Aristoteleen mukaan Platon konkretisoi ideoita sillä perusteella, että ”koska ideat ovat muiden asioiden syitä, hän ajatteli, että niiden elementit ovat kaikkien asioiden elementtejä”¹⁷⁴. Vaikka tämän oletukseen lähtökohtana olisikin se, että maailma syntyi ”lukujen mukaan”¹⁷⁵, ja että ennen kuin oleva syntyi, olemassa oli sen pysyvä esikuva¹⁷⁶, ei Aristoteleen tulkinta Platonin teoriasta vaikuta oikealta. Vaikka ideat voidaankin ilmaista elementeillä, ideoilla ei ole yksilöitävissä olevia elementtejä. Ideat projisoituvat tiettyssä suhteessa siten, että tulokseksi tulee harmoninen, toimiva ja nimenomaan matemaattisesti ymmärrettävä maailma¹⁷⁷. Tämä voidaan mieltää myös ideoiden kopioitumiseksi lukujen mukaan. *Yksi* syynä kuvastaa *ykseyttä*, joka syntyy muodon ja aineen liittymisestä kokonaisuudeksi.

On oletettavaa, että Platon ei ajatellut lukujen olevan erikseen ideoita, mutta että luvuilla on hänen mukaansa ideat, 'puhtaat luvut'. Matemaattisten objektien, ajattelun kohteiden ideat, kuten muun muassa *piin* idea, ovat abstrakteja olioita, jotka ovat olemassa riippumatta ajasta ja paikasta, vaikka ne esitetäänkin jossakin tietovälineessä. Luvuilla on omat ideansa.

Matematiikan objektit ovat välineitä yhdistää ideat tiedollisesti havaintoihin. Yhdistäminen tapahtuu älyllisellä päättelyllä usein juuri matematiikkaan perustuen. Ymmärrämme olevaa määrinä ja lukuina, joista havaintomme ja kognitiomme aktivoituvat. Kvalitatiivisista havainnoista voi määrittää kvantitatiivisen arvon asioille ja selvittää niiden olemusta. Finen päätelmän mukaan ”voimme selittää maailmaa vain, jos ideat ovat olemassa, minkä ansiosta asiat ovat niin kuin ovat”. Idea-argumentaation perusta on ”epistemologiaan, metafysiikkaan tai molempiin perustuva, ei-propositionaalinen ymmärrys”¹⁷⁸.

¹⁷³ *Metafysiikka* 1081b26–32; Knuutila 1990: s. 319.

¹⁷⁴ *Metafysiikka* 987b17; Knuutila 1990: s. 274.

¹⁷⁵ *Timaios* 37c–d; *Timaios* 53b.

¹⁷⁶ *Timaios* 69c.

¹⁷⁷ Lennox 1985: s. 216.

¹⁷⁸ Fine 1993: s. 24.

B.III. IDEA-AJATUKSEN SOVELTAMISESTA

B.III.1. *Raja, rajaton – kvantifiointi ja abstraktit suureet vs. ideat*

Päättelemällä saadut faktat ja tieteelliset aksioomat mahdollistavat käsityksen vahvistamisen tiedoksi, jolla voi yhdistää perustellusti ja luotettavasti "[...] rajan ja rajattoman, niin että saamme selville kolmannen käsitelajin. [...] Tarkoitan samanveroisen ja kaksinkertaisen sukua, ylimalkaan kaikkea, mikä tekee lopun vastakoh-tien välisestä ristiriidasta ja saa aikaan tasasuhteisuuden ja sopusoinnun sitomalla asiat tiettyyn lukumäärään"¹⁷⁹. Kun tarkasteltava asia kvantifioidaan, saadaan hal-littavaa, tarkkaa ja yksilöityä numerotietoa kohteesta. Tiedon voi esittää eri muo-doissa, myös digitaalisesti.

Nykyaikaisen tieteen metodi on Platonin ajattelun kanssa yhtenevää, sillä tie-don lähtökohdat löydetään empiiristen tutkimusten avulla havaintotodellisuudesta ja sidotaan tiedoksi matemaattisten aksioomien perusteella. Kaarle ja Riitta Kurki-Suonio esittävät fysikaalisia olioita, ilmiöitä, ominaisuuksia, rakenteita ja suureita koskevan analyysin teoksessaan *Fysiikan merkitykset ja rakenteet* (1994). Empi-rian ja teorian voi heidän mukaansa ymmärtää samanaikaisesti vuorovaikutteisena käsitteistönä niin sanotun *yhdistävän dualismin* pohjalta¹⁸⁰.

Kaikkien käsitteiden merkityksen luo prosessi, joka sulauttaa empirian ja teorian yhdeksi kokonaisuudeksi, niin että niiden empiiriset ja teoreettiset komponentit eivät enää ole erotettavissa. Se on kuitenkin suunnattu prosessi, joka alkaa havainnoista ja etenee kohti teoriaa. Teoria rakentuu havaintojen perusteella. Sen tähden luonnontieteen kaikki käsit-teenmuodostus on pohjimmiltaan empiiristä.¹⁸¹

Tämä periaate on keskeinen myös Platonin ideahierarkiassa. ”Ihmisen tulee käsittää niin sanottu idea, joka on monesta havainnosta päättelemällä muodostettu kokonaisuus”¹⁸². Lisäksi ”[oikeat mielipiteet] eivät ole paljonkaan arvoisia, ennen kuin ne on kahlittu tiedolla niiden perusteista”¹⁸³. Havaintojen keskeinen rooli on näin ollen selvä sekä idea-ajatuksessa että nykyajan tieteesssä. Metodi, jolla voidaan siirtyä empiirisestä abstraktiin tietoon eli havaittavasta maailmasta vain ajatuksin ymmärrettävään todellisuuteen, nojaa idealisointiin¹⁸⁴. Kurki-Suonioiden mukaan ”[k]aikkiin ilmiöitä ja olioita tarkoitaviin fysikaalisiin käsitteisiin liittyy ideali-sointia, joka jo on mallintamista”¹⁸⁵.

Platonin lähtökohta oli muodostaa tarkasteltavasta asiasta matemaattisten la-ien ja kaavojen sekä mittaamisen perusteella malleja ja abstrakti ideaali (kuin *suureet*). Se merkitsee kvantifiointia, joka ilmenee lukumäärien, symmetrioiden ja

¹⁷⁹ *Filebos* 25d–e.

¹⁸⁰ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 142.

¹⁸¹ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 142–143; Erottavan dualismin mukaan havainto- ja teoriatermit ovat erillisiä.

¹⁸² *Faidros* 249b.

¹⁸³ *Menon* 98a.

¹⁸⁴ *Filebos* 51c.

¹⁸⁵ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 171.

yksiköiden painottamisena. Fysiikan perusta on kvantifioinnissa, sillä lukumäärä on fysiikassa perustavin suure. ”Näin kaiken kvantitatiivisuuden lähtökohtana ovat luonnolliset luvut. *Lukumäärä on suureiden hierarkkisen verkon pohjimmainen suure, kaikkien suureiden äiti*”¹⁸⁶. Platonin hierarkiassa lukujen asema näkyy älyllisen päättelyn alueella, jossa havainnot ja teoria kohtaavat. Näin Platonin yleispätevää periaatetta noudatetaan mielestäni fysiikassakin.

*Kvantifointi rakentaa suureen sen empiirisestä merkityksestä, luo ominaisuudesta sitä vastaavan suureen, kvaliteetista kvantiteetin. Se vaatii aina rajauksia, pelkistystä ja idealisointia, ja se johtaa suureen suppeaan perusmääritelmään, joka koskee vain tiettyä yksinkertaista rajausten puitteissa varioituissa kokeissa. Näin saatu määrittelylaki on siis se liittyy, sekä ominaisuuteen, jota se esittää. Se nojautuu kokeeseen, jossa todennetaan suureen määrittelylaki. Koe ilmaisee samalla, miten suure voidaan mitata ja miten sille voidaan valita yksikkö. Usein, mutta ei aina, määrittelylaki johtaa myös suureen algebralliseen määrittelylausekkeeseen.*¹⁸⁷

[Jotta suureet voitaisiin määritellä ja yksilöidä pätevästi,] on voitava todeta ominaisuuden säilymistä vastaava kvantitatiivinen invariantti, ja sen perusteella on voitava verrata suureen arvoja rajausten puitteissa varioituissa kokeissa. Näin saatu määrittelylaki on siis aina suureen säilymlaki, hyvin määritelty riippumattomuus joistakin ilmiöön vaikuttavista tekijöistä. Sanat *invariantti* ja *vakio* ilman tällaista täsmennystä ovat tyhjiä. Riippumattomuuden luonne määrää samalla suureen kiinnittymisen, sen osapuolen, jolle suure nähdään ominaiseksi.¹⁸⁸

Edellinen määritelmä on yhdenvertainen Platonin dialektisen jaon suhteen. Asiat on eroteltava tiettyjen, tarkasteltavien parametrien perusteella ja sidottava niihin perusteisiin, joita parametrit edellyttävät. Erottelu, mittaaminen ja perustaan sitominen ovat metodisia lähtökohtia Platonilla ja nykyajan fysiikassa. Ominaisuuksista voidaan erotella suureita, ”ominaisuuksien täsmällisiä abstrakteja vastineita.” Tarkemmin ilmaistuna: ”Suureet ovat abstraktioita, niille ei pitäisi antaa konkreettisia tehtäviä. Ne eivät liiku, toimi ..., niitä ei voi heittää, ripustaa, kytkeä ... eikä niillä voi olla rakenneosia eikä havaittavia ominaisuuksia”¹⁸⁹. Fysiikan suureita¹⁹⁰ ovat muun muassa **massa**, kiihtyvyyden, voima, paino, jännite, kapasitanssi, nopeus, etäisyys, varaus, taajuus, aallonpituus, resistanssi, **pituus**, tilavuus, kulma ja energia.

Suureiden eli kvantiteettien luonne on lähes sama kuin Platonin ideoilla. Ne ovat abstraktioita, pysyviä, vailla ulottuvuuksia ja ominaisuuksia. Kuitenkin ne ovat myös todellisia, joten suureiden todentaminen kuuluu Platonilla älyllisen päättelyn kategoriaan. Esimerkiksi kulma, nopeus, massa ja energia ilmenevät havaittavasti, mutta niiden olemassaolo voidaan ymmärtää myös abstraktioina, ilman konkreettista oliotilaa samassa mielessä kuin Platon esitti ideat. Ideoiden ja suurei-

¹⁸⁶ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 208; Luonnolliset luvut ovat nollasta ylöspäin olevat kokonaisluvut.

¹⁸⁷ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 182.

¹⁸⁸ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 185–186.

¹⁸⁹ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 171.

¹⁹⁰ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 173; lihavoituna ovat niin sanotut ISQ-perussuureet, joita ovat myös **sähkövirta, aika, termodynaaminen lämpötila, ainemäärä ja valovoima**.

den ja määrittelyperusteetkin ovat lähes yhtenevät, sillä liikkeelle lähdetään ”alati muuttuvasta todellisuudesta”, havainnosta, ilmiöistä ja olioista. Tapahtuu suureen ”kiinnitys ja luonnehdinta”. Tämän jälkeen konkretiasta siirrytään teoriaosaan, ”ajatukseen tavoitettavaan todellisuuteen”. Muodostetaan ”kokeellinen määritelmä: [toisin sanoen], empirinen laki, [joka] motivoi suureen käyttöön ottamisen, tekee mahdolliseksi yksikön valitsemisen ja mittaamisen?”¹⁹¹ ”Yksikköjärjestelmä on aina sopimus, ei fyysikaalinen välttämättömyys”¹⁹².

Seuraavaksi on se vaihe, jossa Platonilla ”älyllinen päättely” toimii alustana ideoihin siirtymiselle. Se tarkoittaa samaa kuin fysiikan ”teoreettinen merkitys”, [joka vastaa kysymykseen], ”mikä asema suurella on fysiikan perusteorioissa; millaisten mallien perusteella teoria selittää suureen määrittelylain ja ennustaa suureen arvoja ja niiden muuttumista eri tilanteissa?” Viimeisenä vaiheena on ”yleistyminen”: Miten suureen käyttöaluetta laajennetaan ja mihin kaikkialle se voidaan ulottaa?¹⁹³ Tämä vastaa ”järjellä käsitettävien ideoiden” ymmärtämisestä, sillä ”[järki] ei pidä olettamuksia [todistusten peruslähikohtia] alkusyyinä vaan todella vain olettamuksina, eräänlaisina askelmina ja ponnahtauslautoina, joiden avulla se päätyy kaiken alkusyyhyyn, siihen mikä on kaikkien olettamusten yläpuolella. Tavoitettuaan tämän se pysyttelee kiinni kaikessa mikä on tähän yhteydessä ja laskeutuu näin taas alas, lopputulokseen asti”¹⁹⁴. Tämä merkitsee fysiikan kielellä ”palaamista yhä uudelleen kaikkiin edellisiin kysymyksiin [kiinnitys ja luonnehdinta, kokeellinen määritelmä sekä teoreettinen merkitys] ja tekee niistä monikerroksisia. Suure ulotetaan koskemaan yhä yleisempiä, jopa kokonaan uusia olio- ja ilmiöluokkia”¹⁹⁵. Periaatteena ja lähtökohtana on ”fysiikan päättämätön spiraaliperiaate, palaaminen samoihin asioihin [suureiden jatkuvan käsittelyn yhteydessä].”¹⁹⁶

Suureiden keskeinen asema fysiikassa on verrattavissa ideoiden asemaan. ”Fysiikan ymmärtäminen nojautuu suureiden merkityksen ymmärtämiseen”¹⁹⁷. Platonin määrittelemä tapa ymmärtää maailmaa perustuu ideoihin. Maailman rakenteen ymmärtämisen periaate on nähdäkseni yleispätevä. Suuret ja ideat näkyvät todellisuudessa sellaisina rakenteina ja prosesseina kuin niiden normit määräävät. Maailmaa ohjaa pysyvyys. Lait ja normit voidaan ymmärtää yhtä hyvin filosofisin kuin tieteellisinkin keinoin, sillä todellisuus on ja pysyy samana riippumatta siitä, miltä suunnalta katsotaan. Asioiden olemus on kuitenkin moniselitteinen, joten siitä saatavat tiedot riippuvat tutkimuksen kohdentamisesta. Koska todellisuuden tutkimus perustuu tosiasioihin, saatavat tulokset eivät voi olla ristiriitaisia. Ne on selitettävä oikein, eli esimerkiksi kvantitatiivisten tulosten, suureiden on oltava mitattavissa ja sidottavissa lukumääriin niin, että mittaustulos vastaa todellisuutta.

Erillisten ominaisuuksien määrittelemine tapahtuu mittaamalla objekti kontrolloiduissa ja toistettavissa olosuhteissa. Mittaaminen luo perusteet, joiden varaan

¹⁹¹ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 183.

¹⁹² Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 195.

¹⁹³ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 183.

¹⁹⁴ *Valtio* 511b–c.

¹⁹⁵ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 184.

¹⁹⁶ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 272.

¹⁹⁷ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 271.

todellisuuden järjestelmä ja toimivuus voidaan rakentaa. Kontrolloidusta mittaamisesta seuraa suureiden luotettava tieteellinen vertailtavuus, mikä toimii tavallaan *fysiikan hyvän ideana*. Kvantifiointi kiinnittää tiedon kohteiden totuuden ja mahdollistaa tietoon pyrkiville tietämisen kyvyn.

Mittaaminen merkitsee suureen arvon kokeellista määrittämistä. [...] Suureen määrittelyssä on välttämätöntä ilmaista, miten se mitataan.¹⁹⁸

Näin kvantifiointi luo *hierarkkisen verkon*, jonka solmupisteitä suureet ovat. [...] Yleistyprosessin täydentävät ja yhdentävät määrittelylait luovat uusia verkkokytkentöjä, jotka tekevät verkosta monikerroksisen.¹⁹⁹

Fysiikan suurejärjestelmän ainutlaatuinen kvantitatiivinen rakenteellisuus merkitsee sitä, että suureiden verkossa vallitsee *kova hierarkia*, jonka suureiden kvantitatiiviset relaatiot määräävät.²⁰⁰

Niiden standardina toimii *kansainvälinen suurejärjestelmä ISQ. Kansainvälinen mittayksikköjärjestelmä SI* määrittelee suureita vastaavan yksiköinnin.²⁰¹

Kova hierarkia vastaa myös idea-ajatuksen hierarkiaa, sillä Platonin käsitys mittaamisesta on yhdenmukainen fysiikan kanssa. " [M]ittaamista koskevat tiedot ovat paljon muita ylempänä ja [...] todellisten filosofien käsissä mitat ja luvut tavoittavat äärimmäisen tarkkuuden ja virheettömyyden"²⁰². Geometria on kuvaava esimerkki mittaamisen eksaktiudesta, mutta enemmän tai vähemmän aistivarainenkin havaintoaines voidaan kvantifioida. Esimerkkinä on kuuman ja kylmän aistimusten sitominen eksaktisti todellisuuteen ja lukumäärään. Lämpötilan numeerinen arvo saadaan todellisuutta vastaavaksi merkitsemällä kontrolloiduissa olosuhteissa jonkin lämpölaajenevan elementin, esimerkiksi elohopeapatsaan pituus sulavassa jäässä nolnaan asteeseen ja kiehuvaan vedessä sataan asteeseen. Käyttämällä pituuden muutosta asteikon lähtökohtana ja jakamalla laajeneva pituusvaihtelu tasaisesti nolnan ja sadan asteen välillä, voidaan mikä tahansa lämpötila havaita Celsiusasteina tai tietyllä kertoimella muilla asteikkoilla. Kuumemman ja kylmemmän tuntemuksen rajattomuuden²⁰³ eli analogisuuden voi näin esittää digitaalisesti.

Toinen esimerkki analogisen ja digitaalisen eli numeroidun tiedon suhteesta on värien ilmeneminen. Vaikka eri kappaleet näyttävät erivärisiltä eri valossa ja eri ihminen aistii saman värin eri tavalla kuin toinen, voidaan värit määrittää heijastuvan valon aallonpituuden mukaan tarkkaan numeerisesti. Tällöin jokaiselle värille voidaan antaa tietty spektrin alue ja mielipide väristä on sidottavissa lukuihin. Kolmas esimerkki tavasta rajan ja rajattoman yhdistämisestä on valokuvatekniikka. Ennen digitaalitekniikkaa kuvaus perustui atomitasolla reagoivaan valoherkkään filmiin. Tätä tekniikkaa käytettäessä kohteesta syntyy analoginen jälki filmiin pinnaalle eli lähes ääretön määrä erilaisia, eritasoisia ja erikokoisia alueita, joita siir-

¹⁹⁸ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 192.

¹⁹⁹ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 206.

²⁰⁰ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 273.

²⁰¹ Bureau international des poids et mesures: The International System of Quantities and Units.

²⁰² *Filebos* 57c-d.

²⁰³ *Filebos* 24d.

retään erityisessä kehitysprosessissa yleensä paperille. Digitaalitekniikassa kuvan muodostuminen perustuu kuvauspinnan valoherkkiin pisteisiin, jotka ovat sähköisesti ohjattavissa. Kuva on kuitenkin vain nollia ja ykkösiä sisältävä tiedosto, joka voidaan muuntaa takaisin analogiseksi ja siirtää joko näytölle tai tulostaa.

Edellä mainittujen lämpötilan ja valokuvan ymmärtäminen analogisena tai digitaalisena perustuu itse asiassa siihen, että maailma rakentuu sekä jatkuvista prosesseista että yksittäisistä reaktioista ja olioista. Havaitsemme asiat pääosin jatkuvina eli rajattomina analogisesti. Mutta jotta maailmasta voisi tietää jotain, asiat on hahmotettava kokonaisuuksina, jotka on yhdistettävä tarkastelukehyyksen sisällä tiedollisesti. Tietäminen on "rajan ja rajattoman" diskreetin ja analogisen tietoista yhdistämistä, "mikä tekee lopun vastakohtien välisestä ristiriidasta. [Se saadaan aikaa] "sitomalla asiat tiettyyn lukumäärään"²⁰⁴. Rajattomuus tekee ihmisestä ymmärtämättömän, mutta lukumäärä merkitsee tietoa.²⁰⁵ Tarkasteltavan asian merkisarvon luo sen ykseys ja sen dynaaminen liittäminen kokonaisuuteen.

Maailma perustuu tarkkoihin säännönmukaisuuksiin, symmetrioihin ja suhteisiin, joten "maailmankaikkeudeksi sanottua kokonaisuutta [ei siksi johda] irrationaalinen ja epäjohdonmukainen sattuma, [vaan] järki ja jokin suunnaton viisaus, [...]"²⁰⁶. Samoin kuin maailman toimivuus perustuu rajan ja rajattoman yhdistymiseen toimii ihmisen kognitio vastaavasti. Asia voidaan havainnollistaa kielen avulla. Ihmisääni on periaatteessa rajaton, mutta kun se rajataan tiettyihin diskreetteihin osiin, tuotetaan eri äänteet. Äänteiden jaottelu on kansainvälisesti virallistettu *The International Phonetic Alphabet*- eli IPA-kortiksi²⁰⁷, jossa on yli sata konsonanttia ja vokaalia sekä lisäksi ilmaisuun tarkoitettujen äänteiden muita erottelusymboleja. Ymmärrettävää puhetta saa aikaan vain yhdistämällä järkevästi nämä äänteet kunkin kielen säännösten mukaisesti eri merkityksiksi. "[Mutta] koska tämä sidos on yksi, kaikki äänteet muodostavat yhden kokonaisuuden; [joka on] 'luku ja kirjoitustaito'²⁰⁸. Äänteiden erillisuus merkitsee periaatteessa samaa kuin signaalin "näytteistäminen" eli otteiden ottaminen digitaalitekniikassa.

B.III.2. Digitaalisuuden perusteista

Luciano Floridin (2011) tarkastelee kriittisesti digitalisaatioon liittyvää filosofista keskustelua. Hänen mielestään ei ole perusteltua ajatella niin, että maailma olisi sen enempää digitaalinen kuin analoginenkaan. Hän epäilee voiko maailmasta saatavaa tietoa tarkastella jommalla kummalla tavalla. Me suhtaudumme maailmaan sen mukaan, miten näemme havaitun tietyllä käsitteellisellä tasolla. Todelli-

²⁰⁴ *Filebos* 25d–e.

²⁰⁵ *Filebos* 17c–e; "[E]llei ihminen missään asiassa kiinnitä huomiota lukumäärään, häntä ei liioin missään asiassa kannata ottaa lukuun"

²⁰⁶ *Filebos* 28d–e; *Filebos* 30c.

²⁰⁷ International Phonetic Association 1996: IPA-kortti.

²⁰⁸ *Filebos* 18c–d.

suus on tosiasiasuhteissa informaationaalinen.²⁰⁹ Tämä käsitys informaation keskeisestä asemasta todellisuuden muodostumisessa ja samoin sen kuvaamisessa tukee käsitystäni Platonin ideoista informaation perustana, sillä Floridi tuo esille sellaisia periaatteita, joita voidaan parhaimmillaan yhdistää idea-ajatukseen modernissakin mielessä. Maailmaa koskevaa tietoa käsitellään kaksoarvoisesti, mikä on digitalisaation perusta. Se mahdollistaa automatisoidun teknologian, josta on kiistatonta hyötyä eri elämän ja tieteen aloilla uusimpana esimerkkinä yleistyvä 3D-tulostus.

Vaikka on todettava Negrepointsin tapaan, että olevan jakaminen osiinsa on lähes loputon tehtävä,²¹⁰ sen voi ja se pitää tehdä, jos kahden entiteetin erottelu sitä vaatii. Kahtiajako on tämän tiedonhallinnan keskeinen strateginen menetelmä. Ajatus loppuunviedystä jakamisesta rinnastuu John Archibald Wheelerin (1911–2008) päätelmän kanssa siitä, että ”jokaisella olevalla fyysikaalisen maailman asialla on perustassaan – hyvin syvällä useimmissa tapauksissa – aineeton lähde ja selitys. Se, mitä kutsumme todellisuudeksi, kohoo viime kädessä siitä, että asetamme kyllä tai ei kysymyksiä ja kirjaamme laitteista saatuja vastauksia”²¹¹. Vaikka jako voidaan tehdä teoriassa hiukkastasolle asti, jaon merkitys tulee esille vasta korkeimmilla konkreetian tasoilla, joissa ilmenee monimutkaisuutta.

Platon havainnollisti jakamisen logiikkaa *ykseys*-termillään, sillä tarkasteltavat entiteetit muodostavat ykseyden ja idea on aina *yksi*. Kukin havaittavan maailman entiteetti voidaan tarvittaessa määrittää ja esittää sitä vastaava tieto eriytettyinä. Mutta vaikka tiedämme asioista paljon, emme tiedä niistä kaikkea, emmekä pysty täydellistä tietoa tavoittamaan²¹². Tehtyjen yleistyksien luonne on rajallinen ja idealisoitu, sillä voimme kertoa vain siitä, mitä kukin yleistyksen juuri silloin käsittelee. ”Tämä tulee esille tarkasteltaessa *rakentumisperiaatetta*, jonka mukaan olioiden ominaisuudet pyritään selittämään sen alkeellisempien rakennosien avulla tarkastelemalla sitä niiden muodostamana systeeminä”²¹³. Kerättyä aineistoa voidaan käsitellä sen mukaan, mitä entiteettiä nimenomaan halutaan tutkia, mutta tutkimuskohde on yhdistelmä. ”Yhdistelmä on aivan oma muotonsa, joka syntyy erillisten alkeisosasten liittyessä yhteen. Tämä pätee yhtä hyvin kaikkeen muuhunkin kuin kirjainyhdistelmiin”²¹⁴. Rakenteet ovat identifioitavissa omana ykseytenään.

Eikö asioiden jakaminen luokkiin samoin kuin se, ettei samaa luulla toiseksi eikä toista samaksi, kuulu dialektisen tiedon alaan? [...] Ja se joka tähän kykenee, pystyy näkemään sekä yhden idean, joka levittäytyy joka taholle, lukuisien erillisten ideoiden läpi että lukuisia muita keskenään erilaisia ideoita, jotka yksi idea sulkee sisäänsä ulkoapäin, ja samoin hän näkee sekä useiden kokonaisuuksien kautta yhdeksi yhdistyneen idean että useita täysin erillisiä ideoita. Toisin sanoen, hän osaa laji lajilta erottaa, millä tavoin lajit kykenevät tai eivät kykene liittymään toisiinsa.²¹⁵

²⁰⁹ Floridi 2011: s. 337.

²¹⁰ Negrepointis 2012: s. 27.

²¹¹ Wheeler 1990: s. 5; von Baeyer 2005: s. 335–336;

²¹² *Kratylos* 439b.

²¹³ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 369.

²¹⁴ *Theaitetos* 204a.

²¹⁵ *Sofisti* 253d–e.

Mikäli haluttaisiin yhdistää ideat ja havaittava oleva tiedollisesti, ne olisi saatettava jotenkin yhteismitallisiksi. Tämä on mahdollista, mikäli objektit jaetaan kahtia diskreetisti ja tulos esitetään binäärisesti. Silloin ovat tietojen siirtäminen ja ilmaisu viestintä-, tallennus- ja laskentaprosesseina mahdollisia. Vaikka idean voi eritellä havainnoista, ei semanttinen esitysmuoto ole ideaan sopiva, sillä ideoiden todellisuus on abstraktio. Koska ideatodellisuus on tutkimushypoteesini mukaan kuitenkin olemassa, sen olisi oltava todettavissa jossakin mediassa, sillä ideoiden muuntuminen havaittavaan muotoon tapahtuu jostakin johonkin. Teoria ideoiden havaittavan välisestä numeerisematemaattisesta linkistä oli Platonin perusajatus, sillä maailma luotiin ”lukujen mukaan”²¹⁶. Kaksiarvoinen esitysmuoto näyttää olevan ainoa kuviteltavissa oleva tapa, joka voisi perustua abstraktiin olevaan ja voi siirtyä havaittavaan yksilöityyn muotoon.

Voi olla, että tämän linkin muoto oli Platoninkin ajatuksissa määriteltävissä sekä ontologisesti että epistemologisesti kaksiarvoiseksi. Koska kaksiarvologiikka on myös yleispätevä menetelmä ilmaista asioita ja ennen kaikkea tuottaa algoritmien mukaisia laskelmia, se voi ilmetä ihmismielelle ajankohdasta riippumatta, kun asiaa tutkitaan riittävän perusteellisesti. Esimerkiksi Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) konstruoi vuonna 1673 kaksiarvoiseen järjestelmään perustuvan laskimen. Se oli aikaansa edellä, koska sillä voitiin suorittaa kaikki peruslaskutoimitukset muihin apukeinoihin turvautumatta. Leibnizilla oli tavoitteena kehittää myös 'universaali' kieli, jolla voitaisiin kommunikoida rajoituksetta kaikkialla.

Kieli, jonka Leibniz hahmotteli, on merkkien kuvakirjoitussysteemi, jonka avulla voidaan tehdä loogisia päätelmiä, ilman että turvaututaan luonnolliseen kieleen. [...] Hänen merkkijärjestelmänsä, *characteristica universalis*, pohjautuu binäärilogiikkaan, [...] se ei ole rajoittunut materiaaliseen sisältöön tai riippunut puheäänneistä. Ilman sisältöä ja hiljaisena binäärikieli voi muuntaa jokaisen merkityksellisen ilmaisun loogisen kalkyylin muotoon ja voi ilmaista tosi/epätosi -väitteen [...].²¹⁷

Lebnizin periaate oli keskeinen virstanpylväs kehityksessä kohti nykyaikaista tietojenkäsittelyä ja tietokoneita. Kehittymätön valmistustekniikka 1600-luvulla esti laskukoneen yleistymisen. Ihmisen taipumus ja kyky ymmärtää binäärijärjestelmän soveltamisedellytys tuli esiin myös Englannissa vuonna 1641, kun matemaatikko John Wilkins huomioi, ”Että mikä tahansa kelvollinen Erotukseen kykenevä, jollain Aistilla havaittava, voi olla riittävä Keino esittää Ajatuksia”²¹⁸. Sama lähtökohta johdatti myös Charles Babbagen (1791–1871) suunnittelemaan 1800-luvun alussa laskukoneen, joka toimisi digitaalitekniikalla²¹⁹, mutta laitetta ei toteutettu vielä silloin sovellustustarpeen puuttuessa.

Babbagen kanssa samanaikaisesti kehitti myös George Boole (1815–1864) sittemmin automaattisen tietojenkäsittelyn perustekijäksi muodostuneen algebran.

²¹⁶ *Timaios* 37c–d.

²¹⁷ Heim 1993: s. 93.

²¹⁸ Gleick 2013: s. 167.

²¹⁹ Gleick 2013: s. 91.

Boolean loogisilla operaattoreilla voi tietokoneissa laskea kaksiarvoisesti (tosi tai epätosi) niin, että totuusarvot (*output*) seuraavat systeemiin syötetyistä *input*-arvoista. Tosi/epätosi-erottelu tapahtuu numeerisesti 1/0 erona ja fyysisesti jännite-erona kuten 5V/1V tai millä tahansa selvästi hallittavissa olevalla eron ilmaisevalla tavalla. Boolean logiikkaa alettiin soveltaa tietojenkäsittelyyn vasta 1900-luvulla, koska se soveltui loogisten piirien erojen kuvaamiseen²²⁰. Keskeiset kytkentäportit ovat JA, TAI ja EI. Niiden periaate on, että ne tuottavat määrätyn tuloksen, ja että niitä voidaan hallita laskentaprosessoreissa halutulla tavalla. Tämä on keskeisintä modernissa automaattisessa tietojenkäsittelyssä, sillä portteja voi ohjata sähkömekaanisesti virta päällä/pois -periaatteella. Hallittu fyysikaalinen tila voidaan muuntaa informaatioksi ja käsitellä, siirtää ja tallentaa sitä tarpeen mukaan.

Tutkimuksen keskeinen ajatus ideoiden ja informaation yhteydestä tulee tässä mielessä esille nimenomaisesti Platonin tavassa määritellä ideasysteemi ja hallita sitä tiedollisesti käytännössä kahtiajaon logiikalla. Menetelmä on yhdensuuntainen Boolean loogisten operaattoreiden toimintatavan kanssa, joka vastaa periaatteessa Platonin dialektisen erottamisen metodia. ”Eikö asioiden jakaminen luokkiin samoin kuin se, ettei samaa luulla toiseksi eikä toista samaksi, kuulu dialektisen tiedon alaan?” Esimerkiksi Boolean JA-operaattori merkitsee, että yhden tietyn ilmenevän ominaisuuden tai yleensä positiivisen merkin sisältävät tekijät yhdessä tuottavat positiivisen tuloksen; $1 \text{ JA } 1 = 1$, mutta $1 \text{ JA } 0 = 0$ sekä $0 \text{ JA } 0 = 0$. Tällä operaattorilla dialektikko ”näkee sekä useiden kokonaisuuksien kautta yhdeksi yhdistyneen idean että useita täysin erillisiä ideoita.”

TAI-operaattori merkitsee yhden ilmenevän ominaisuuden tai positiivisen merkin tuottavan positiivisen tuloksen, mutta jos syötteen totuusarvot ovat negatiivisia, on lopputulos negatiivinen. Jos mitään haettua ei ilmene, lopputulos on nolla. TAI-operaattori merkitsee, että dialektikko ”pystyy selvästi näkemään [...] yhden idean, joka levittäytyy joka taholle, lukuisien erillisten ideoiden läpi.” Näin voidaan erottaa ja nähdä ”keskenään erilaisia ideoita, jotka yksi idea sulkee sisäänsä ulkoapäin”. EI-operaattorilla suljetaan tietyt ominaisuudet tarkastelun ulkopuolelle. ”Toisin sanoen [dialektikko] osaa laji lajilta erottaa, millä tavoin lajit kykenevät tai eivät kykene liittymään toisiinsa”.²²¹ Kun dialektisia peruskäsitteitä verrataan nykyaikaiseen binäärilogiikkaan, näyttää siltä, että molemmissa on kysymys erottelun periaatteellisesta mallista. Se tulee esille riippumatta paikasta ja ajasta, kun asioita tutkitaan riittävästi. Siksi ei ole mahdotonta, että jo Platon olisi voinut hahmotella jonkinlaista binäärilogiikkaa.

Tämä olisi ollut mahdollista, jos oletetaan, että Aristoteleen esille tuoma dyadikäsite olisi jonkinlainen lähestyminen tähän suuntaan. Binäärisen systeemin tuleminen esille jo 1600- ja 1800-luvuilla ja nykyinen digitaalitekniikka osoittavat kaksikantaisen järjestelmän yleispätevyyden. Myös se, että binäärijärjestelmä teki tuloa asteittain, kertoo sen systeemisestä kypsymisestä. Toisin sanoen binäärijärjestelmä on aina olemassa ideatasolla ja pyrkii esille, kun edellytykset vain sallivat.

²²⁰ Gleick 2013: s. 180.

²²¹ *Sofisti* 253d–e; *Valtiomies* 285a–b.

Binäärilogiikan ilmenemisen ajasta riippumatta voi perustella sillä, että sen periaate tulee esille, kunhan aivokapasiteettia on riittävästi käytössä. Se, että jo antiikissa eittämättä tutkittu dyadin käsite ei ollut valmis saati kattava binäärinen systeemi, muistuttaa lähes 1600-luvun tilannetta. Vaikka ajatus ja osin tekniikkakin olivat jo tuolloinkin valmiita ainakin periaatteessa, soveltamiskohteita ei vielä ollut. Tilanne pysyi sen suhteen vielä 1800-luvullakin samana, vaikka logiikka ja tekniikka olivat enemmän tai vähemmän valmiita tietojenkäsittelyn modernisoinnille.

Binäärilogiikan todellisten sovellusten tuleminen hyötykäyttöön vasta 1900-luvulla johtui teorioiden, tarpeiden ja valmistustekniikan kypsymisestä samaan aikaan. Tässä toteutui edellä kuvattu ”fysiikan päättymätön *spiraaliperiaate*” [...] eli palaaminen samoihin asioihin, ”kun rakentuva tieto tekee mahdolliseksi niiden [samojen käsitteiden] merkityksen laajentamisen.”²²² Antiikissa alkanutta kehitystä vaikeutti muun muassa ehkä se, että nolla puuttui lukujärjestelmästä. Se ei tullut esille siinä mielessä kuin moderni digitaalinen järjestelmä edellyttäisi, mutta eron ilmaisemisen voi olettaa olleen käytettävissä esimerkiksi ”tyhjän” olemuksessa²²³, ei-olevan luokkana²²⁴ tai *dyadin pienenä*. Näistä ongelmista riippumatta voidaan kuitenkin otaksua, että tietyt ilmiöt ovat aina olemassa olevia, ja että ihminen voi ja usein pyrkii ne tavoittamaan. Toinen esimerkki tästä on kappaleen alussa esillä ollut fyysisen maailman hahmottaminen. Idea-ajatus vastaa nykyfysiikan metodia johtaa suureita, tutkia ja ilmaista todellisuutta sekä muodostaa teorioita.

Teorioiden tunnistamisen lisäksi ihmisellä on kyky ja tarve todistaa teorian ja myös demonstroida ne laitteilla. ”Tiedon luomisen prosessin käynnistää ja sitä ylläpitää kaksi perusmotiivia ymmärtäminen ja hyöty”²²⁵. Tämä periaate ilmenee 1600- ja 1800-luvuilla tehtyinä innovaatioina mekaanisista laskukoneista. Näiden selkeiden esimerkkien lisäksi voi spekuloida jopa sillä oletuksella, että jo antiikissa olisi ollut kyky valmistaa jotain vastaavaa, sillä niin sanottu *Antikytheran laite*²²⁶ viittaa korkeaan mekaniikan tasoon tuohon aikaan. Vaikka laite ei todennäköisesti liitykään sinänsä Platonin ajatteluun, se osoittaa, että laitteen rakentajalla oli hallussaan niin korkea teoreettinen matematiikan ja tekniikan tieto, että se ylittäisi lähelle jonkinlaisen laskukoneen rakentamista. Mutta sovellutusten ja tekniikan puuttumisen takia valmiudet eivät olleet riittäviä ottaa laskinta hyötykäyttöön edes vielä 1600- ja 1800-luvuillakaan.

Moderni binääriperusteinen tulkinta *dyadista* antiikissa on mielestäni yhtä oikeutettu kuin Negrepointisin ja Olsenin esitykset dyadista. Koska informaatio modernissa mielessä näyttää soveltuvan ideoiden määrittelyyn, se asettaa uudenlaisia haasteita ja mahdollisuuksia ymmärtää abstraktin ja havaittavan todellisuuden suhdetta. Siinä keskeisiä ovat matematiikan ja muun tieteen antamat mahdollisuudet. Ensiksi ne toimivat havaittavan olevan kuvaajana ja toiseksi ne ovat informaation siirron ja prosessien kuvaajia. Näitä ominaisuuksia tarvitaan, kun selitetään miten

²²² Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 272.

²²³ *Metafyysikka* 1084a33: ”Ainakin he [ideoiden kannattajat] synnyttävät [...] esimerkiksi tyhjyyden, [...] kymmeneen saakka ulottuvan lukusarjan sisällä”.

²²⁴ *Sofisti* 258c.

²²⁵ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 144.

²²⁶ Marchant 2006: s. 534–538; <http://www.antikythera-mechanism.gr/>; en.wikipedia.org/wiki/Antikythera_mechanism.

ideat voivat muuntua havaittaviksi ja mitä näyttöä ideoiden olemassaolosta yleensä on. Kyse on ideoiden ja havaittavan olevan yhteismitallisuuden todentamisesta.

Suureiden järjestelmä kuvaa osaltaan ideoiden toteutumista kvantiteettina. Suureita voi kutsua ideoiden siksi osaksi, joka kuvaa lainomaisesti todellisuutta. Mutta rakenteet ja prosessit eivät yksin luo todellisuutta, vaan se syntyy systeemin vuorovaikutteisena toteutumisena, jolla on tarkoituksia. Ne heijastuvat todellisuuden kvalitatiivisina piirteinä kuten esimerkiksi veden aikaan saamina vaikutuksina. Todellisuus syntyy systeemisistä valinnoista, joilla on viimekädessä kaksi vaihtoehtoa; toteutua ja ei-toteutua. Näille voidaan antaa digitaalinen arvo yksi tai nolla. Kukin idea, systeemi tai systeemin osa voidaan ilmaista digitaalisesti ja yhdistää ontologisen todellisuuden kanssa yhteismitallisesti. Eliöille voidaan antaa esimerkiksi yksilöllinen digitaalisesti ilmaistavissa oleva luku, joka voi ilmentää yksilön DNA:n ontologistakin sisältöä.

Platon ei voinut tietää, miten kaksiarvoinen logiikka soveltuu muun muassa DNA:n selittämiseen, mutta hänen oivalluksensa yleensä kaksiarvoisuudesta ja sen roolista havaittavan ja muuttuvan todellisuuden ja sitä rakentavan ja selittävän, pysyvän todellisuuden välillä on keskeinen. Aristoteleskaan ei tarjonnut suottavaa vaihtoehtoa ideoille. Nähtävästi hän teki päätelmänsä ideoiden tarpeettomuudesta vajaan tiedon pohjalta, mikä heijastuu hänen ideoihin kohdistamassaan kritiikissä.

B.IV. ARISTOTELEEN IDEAKRITIIKKIÄ

B.IV.1. *Aristoteleen ideakritiikin luonteesta*

Koska keskeisten idea-aiheiden tarkastelu jatkui vielä Platonin jälkeenkin, on siksi tutustuttava erityisesti Aristoteleen metafysiikkaan, jonka yhteydessä hän argumentoi idea-ajatusta vastaan. Hänen käsittelemänsä vasta-argumentit lienevät olleet esillä Akatemiassakin²²⁷. Niiden perusteella voinee päätellä, pitääkö idea-ajatus hylätä vai voidaanko sitä pitää varteenotettavana vielä kritiikistäkin huolimatta.

Aristoteles esittää *Metafysiikkansa* I kirjan 9. luvussa vasta-argumenttejaan ideoille. Pääasialliset ideoiden olemassaolosta kertovat esitykset, joita Aristoteles kritisoi ovat seuraavat: 1. *Tieteiden olemassaolo*. Sen mukaan tieteissä tutkitaan yleisiä alan sisällä määriteltyjä asioita, ideoita, ei yksilöolioita. 2. *Yksi monen yläpuolella*. Sen mukaan monet yhteiset ominaisuudet tuottavat olioista niiden erillisen idean. 3. *Ajattelun kohde*. Sen mukaan, kun ajattelu kohdistuu käsitteellisesti yleiseen olevaan, ajattelu kohdistuu ideoihin. 4. *Suhteessa oleva*. Sen mukaan toisten kanssa yhteisesti jaetut asiat, samanlaisuudet tai paradigmaattiset suhteet ovat ideoita. 5. Yhteiset määreet asioista ja asioiden samanlaisuus ilmaisevat vastaavia mutta asioista itsestään erillisiä ideoita, mistä seuraa Aristoteleen mukaan *kolman-*

²²⁷ Tuominen 2001: s. 10; Frede 2013: s. 378.

nen ihmisen regressio.²²⁸,

”[M]ikään niistä tavoista, joilla osoitamme ideoiden olevan olemassa, ei ole vakuuttava, sillä toisista ei välttämättä muodostu mitään päätelmää ja toisista taas seuraa ideoita myös sellaisille asioille, joilla emme ajattele olevan ideoita”²²⁹. Aristoteles määrittelee argumentit vähemmän tarkkoihin ja tarkempiin, joita ovat ”suhteessa olevat” ja ”kolmas ihminen”. Vähemmän tarkkoja argumentteja ovat ”tieteiden olemassaolo”, ”yksi monen yläpuolella” ja ”ajattelun kohde”.

Tieteiden olemassaolon perustuvien argumenttien mukaanhan kaikilla tieteiden käsittelemillä asioilla täytyisi olla ideat, 'yksi monen yläpuolella'-argumentin mukaan myös negaatioilla täytyisi olla ideat ja samoin katoavilla asioilla sen argumentin mukaan, joka perustuu siihen, että hävinneenkin asian ajattelemisella on kohde, sillä meillä on niistä jokin mielikuva.

Tarkemmista argumenteista toiset muodostavat ideoita suhteessa oleville, josta sanomme, ettei niillä ole itsenäistä sukua, ja toiset sisältävät 'kolmannen ihmisen'.

Yleensäkin ideoita puolustavat argumentit kumoavat asioita, jotka ovat meille tärkeämpiä kuin ideoiden olemassaolo. [...] lisäksi tulevat kaikki muut johtopäätökset, jotka eräät ideoista esitettyjä oppeja seurattessaan joutuvat vastoin teorian periaatteita hyväksymään.²³⁰

Edelleen näyttää mahdottomalta, että substanssi ja se, jonka substanssi se on, olisivat toisistaan erossa. Miten siis ideat, jos ne ovat asioiden substansseja, voisivat olla olemassa niistä erillään?

Teoksessa Faidon asia esitetään siihen tapaan, että ideat ovat sekä olemisen ja syntymisen syitä. Mutta vaikka ideat olisivat olemassa, niistä osallisia asioita ei kuitenkaan synny, ellei ole jotakin liikuttajaa, [...]”²³¹.

Fine päätelee Aristoteleen myöntävän ainakin epäsuorasti, että tarkimmat argumentit itse asiassa osoittavat ideoiden olemassaolon käytännössä. ”Suhteessa olevan”-argumentti pitää sisällään universaalit, jotka ovat täydellisiä malleja. ”Kolmannen ihmisen” argumentti osoittaa erilliset universaalit oleviksi. Näiden argumenttien seurauksena on se, että ideoita on olemassa, jos on täydellisiä malleja tai erillisiä universaaleja. Fine kiinnittää huomiota kuitenkin Platonin epäyhtenäiseen tapaan tuoda ideat esille, sillä ne ilmenevät eri tavalla eri kohdissa eri dialogeja: milloin universaaleina, milloin partikulaareina jopa yhtä aikaa.²³² Aristoteles saattaa epäillä ja kritisoida ideoita tästä syystä, kun hän kommentoi Akatemiassakin käytöksen keskustelujen yhteydessä esille tulleita ajatuksia.

Aristoteles ei pidä ideoita tarpeellisina, koska niillä ei ole tehtävää eikä kaikilla asioilla ole ideaa. Tämä ajatus saattaa johtua Dorothea Freden (2013) mukaan siitä, että Aristoteles halusi painottaa omia käsityksiään olemuksesta ja ideoista. Fre-

²²⁸ Fine 1993: 13–19; Frede: s. 351.

²²⁹ *Metafysiikka* 990b10.

²³⁰ *Metafysiikka* 990b11–23; Knuutila 1990: s. 276.

²³¹ *Metafysiikka* 991b3–6; Knuutila 1990: s. 276.

²³² *Metafysiikka* 1086b10–13; Fine 1993: s. 25.

den mukaan Aristoteles empii kuitenkin jyrkkiä jakolinjoja omien kausaalisten selitystensä ja platonistien ajatusten välillä. Hänen suhteensa ideoihin on varovainen ja jonkin verran arvoituksellinen, sillä emme tunne Aristoteleen tosiasiallisia laadullisia ja ajallisia suhteita ja vuorovaikutuksia Platoniin ja Akatemian muihin-kaan jäseniin.²³³ Frede mukaan näyttää siltä, että Aristoteles olisi ollut alun alkaen jopa yksi platonisteista, mikä selittäisi hänen kommenttinsa kuin kuulijoiden kanssa yhdessä jakamana kritiikkiluettelona Platonin ideoista²³⁴. Tämä saattaa liittyä myös siihen, että Aristoteleen kritiikki, jota Frede analysoi, koskee *Metafysiikan* alussa Platonin keskikauden dialogeja. (Myöhemmän kauden dialogeissa tulee esille kritiikki koskien ideoita lukuina)²³⁵.

Aristoteleen kritiikki voidaan esittää Freden mukaan *Metafysiikan* kohtien perusteella seuraavasti²³⁶:

990a32-990b8: Ideat edustavat (tarpeettomasti) olemassa olevien asioiden duplikaatteja.

990b8-990b17: Jotkut ideoiden olemassaolon todistukset ovat epäpäteviä; toiset esittävät erilaisia 'ei-toivottuja' ideoita, kuten tieteiden objektien ideoita, negaatioiden ideoita, kadonneiden asioiden ideoita, suhteessa olevien ideoita ja 'kolmannen ihmisen' loputtoman regression.

990b17-990b22: Tietyt argumentit oikeuttavat ideatyyppejä, jotka eivät ole yhdenmukaisia teorian periaatteiden kanssa.

990b22-991a8; Teorian logiikka edellyttää rajoittamaan ideat mieluummin substanssien kuin kaikkien asioiden ideoihin.

991a8-991a19: Ideat ovat tarpeettomia, koska ne eivät täytä niiden kausaalista roolia ontologiselta eikä epistemologiselta kannalta katsottuna.

991a19-991b1: Käsitys ideoista 'malleina' on epäintelligentti ja jättää selittämättä niistä osallisten suhteen malleihinsa.

991b1-991-990b9: Ideoiden erillisuus ei sovi niiden rooliin ominaisuuksina ja syynä syntymiseen ja olemiseen.

Frede toteaa, että Aristoteleen ilmaisut *vähemmän tarkat* ja *tarkat argumentit* perustuvat argumenttien suhteeseen ideoiden perustavanlaatuisuuteen. Tarkat argumentit koskevat ensisijaisia ideoiden perusteita ja vähemmän tarkat argumentit taas ideoiden perusteista kauempana olevia asioita. Mielestäni keskeisin tarkimmista vasta-argumenteista on 'kolmas ihminen'. Aristoteleen tulkinnan mukaan ei voi olla ihmisen ideaa, koska kaikilla yksilöillä on jotain erityistä, joka ikään kuin muuttaa käsityksen jo muodostetusta ideasta. Synty loputon vertailujen ketju. Mielestäni tämä on virheellinen lähestymistapa, sillä ihminen on yksilönä erilainen lapsena kuin aikuisena, eri terveydentiloissa ja rooleissa. Lisäksi kaikki ihmisyksilöt ovat erilaisia. Näin ollen olemuksen, fenotyypin, vertailu ei anna yksiselitteistä kuvaa ihmisestä, ei myöskään genotyyppien vertailu, koska jokaisen genomi on yksilöllinen. Ihminen ihmisenä löytyy siitä ideasta, miten ihminen rakentuu periaatteessa,

²³³ Frede 2013: s.378–380.

²³⁴ Frede 2013: s.354; Knuutila 1990: s. 319; "Aristoteles näyttää pitävän itseään platonistina"; *Metafysiikka* 1086b18–19.

²³⁵ Frede 2013: s.349–350.

²³⁶ Frede 2013: s.351.

ja jonka DNA toteuttaa. Toisin sanoen yksilöitä verrataan ihmisen ideaan sinänsä eikä päin vastoin. Voimme tunnistaa ihmiseksi jokaisen ihmisen, vaikka hän olisi jotenkin vajaakin. Tällöin häneen liitetään lisämääreitä, kuten invalideetti tai muu sellainen. Kolmannen ihmisen argumentti ei ole varteenotettava nykyisen tietämyksen perusteella. Tästä huolimatta 'kolmannen ihmisen argumentti' tuo Freden mielestä esiin ideoiden luonnetta ja ontologista statusta koskevan ongelman²³⁷.

Menemättä tarkemmin muihin yksityiskohtiin voi todeta, että Freden mukaan Aristoteles yrittää yhtäältä tosissaan osoittaa kritiikillään, ettei minkäänlaisia ideoita ole olemassa. Hänen vastaväitteensä ovat jaoteltavissa kahteen ryhmään; 1. väitteeseen siitä, että perustelut ovat epäpäteviä ja 2. siihen väitteeseen, että jotkin perustelut sallivat ideoita asioille, jotka eivät ole itse platonistienkaan hyväksyttävissä. Freden mukaan Aristoteleen tekstissä ei ole selitystä ensimmäisen väitteen vääräksi osoittamiseksi. Teksti ei ilmaise myöskään mistä perusteista on kysymys eikä syytä niiden epäpätevyyteen. Toisenkaan väitteen tueksi Aristoteles ei esitä todistetta.²³⁸ Aristoteles ehdollistaa toisaalta sanomaansa, sillä ”hän ei ehkä pidä kritiikkiään viimeisenä sanana Platonin ideoista kaikissa suhteissa. [H]än jättänee tarkoituksella tilaa lisäkeskusteluille tietyissä suhteissa”²³⁹.

Freden mukaan kritiikki tehotonta ja epätäydellistä jättäen ideoillekin tilaa. Gerson puolestaan näkee kritiikin sisältävän ideoiden kanssa yhdenmukaisia piirteitä. Aristoteles kannattaa muun muassa järjen ensisijaisuutta havaintoihin nähden, ideoiden ja universaalien epäidenttisyyttä sekä ideoiden ikuisuutta. Gersonin mukaan Aristoteleen vasta-argumentit ideoille eivät ole pinnallisia eivätkä ideoita puolustavat argumentit ole salailevia.²⁴⁰ Koska Aristoteles hyväksyy havaittavien asioiden lisäksi epäsuorasti jotakin muutakin olevaa, jopa ideat mahdollisiksi ja syiksi paitsi liikkeen syyksi, kritiikki on epäjohdonmukaista. Huolimatta ideoiden epäsuorasta hyväksymisestä hän pyrkii mitätöimään erillisyyden, koska ideoita ei tarvittaisi asioiden selittämiseen. Hän vetoaa ”liikkumattomaan liikuttajaan”, mikä näyttää olevan spekulatiivinen vastaus idea-ajatukseen. Hänen mukaansa “[...], kukaan ei kerro meille mitään siitä, minkä kautta luvut tai sielu ja ruumis tai yleensä muoto ja asia ovat yksi, eikä kukaan voi sitä kertoakaan, ellei hän sano, kuten me, että liikuttaja tekee niistä yhden”²⁴¹. On kuitenkin kysyttävä, millä perusteella liikuttajaa voisi pitää todellisempänä kuin ideoita?

Selitysrakenteen tulisi olla yhtäpitävä. Ideoiden olemassaolo voidaan perustella havaittavan olevan systemaattisuudella, mutta liikuttaja vaatisi lisäksi jonkin toimijan olemassaolon. Vaikka ideoiden varsinainen muoto jääkin selittämättä, se ei puolla liikuttajan olemassaoloa. Ideat voidaan havainnollistaa matemaattisten mallien avulla, mutta liikuttajaa ei voida perustella etenkin konkretisoimalla paitsi sillä, että on liikettä. Mutta vaikka matemaattinen mallinnus on yksi ideoiden mahdollinen ilmaisutapa, matemaattinen malli ei ole ideoiden olomuoto. Matema-

²³⁷ Frede 2013: s.363–364.

²³⁸ Frede 2013: s.355.

²³⁹ Frede 2013: s.379.

²⁴⁰ Gerson 2006: s. 231.

²⁴¹ *Metafysiikka* 1075b35;

tiikka on kuitenkin mielestäni argumentti ideoiden puolesta, mutta liikuttajan ole-
massaolon voi perustella vain oletuksin. Aristoteles ei selitä kritiikkiään, kun hän
viittaa seuraavassa lainauksessa ”tietynlaisiin oleviin” ja kauneuden suhteen ek-
saktiin matematiikkaan. Näissä ajatuksissaan hän lähenee Platonin ideoita ja fysii-
kan suureita, jotka ovat molemmat abstrakteja entiteettejä.

[...] on selvää, että voi olla myös aistein havaittavia suuruuksia koskevia määritteitä ja
todistuksia, ei kuitenkaan aistein havaittavina, vaan tietynlaisina olevina.²⁴²

Kauniin pääasiallisimmat muodot ovat järjestys, symmetria ja määrätynäisyys, joita ma-
temaattiset tieteet erityisesti ilmaisevat.²⁴³

Muodot ovat ikään kuin kappaleiden ominaisuuksia, joita ei voida irrottaa
erilleen ja luoda tätä kautta ideaali kyseisestä ominaisuudesta. Aristoteles mieltää
abstraktin, saavutettavan matemaattisen tiedon konkreettisina kuvioina, yksikköinä
ja nu-meroina, joita voidaan vain tutkia abstraktilla tavalla²⁴⁴. Hän ei näytä ajatte-
levan, että matematiikka voisi olla ideoiden ja havaittavan olevan välinen selittävä
silta. ”[O]lemme riittävässä määrin osoittaneet, että matematiikan kohteet eivät ole
substansseja sen enempää kuin kappaleet, että ne eivät ole substantionaalisesti en-
sisijaisia aistein havaittaviin olioihin verrattuina, vaan vain käsitteellisesti, ja että
ne eivät ole olemassa erillisinä.²⁴⁵” Aristoteles näyttää lukkiutuneen konkretiaan,
kun hän ei pidä abstraktia olevaa itsenäisenä.

Aristoteleen käsitys kappaleiden sitomista matematiikan kohteista on vahva,
mutta hän ei huomioi matematiikan kohteita ideoina ja erillisinä kaikkien ideoiden
tapaan. Kun hänen mielestään ”on selvää, että mitään kappaletta ei voi jakaa, [...]”
myöskään aistein havaittavia olioita ei voi jakaa²⁴⁶. ”[M]atematiikan kohteet eivät
ole substansseja [...] ne eivät ole olemassa erillisinä²⁴⁷”. Aristoteles näyttää ajatte-
levan, että esimerkiksi Pythagoraan lause ei olisi olemassa erillisenä, mikä tuntuu
oudolta. Vaikka matematiikan laeista ja kaavoista koostuva tieto ilmentää havainto-
todellisuutta ja toimii semanttisen sisällön kantajana, oletus lukujen, joukkojen ja
funktioiden abstraktista olemassalosta on kuitenkin realistinen. Niillä on siis oma
ideansa, joita käytetään ontologisen todellisuuden kuvaamiseen. Matematiikan ym-
märryskin on myötäsyntyistä ja esimerkiksi lukuja sovelletaan kaikkialla.

He [ideoiden kannattajat] sanovat myös, että välimatka kirjaimissa alfasta omegaan on
yhtä suuri kuin huilussa matalammasta äänestä korkeimpaan ja että tämän luku on yhtä
suuri kuin koko maailmankaikkeuden järjestelmän luku. Täytyy kuitenkin huomata, ettei
kukaan voi pitää ongelmallisena tällaisten asioiden väittämistä tai niiden löytämistä
ikuisista olioista, koska ne voidaan löytää myös katoavista olioista.²⁴⁸

²⁴² *Metafysiikka* 1077b21.

²⁴³ *Metafysiikka* 1078a37.

²⁴⁴ Tuominen 2001: s. 44.

²⁴⁵ *Metafysiikka* 1077b11–15; *Metafysiikka* V.8: Substanssi on peruselementti tai jokin 'tämi' eli hahmo tai muoto.

²⁴⁶ *Metafysiikka* 1076b 4–12.

²⁴⁷ *Metafysiikka* 1077b 12–15; Knuutila 1990: s. 318.

²⁴⁸ *Metafysiikka* 1093b1–7.

Kuinka tämä kieltämättä erikoinen lausuma voidaan ymmärtää? Kysymys lienee asioiden jaottelusta äärettömästi. *Maailmankaikkeuden järjestelmän luku* on mahdollista ilmaista lukusuoralla tai eri asteikoilla. Jokainen asia sijoittuu tiettyyn kohtaan ja saa sen mukaan arvon. Esimerkiksi *piillä* on oma paikkansa. *Piin* desimaalien äärimmäinen määrä osoittaa sen, että luvuilla voi yksilöidä lukemattoman määrän entiteettejä. Jokainen niistä muodostuu monesta osakokonaisuudesta, mutta jokainen entiteetti on *yksi* ja voi saada myös oman yksilölukunsa. *Yksi* syntyy yhteenliittymisen kautta, kuten tavut, sillä "[...] silloin elementeillä täytyy olla asema ja sen, joka ajattelee yhtä ja moneutta, täytyy ajatella niitä erikseen. Luku olisi siis tämä: yksikkö ja moneus, tai yksi ja erisuuruinen"²⁴⁹.

Käsitys maailmankaikkeuden järjestelmän luvusta voidaan ymmärtää myös kaksikantaisen luvun periaatetta käyttäen. Binäärilukuhan syntyy yhteenliittymällä luvun 2 eri potenssien ja niiden kertoimien 0 tai 1 mukaisesta tilasta sekä lineaarisesta asemasta riippuen. Kunkin lukuyksikön sisältö ja merkitys muodostuu sen elementtien perusteella. Näin ollen lukukokonaisuus yksilöi erisuuruisuuden, sillä asiat voi erotella lähes äärimmäisyyteen saakka. Lukujen lähtökohta on pysyvän lukuarvon liittyminen tarkoitteeseensa. Yksilöt voidaan erottaa eri kategorioiden ja erojen perusteella äärettömän pitkälle binääriluvulla. Ne ovat *olevan* ja *ei-olevan*, *yhdessä* ja *tyhjässä* muodostamia maailmankaikkeuden ”kuvia”. Vastauksena Aristoteleen kysymykseen miksi luku ei häviä²⁵⁰, voidaan vastata, että luvut eivät voi hävitä, koska ne ovat todellisuuden abstrakteja kuvaajia. Koska ”katoavia olioita” edustaa oma lukunsa sen mukaan, miten ne ovat muodostuneet, on vastaavan lukuarvon nähdäkseni oltava olemassa potentiaalisena. Muun muassa elämää ei voida selittää yksilökohtaisesti muuten kuin sillä, että DNA:n rakennekokonaisuus on lukusarja kyseiselle organismille. Jokaisella eliöllä ja yksilöllä on näin ollen oma lukunsa. Hannu Sariolan mukaan elämä onkin hedelmällistä tarkastella

biologisena prosessina ajassa, jossa elämän informaatio siirtyy DNA-ketjussa sukupolvelta toiselle. Kaikki elämä perustuu tämän ketjun digitaaliseen koodiin, joka käynnistää ympärillään »makromolekyylien muutoksia»²⁵¹.

Aristoteleen matematiikan ja lukujen kritiikki on ymmärrettävää antiikin ajan tiedon rajallisuuden pohjalta. Mutta kritiikin perusteet näyttävät liittyvän yleiseen haluttomuuteen omaksua idea-ajatusta. Jonathan Barnes (1995) epäilee syystä Aristoteleen matematiikan kritiikkiä. ”[Hänen perusteillaan] on suhteellisen vähän painoarvoa nykyaikaiselle filosofille, joka on myötämielinen sille ajatukselle, jota kutsutaan Platonismiksi matematiikan kohteista”²⁵². Luvut aritmetiikassakin ovat Aristoteleelle Barnesin mielestä vain yksiköitä ja ne ovat olemassa yksilöiden yhteydessä²⁵³. Aristoteles ei tutki riittävästi aritmetiikan filosofian kysymyksiä:

²⁴⁹ *Metafysiikka* 1092a26–29; Knuutila 1990; s. 321.

²⁵⁰ *Metafysiikka* 1092b3; Knuutila 1990; s. 321.

²⁵¹ Sariola 2006; s. 16.

²⁵² Barnes 1995; s. 85.

²⁵³ Barnes 1995; s. 85.

Yksi asia on selvä, Aristoteles ei itse ollut kykenevä niihin vastaamaan. Hänen negatiiviset ja kiistelevät huomionsa, kuten olen sanonut, eivät esitä häntä tukevia todisteita; hänen positiiviset huomionsa eivät ole edes demonstratiivisia; eikä hän edes yritä luoda aritmetiikkaa omien tieteellisiä kohteita käsittelevien teesiensä mukaan.²⁵⁴

Barnesin käsitys Aristoteleen kritiikistä näyttää oikeutetulta, koska se ei kohdistu matematiikkaan ja lukuihin ideoiden ymmärtämisen kannalta oleellisella tavalla. Siitä näyttää puuttuvan aito ontologinen jako, sillä Aristoteles perustaa dialektiikkansa enemmän semantiikkaan. Maaailma ei kuitenkaan toimi retoristen argumenttien mukaisesti, vaan perusteiden on vastattava todellisuuden tilaa. Maaailma on ymmärrettävä kokonaisuutena siten, että se on olemassa vain yhdellä tavalla kerrallaan. Kun mitä tahansa asiaa kommentoidaan eri näkökulmista, ei tarkastelun suunta sinänsä muuta asiaa. Todellisuus täytyy käsitteellistää yhtenä kokonaisuutena, mutta niin että tarkastelussa yksiköt analysoidaan ja erotellaan tietoisesti sellaisiin luokkiin, joiden yhteys muihin luokkiin on tiedossa.

Vaikka Aristoteleen kritiikki jäikin ideoiden kyseenalaistamisen suhteen varsin tehottomaksi, se ei sinänsä vielä oikeuta idea-ajatusta. Näin ollen, mikäli esimerkiksi ideoiden erillisyydestä ei voida esittää pätevämpiä perusteluja, joudutaan ideaperiaate ehkä hylkäämään. Esimerkiksi David M. Armstrong (1926–2014) katsoo, että Platonin perusteet eivät riitä kumoamaan ajatusta ominaisuuksien liittymisestä vain aineelliseen yhteyteen. Armstrongin mukaan universaalit (ideat) eivät ole erillään aika-avaruudesta, vaan ovat siinä toteutuvien asioiden osatekijöitä²⁵⁵. Armstrong on erillisyyden suhteen Aristoteleen kannattaja eikä tarjoa Aristotelesta kattavampaa ratkaisumallia ideaperiaatteen kumoamiseksi. Armstrong ei selitä tyydyttävästi sitä peruskysymystä, mikä ominaisuuksien ja niitä kantavien yksilöiden suhde on.²⁵⁶ Hän arvostelee erityisesti *Faidonissa* esiin tulevaa ajatusta, että ”ideat [Platonin] taivaassa ovat keskenään tietyssä suhteessa, joka toistuu maan päällä. Tällainen oppi on [Armstrongin mielestä] erittäin mystinen”²⁵⁷.

B.IV.2. *Ideoiden erillisyydestä ja liikkeestä – dialektinen lähtökohta*

Idea-ajatuksen keskeinen oletus on, että ideat ovat todellisia ja epistemologisesti perusteltavissa. Jotta nämä oletamat voitaisiin jotenkin vahvistaa, ideoiden toimintaperiaate tulisi selittää järkevällä tavalla. Tämän toteuttamiseksi on analysoitava ideoiden erillisyyttä. Analyysin avulla voitaneen lisäksi ymmärtää niitä argumentteja, joilla ideat voitaisiin kyseenalaistaa.

Edellä käsiteltiin ideoiden numeerista todentamista ja keskeistä kritiikkiä ajatusta vastaan. Kuten todettiin, Aristoteleskaan ei kyennyt käyttämään sellaista pe-

²⁵⁴ Barnes 1995: s. 88.

²⁵⁵ Armstrong 1989: s. 1 ja 99.

²⁵⁶ Aristoteleen mukaan ominaisuudet ovat olemassa vai olioissa; Armstrong 1978: s. 75n; Juti 2001: s. 198–201.

²⁵⁷ Armstrong 1983: s. 86.

rustetta, jolla ideoiden jokin lukuihin perustuva todentaminen olisi pois suljettua. Hänen ideoita vastustavan ajatusmallinsa taustalla on naturalistinen käsitys luonnosta itsenäisenä toimijana ja sellaisesta muotojen syntymekanismista, johon ei tarvitse etsiä tiedollista selitystä aineen ulkopuolelta, erillisistä ideoista. Niihin päästään käsiksi dialektisella metodilla. Se näyttää aiheuttavan ongelmia Aristoteleelle, koska tarkasteltavasta kohteesta haetaan toisistaan selvästi eroavia vastakohtaisia ominaisuuksia. Jäljelle jäävä tarkasteltava osa on lopullinen ideaperusta. Aristoteles ei näytä mieltävän vastakohta-asettelua käyttökelpoiseksi lähtökohdaksi ominaisuuksien erottamiseksi toisistaan ontologisen yhteyden puitteissa.

Kaikki sanovat kaiken koostuvan vastakohdista. Mutta ei 'kaikki' eikä 'vastakohdista' ole tässä oikein. He [idea-ajatuksen kannattajat] eivät sano meille myöskään sitä, miten ne, joissa vastakohdat ovat, voivat olla peräisin vastakohdista, sillä vastakohdat ovat sellaisia, jotka eivät voi vaikuttaa toinen toiseensa. Olemme itse ratkaisseet tämän ongelman luontevasti esittämällä, että on olemassa jokin kolmas tekijä.²⁵⁸

Aristoteles määrittäi dialektiikan propositioihin perustuvaksi väittäelyksi, sillä "[d]ialektiikka vain koettelee asioita, joista filosofia pyrkii saamaan tietoa, [...]"²⁵⁹. Hänen dialektiikkansa yksi argumentaatioperuste lähtee kysyjän valitsemasta strategiasta. Se sallii tarkoitushakuisten väittämien pitämisen relevantteina, mikä vastaa lähinnä Platonin toteavaa dialektiikkaa. Aristoteles viittaa jopa uskoon ja perimätietoon, jotka ovat näin ollen hänen dialektiikassaan hyväksytyjä argumentteja²⁶⁰. Keskustelukumppanin "reaktioiden on tarkoitus askel askeleelta kontrolloida juuri sanottua"²⁶¹, sillä Aristoteleen dialektiikka perustuu luonnolliseen kieleen²⁶². Platonin järkeä työkalunaan käyttämä dialektiikka perustuu puolestaan sisäiseen dialogiin. Tämä ei-diskursiivisuus on Platonin dialektiikan olennainen piirre ja havaittavan ja ideoiden välinen linkki, joka erottelee järjen avulla²⁶³.

Aristoteleen syllogismeissa syyn ilmaisemiseen käytetään tarvittaessa välitermiä. Kyseessä on "dialektinen syllogismi, joka koskee sitä, mikä jokin on"²⁶⁴. Se on määritelmien perusta. Aristoteleen propositioihin perustuva dialektiikka ei kuitenkaan jaottele asioita faktisesti eikä se voi edetä loppuun saakka samoin periaattein kuin Platonin dialektiikka. Aristoteles on silti samaa mieltä olevan jakamisprinsipiä, sillä "[o]n mahdotonta, että jokin sama kuuluu ja ei kuulu jollekin samalle samassa suhteessa"²⁶⁵. Asiat voi erotella ontologisesti, mutta Aristoteleen mukaan dialektiikka ei ole keskeistä, kun taas Platonille se on sitä. Mutta hyväksy-

²⁵⁸ *Metafysiikka* 1075a27–32.

²⁵⁹ *Metafysiikka* 1004b17–26; Knuutila 1990; s. 281. "Aristoteles pitää dialektiikkaa metodisena taitona muodostaa uskottavia argumentteja annetuista lähtökohdista ja arvioida esitettyjen päätelmien pätevyyttä".

²⁶⁰ *Täivaasta* 284a2; "Dialektinen premissi esittää kysymyksenä käsityksen, joka on uskottava kaikkien, useimpien tai viisaisten ja viisaista kaikkien, useimpien tai tunnetuimpien mielestä ja joka ei ole paradoksaalinen". (*Topiikka* 104a8); "Dialektisiä premisejä ovat myös sellaiset, jotka ovat uskottavien käsitysten kaltaisia, ... sekä sellaiset käsitykset, jotka ovat löydettyjen taitojen mukaisia". (*Topiikka* 104a12).

²⁶¹ Thesleff 2011; s. 72.

²⁶² Heim 1993; s. 95.

²⁶³ *Valtio* 511b.

²⁶⁴ *II Analytiikka* 93a15; *Metafysiikka* 1030a13–18; Knuutila 1990; s. 295.

²⁶⁵ *Metafysiikka* 1005b18–21.

mällä ontologisen jaon periaatteen Aristoteles itse asiassa myöntääkin epäsuorasti Platonin erillisen ideamaailman olemassaolon.

Jos maailma nimittäin voi olla sellainen kuin väitän, mutta se ei voi olla sellainen kuin he väittävät, siis syntynyt, tämä vahvistaa voimakkaasti uskoamme sen kuolemattomuuteen ja ikuisuuteen.²⁶⁶

Käsitys, että se [maailma] vuorotellen yhdistyy ja vuorotellen hajoaa, ei merkitse muuta kuin että sen katsotaan olevan ikuinen, vaikka sen muoto muuttuukin.²⁶⁷

On osoitettu, ettei taivaanjärjestyksen ulkopuolella ole eikä voi olla mitään kappaletta. On siten myös selvää, ettei siellä ole paikkaa, tyhjyyttä eikä aikaa. Siksi siellä olevat asiat eivät ole missään paikassa, aika ei saa niitä vanhenemaan, eikä äärimmäisen liikkeen toisella puolella sijaitseviin vaikuta mikään muutos.²⁶⁸

Sen, että päämääräisyys on liikkumattomien asioiden joukossa, tekee selväksi erottelu, jonka mukaan päämääräisyys on toisaalta jonkin osaksi tuleva ja toisaalta toiminnan tavoite; näistä jälkimmäinen on liikkumaton, edellinen ei.²⁶⁹

Aristoteleen edellä oleva argumentaatio on dialektisesti ristiriitainen. Mallin mukaan syntynyt ja ”vuorotellen yhdistyvä ja vuorotellen hajoava” eivät olisi sen mukaan verrannollisia. On lisäksi kysyttävä, miksi eivät päämäärä ja toiminnan tavoite liikkumattomina vastaisi pysyviä ideoita. Vaikka Aristoteleen viittaukset sisältävät ideoiden tärkeät attribuutit; päämääräluonteeseen, abstraktiuden, muuttuvan osaksi tulemisen ja muuttumattomuuden, hän ei pidä ideaperiaatetta relevanttina. Kuitenkin syntyvä ja häviävä voivat uusiutua ja toimia vain malliensa, (ideoiden) perusteella, minkä Aristoteles epäsuorasti lainauksien mukaan näyttää myöntävän. Jos maailma hajoaa, hajoavat myös koossa pitävät tekijät. Uudelleen yhdistymisen syyt ovat siis erillään itse maailmasta ja tulevat käyttöön yhdistymisessä.

Platonin idea-maailma on selityksenä toimivampi kuin Aristoteleen käsitteistö, joka koskee esimerkiksi taivasta. Hän jakaa sen kolmeen osaan; kuun aliseen, kuun yliseen ja ulkopuoliseen ”olemattomaan olevaan”, jotka ovat yhteyksissä.

Ja on jokin, joka liikkuu taukoamattomalla liikkeellä, [...]. Sen vuoksi ensimmäisen taivaan täytyy olla ikuinen. Siispä on jokin joka liikuttaa sitä [...], on olemassa jokin, joka liikuttaa liikkumatta itse ja joka on ikuinen, substanssi ja aktuaalisuus. Se, mikä on tavoiteltavaa, ja se, mikä on ajateltavaa, liikuttavat tällä tavalla.²⁷⁰

Kuvaukset muistuttavat läheisesti Platonin käsitystä ideoiden ”olintilasta”²⁷¹. Koska päätelmä ikuisesta maailmankaikkeudesta ja liikkumattomasta liikuttajasta pohjaavat uskoon ja intuitiiviseen järkeen²⁷², on kysyttävä eikö Aristoteleen tulisi

²⁶⁶ *Taivaasta* 283b31.

²⁶⁷ *Taivaasta* 280a12.

²⁶⁸ *Taivaasta* 279a15.

²⁶⁹ *Metafysiikka* 1072b1; Knuuttilla 1990: s. 316.

²⁷⁰ *Metafysiikka* 1072a21.

²⁷¹ *Faidros* 247c–e.

²⁷² *Taivaasta* 279b2; II *Analytiikka* 100b17.

niihin perustuen hyväksyä erillisten ideoidenkin olemassaolo. Se, mikä on taivaan ulkopuolella ajateltavissa olevaa ja tavoiteltavaa²⁷³, on kaiketi olemassa, koska yksilön järki voi sen tavoittaa²⁷⁴. Nämä maailmat ovat näin ollen vuorovaikutuksessa keskenään. Johtuen vaikeuksista haastaa ideat Aristoteles mielestäni etsimällä etsiä ne kohdat, joita voisi Platonin teksteissä kritisoida. Hän kiinnittää huomiota muun muassa siihen, että Platon ei selitä liikettä:

Mutta ainakaan Platon ei kykene selittämään edes sitä, mikä on se, minkä hän joskus ajattelee olevan liikkeen periaate, nimittäin se, mikä liikuttaa itse itseään, sillä sielu on myöhempi ja samanaikainen kuin taivas, kuten hän väittää²⁷⁵

Aristoteleen päätelmä on katteeton, sillä Platonhan painottaa kuolemattoman sielun osuutta nimenomaan sen totuuden näkemisessä, joka oli ennen taivasta ja oli sen ulkopuolella. Myös itsensä liikuttajasta hän puhuu *Faidroksessa*;

[...] mikä panee itse itsensä liikkeelle, on kuolematon, ei ole arveluttavaa todeta, että sielun olemus, sen merkitys on juuri tämä.²⁷⁶ [...], kuolematonta sen sijaan ei voi määrittellä yksinkertaisesti, [...] ²⁷⁷

Erillisyyden lisäksi liikkeen alkuperä näyttää olevan molemmille merkittävä ongelma selittää. Platonin mukaan *demiurgi* antoi maailmalle liikkeen²⁷⁸. Ajatus ei ole lähtökohtaisesti selitys liikkeelle sen enempää kuin Aristoteleenkaan selitys *liikkumattomasta liikuttajasta*. Molempia käsityksiä vaivaa ikään kuin mystinen laatus jostain sellaisesta, jota ei voi selittää, mutta joka ei ole kuitenkaan selkeästi ensimmäinen periaatekään²⁷⁹. Liike tapahtuu jonkun toimesta, ja tähän tehtävään tarvitaan ihmisen tason ylittävä korkea-arvoinen ja kyvykäs tekijä, joku jolla on mahdollisesti jumalallinen tausta. Selitystapa viittaa antiikissa vallinneeseen käytäntöön vedota jumaliin ymmärryksen yli menevien asioiden kohdalla.

Maailmankaikkeuden pyöriä liike itsensä ympäri arvioitiin puhtaimmaksi liikkeeksi, mutta liikkeen muitakin muotoja oli tutkittu. Liikkeen luonne ymmärrettiin osaksi havaittavaa todellisuutta²⁸⁰. Mutta kosmista liikettä ei ollut helppoa selittää. Siihen tarvittiin tyydyttävä suorittava elementti. Platonin mukaan maailman syntyä johti *demiurgi*, mutta se ei ollut syntyvän syy vaan ikään kuin orkesterin johtaja. Se antoi aloitusmerkin koko orkesterille, mutta sitä ennen soittajat virittivät soittimiaan ja vaikutelma oli kuin *Timaios*-dialogissa kuvatussa maailmankaikkeuden epäsointuisassa, järkeä vailla olevassa alkutilassa²⁸¹. Mutta koska orkeste-

²⁷³ *Metafysiikka* 1072a21.

²⁷⁴ *Sielusta* 430a6.

²⁷⁵ *Metafysiikka* 1071b39.

²⁷⁶ *Faidros* 245c.

²⁷⁷ *Faidros* 246c.

²⁷⁸ *Timaios* 34a.

²⁷⁹ Gerson 2006: s. 190–192.

²⁸⁰ *Timaios* 34a.

²⁸¹ *Timaios* 30a.

rinjohtajalla oli partituuri²⁸² ja soittajilla omat nuotit, alkoi järjellinen eli partituurin, ”muuttumattoman mallin” mukainen esitys.

Demiurgi oli vain väline selittää tapahtumien kulku, mutta liikkeelle voidaan antaa Platonin ajatusten perusteella kuitenkin parempikin selitys. Gersonin (2006) mukaan ei ole perusteltua esittää tekstuaaliseen aineistoon vedoten, ettei Platon olisi pitänyt ideoita liikkeeseen ja liikettä luovaan liittyvänä.²⁸³ Platonin mukaan maailman alussa ”välttämättömyys ja järki ovat yhdessä olleet vaikuttamassa”²⁸⁴. Järjen rooli on lähtökohtaisesti antaa järjestys, mutta välttämättömyyttä on vaikeampaa selittää. Aristoteleen määritelmä välttämättömyydelle on mielestäni onnistunut; ”se, mikä tapahtuu väkivaltaisesti eli vastoin luonnollista pyrkimystä, se, mitä ilman hyvä ei toteudu, ja se, mikä ei voi olla toisella tavalla, vaan voi olla vain yhdellä tavalla”²⁸⁵. Määritelmä on nähdäkseni yhteensopiva myös modernin fysiikan kanssa koskien muun muassa entropiaa, jota käsittelem myöhemmin.

Mutta miten voidaan selittää modernin tieteen kanssa sopusoinnussa olevalla tavalla liike, joka alkoi havaittavan maailman syntyessä? Se, että välttämättömyys tuo systeemiin jotain, joka sisältää kykyä toimia omilla ehdoillaan, tarkoittaa, että energia ja sen järjestelmällinen toteutuminen pääsevät vaikuttamaan. Liikekin tapahtuu siitä syystä, että energia muuttaa muotoaan järjestyneesti. Kun liike on yksi energian muoto, se on myös periaateksi, sillä *energian säilyvyyden laki* kieltää energian syntymisen ja häviämisen, muttei estä sen muuttumista. Kun syntyy järjestelmällisiä rakenteita ja reaktioita, kuten monimuotoinen maailmankaikkeus, energia muuttaa muotoaan, eli tehdään *työtä*. Liike- ja prosessilait määräävät sen, mitä voi syntyä, systeemiset parametrit määräävät sen, mitä syntyy.

Niin Platonille kuin Aristoteleellekin ”kuolemattoman” entiteetin, energian osoittaminen ei ollut mahdollista edes dialektisesti. Platonin ajatus liikkeestä ikään kuin tuotuna jostain demiurgin varastosta näyttää olevan modernissakin mielessä lähempänä todellisuutta kuin Aristoteleen postuloima liikkumaton liikuttaja. Hän ei hyväksynyt Platonin (ja Leukippoksen) ”ikuisen aktualisuuden” olemassaoloa, sillä he väittivät, että liike on aina olemassa.²⁸⁶ Aristoteles itse vetoaa ikuisen jumalalliseen aktualisuuteen²⁸⁷. Se on selkeästi teologiaan liittyvää selitystä ja on argumentatiivisesti heikompi kuin Platonin selitys. Kun Aristoteles kuitenkin toteaa toisaalla, että ”aktuaalisuus on toimintaa, ja tämän vuoksi myös sana *energeia* on johdettu sanasta *ergon*, ja se viittaa toteutumiseen”²⁸⁸, on energian ikuisuus periaatteena molemmilla esillä. Edellä esitettyjen argumenttien perusteella Platonin ja Aristoteleen periaatteet koskien ideoita ovat lähes yhdenmukaiset:

1. Molemmat pitävät perusteltuna ajatusta taivaan ulkopuolella olevasta kaiken alkusyystä.

²⁸² Partituuri on täydellinen musiikkitekniikan nuotisto, algoritmi, jossa on merkinnät kaikille soittimille.

²⁸³ Gerson 2006: s. 190.

²⁸⁴ *Timaios* 47e; Ontologinen välttämättömyys on reagointia. On reagoitava toimimalla tai olemalla toimimatta.

²⁸⁵ *Metafysiikka* 1072b10–14; '[L]uonnollisella' tarkoitaneen epäjärjestyttä lisäävää tilaa; Knuutila 1990: s. 316.

²⁸⁶ *Metafysiikka* 1071b32 33–25.

²⁸⁷ *Metafysiikka* 1072b20–30.

²⁸⁸ *Metafysiikka* 1050a22–23; Aristoteleen käyttämät sanat viittaavat etymologisesti energiaan ja työhön.

2. Todelliset, ikuiset ideat Platonilla ja Aristoteleella liikkumaton liikuttaja ja päämääräisyys ovat taivaan ulkopuolella, josta ne ohjaavat maailmaa.

3. Platonilla hyvän idea ja Aristoteleella liikkumaton liikuttaja ovat syitä²⁸⁹.

Näistä johtopäätöksistä voidaan tehdä erilaisia tulkintoja, mutta keskeistä on molempien ajatusrakenteiden tosiasiallinen yhtenevyys pääkohdissaan, myös idea-kokonaisuudesta. Aristoteles ei näin ollen onnistunut kritiikillään kumoamaan idea-ajatusta edes erillisyyteen ja liikkeeseen vedoten. Mutta heitä yhdistää vielä yksi ongelma; miten päämääräisyys ja ideat muuttuvat olioiksi? Esimerkiksi Aristoteles kysyy sitä, ”[...] miksi aina pitää olla syntymistä ja mikä on syntymisen syy”²⁹⁰. Syynä on Platonin mukaan välttämättömyys toteutua, mutta miten ja mitä toteutuu, riippuu ideoista ja niiden kopioitumisesta. Ideat toteutuvat olevana, ”joka on aina muuttuvassa liikkeessä”²⁹¹. Aristoteles ei näe syntymistä ideoihin liittyvänä, vaan hän selittää syntymistapahtuman järjellä, mutta sekään ei ole ristiriidassa idea-ajatuksen kanssa, kuten seuraavassa näemme.

B.IV.3. Platonin ideat vs. Aristoteleen järki

Aristoteleen ideakritiikki on keskeisiltä osiltaan yritys näyttää toteen, ettei ideoita tarvita, ja että niiden erillisuus on mahdotonta. Aristoteleen kielteinen asenne johtunee hänen naturalistisesta lähestymistavastaan. Havaintojen erottelukyky ja muistijälki ovat Aristoteleen tiedon perustana, sillä ”[n]iille, joille ei synny jälkeä lainkaan tai ei sitä, jota havainto koskee, ei ole havaitsemisen ulkopuolelle ulottuvaa tietoa”²⁹². Lausuma merkitsee irtaantumista Platonin käsityksestä syntymässä saadusta muistamisen kyvystä, johon oppiminen ja synnynnäinen, sisään rakennettu tietämisen kyky perustuvat. Kaikilla jonkinlaiset aivot omaavilla olioilla on kyky oppia ja muistaa. Tämä perustuu aivojen ideaan, myös eläinten aivojen, mutta eläimet eivät pyri saamaan tietoa itse tiedon vuoksi vaan ne toimivat vaistojen viemänä kykyjensä ja tarpeidensa määräämällä tavalla. Niillä ei ole tietoisia käsitteitä eikä pyrkimyksiä tai pääteltyjä sisältöjä. Ihminen voi sen sijaan muokata ja lisätä symbolisessa muodossa olevaa propositionaalista tietoa kognition perustuen ja soveltaa tiedollisia synnynnäisiäkin kykyjään. Aristoteleen mukaan tietämien on vain empiriaan sidottua ja hän kieltää *anamnēsis*-tyyppisen tietämisen tilan.

Ilmeisesti ei ole mahdollista se, että meillä olisi ne [tietämisen tilat], eikä sekään, että saisimme ne, kun olemme tietämättömiä emmekä lainkaan sellaisessa tilassa.²⁹³ Nämä tilat eivät vallitse meissä määrättyinä eivätkä ne synny muista enemmän tiedollisista tiloista vaan aistihavainnon pohjalta.²⁹⁴

²⁸⁹ *Metafysiikka* 1072a25.

²⁹⁰ *Metafysiikka* 1075b17.

²⁹¹ *Timaios* 52a.

²⁹² *II Analytiikka* 99b37.

²⁹³ *II Analytiikka* 99b32.

²⁹⁴ *II Analytiikka* 100a12.

Mutta Aristoteles ei yksilöi mielestäni riittävästi sitä, miten kyky omaksua tietoa on mahdollinen. Tieto syntyy havaintoaineksen luokittelusta ja syllogistisista johtopäätöksistä, siis havainnoista kuin itsestään, ja vallitseva asiantila olisi vain viitekehys. Edelliset viittaukset ilmentävät itse asiassa lähes samaa synnynnäistä ”tietämisen” tasoa kuin eläimilläkin on. Havainnoidessaan ihminen ikään kuin loisi myös ne perusteet, joilla ymmärretään. Mistä ne tulisivat?

On selvää, että välttämättä saamme tietää ensimmäiset asiat induktion avulla, sillä tällä tavalla aistiminenkin muodostaa yleiskäsitteitä.²⁹⁵

Tämä vastaa mielestäni Platonin käsitystä havainnosta ja sen sisällöstä sillä erolla, että Aristoteles kieltää yleiskäsitteiden olemassaolon abstrakteina erillisinä olevina. Tästä huolimatta hän viittaa intuitiiviseen järkeen todellisen tiedon lähtökohtana²⁹⁶. Järki on siten työkalu, ”jolla sielu ajattelee ja muodostaa käsityksiä”²⁹⁷. Vaikka järki ei olekaan ruumiillista, se on jonkinlainen substanssi.²⁹⁸ Mielestäni Aristoteles lähenee ideäkäsitystä mitä tulee järjen asemaan, mutta silti hän kieltää tietoprosessin jatkumisen erillisenä ideatasolle saakka. On tutkittava tarkemmin mitä Aristoteles sisällyttää järkeen ja miten järki toimii.

Järki on erikseen oleva. Mutta kun järki on tullut jokaiseksi kohteekseen [...], se on myös silloin tietyllä tavalla potentiaalinen, [...] ja silloin se on kykenevä itse ajattelemaan.²⁹⁹

Se sieluun kuuluva, jota kutsutaan järjeksi (sanon järjeksi sitä, jolla sielu ajattelee ja muodostaa käsityksiä) ei siis ole aktuaalisesti mikään olevista ennen kuin se ajattelee. Tämän vuoksi on järkevää olettaa, ettei se ole yhdistynyt ruumiiseen, sillä silloin sillä olisi jokin laatu, joko kylmä tai lämmin, ja sillä olisi jokin elin kuten aistikyvyllä on. Todellisuudessa sillä ei ole mitään tällaista. Ja ne, jotka sanovat sielun olevan muotojen paikka, ovat oikeassa lukuun ottamatta sitä, että koko sielu ei ole tällainen vaan ainoastaan ajatteleva sielu, eivätkä muodot ole siinä aktuaalisesti vaan potentiaalisesti.³⁰⁰

[J]ärki on potentiaalisesti jollakin tavalla ajattelunsa kohteet, mutta ei aktuaalisesti mikään niistä, ennen kuin se ajattelee. Se on potentiaalisesti siten kuin kirjoitus taulussa, johon ei ole kirjoitettu mitään aktuaalisesti. Näin on asia järjen osalta. Ja se itse on ajateltava samoin kuin ajattelun kohteet, sillä niiden asioiden yhteydessä, jotka ovat vailla ainetta, ajatteleva on sama kuin se, jota ajattelu koskee. Teoreettinen tieto ja se, mikä on tällä tavoin tiedon kohteena, ovat näet sama.³⁰¹

Ajatteleva järki on näin muotojen paikka ruumiista erillisessä sielussa. Mutta muodot ovat olemassa vain potentiaalisesti ikään kuin 'kirjoittamaton kirjoitus taulussa'. Miten tämä ilmaisu eroaa ajatuksesta erillistä ideoista? Näyttää siltä, ettei

²⁹⁵ *II Analytiikka* 100b3.

²⁹⁶ *II Analytiikka* 100b10.

²⁹⁷ *Sielusta* 429a23.

²⁹⁸ *Sielusta* 408b18–19.

²⁹⁹ *Sielusta* 429b6.

³⁰⁰ *Sielusta* 429a22–29.

³⁰¹ *Sielusta* 429b31–430a6.

varsinaista eroa ole. Jos vain toteutuneita muotoja pidetään olemassa olevina, mahdolliset mutta ”toteutumattomat muodot jätetään huomiotta”, kuten Armstrong ehdottaa. Universaalit voidaan tällä menettelyllä tuoda ”maan päälle” tarvitsematta olettaa erillisyyttä. Tämä on hänen mielestään myös Aristoteleen käsityksen mukainen kanta. ”Voimme ajatella, että asian ominaisuudet ovat osia asiasta, ja mieltää ominaisuudet universaaleina. [...] [U]niversaaleina ominaisuudet ovat osa asioiden sisäistä rakennetta”³⁰². Armstrong tukeutuu vahvasti Aristoteleen kantaan.

Mutta edellä esitetyn perusteella Aristoteles näyttää olevan tosiasiaa samaa mieltä Platonin kanssa erillisyydestä, sillä järki on erillinen, häviämätön substanssi molemmilla. Platon kuvaa *Timaioksessa* maailman alkutilaa, jossa järki oli vaikuttamassa. Aristoteles toteaa luonnon jakautuvan potentiaaliseen aineeseen ja siihen, joka kykenee tuottamaan luonnon asiat³⁰³. Erillinen järki on aina ajatteleva ja voi tuottaa ”kaiken eräänlaisina valmiuksina”. ”Tämä järki on erikseen oleva ja sellainen, joka ei ole vaikutuksen kohteena, ja sekoittumaton, koska se on olemuksellisesti aktuaalisuus; [...]”³⁰⁴. Aristoteleella erillinen järki on toimintaperiaatteeltaan sama kuin alkutilan järki Platonilla. Molemmat järjet ovat eri kuin yksilön järki.

Yksilön järki on vaikutuksen kohteena, mutta erillinen järki tulee kaikeksi. ”[A]jinoastaan tämä on kuolematon ja ikuinen (mutta me emme muista, koska tämä ei ole vaikutuksen kohteena, kun taas järki, joka on vaikutuksen kohteena, on häviävä), ja ilman tätä mikään ei ajattele.”³⁰⁵ Eikö kyse ole samasta asiasta kuin ideat? Aristoteles erottaa kaksi eri tavoin esiintyvää järkeä; potentiaalisen yksilön järjen ja erillisen aktuaalisen, ikuisesti ajattelevan järjen. Jälkimmäinen vastaa nähdäkseni osaksi Platonin *hyvän ideaa*. Järki, joka tulee kaikeksi ja mahdollistaa olevan, toimii ideoiden lailla. Järki on syntyvän lähteenä erillinen entiteetti ja lisäksi eiruumiillinen. Aktuaalinen järki tuottaa olevan muodot sielussa, mikä ilmentää itse asiassa kopioitumista, mutta ei ilmaise sitä, miten havaittava oleva voi syntyä.

On vaikea ymmärtää, millä perusteella Aristoteleen mielestä ei voisi olla ideoiden erillisyyttä, kun perusteita erillisyyteen löytyy hänen omasta ajattelustaan; yhtenä juuri ikuinen ja kuolematon järki. Ideoiden kaltaisten entiteettien olemassaolo on Aristoteleen käsityksen pohjalta ajateltuna varsin perusteltua. Tulemalla kaikeksi erillinen järki on toiminnaltaan *hyvä*. Erillinen järki mahdollistaa aktuaalisena yksilön tiedon, joka on yksilössä ja potentiaalisesti aikaisempi³⁰⁶. Yksilön tieto ja sen kohde järki ovat keskenään samat, mutta ne ovat katoavia. Aristoteleen ajatus näyttää olevan, että yksilön järki saavuttaa aineessa olevat muodot ajattelemalla aktuaalisesti, koska järki tulee omaksi kohteekseen. Yksilön järki saavuttaa muodot, jotka ovat seurausta 'erillisen' järjen valmiuksista. ”Niissä, joissa on aine, jokainen ajateltava asia on potentiaalisesti”³⁰⁷. Vaikka yksilö ei kykenekään kaiken omaksumiseen, 'erillinen' järki tulee olioiden kautta yhteyteen yksilön järjen kanssa kognitiivisesti yhtenevällä ketjulla. Tämä vastaa Platonin älyllisen päättelyn yh-

³⁰² Armstrong 1989: s. 77; Juti 2001: s. 198.

³⁰³ *Sielusta* 430a10.

³⁰⁴ *Sielusta* 430a17.

³⁰⁵ *Sielusta* 430a28.

³⁰⁶ *Sielusta* 430a20.

³⁰⁷ *Sielusta* 430a7.

teyttä havaittavasta olevasta ideoihin, jotka vain järki tavoittaa.

Viittaamalla edellä muistamiseen Aristoteles tarkoittaa nähdäkseni Platonin *anamnēsis*-ilmiötä, jonka mahdottomuutta yksilötasolla Aristoteles pyrkii korostamaan. Samalla hän saattaa viitata siihen antiikin käsitykseen, että luonnossa vaikuttaa syklisen uudistumisen takaaja ”järjen siemen” (*spermatikoi logoi*)³⁰⁸. Tämä viittaa sellaiseen uskomukseen tai ajatteluun, että on olemassa alkuinformaatio, josta tieto voisi kummuta kopioitumalla ”järjen siemenestä”. Aristoteleen mukaan aineellisten olioiden sisältämä tiedon potentiaali eli ominaisuudet ja niiden syyt kuuluvat järjelle, joka on potentiaalisuus ilman ainetta. Teoreettinen tieto (ajateltava) on sama kuin olioissa oleva tiedon kohde potentiaalisena³⁰⁹.

Koska luonnossa ylipäättään on jokin, joka on aineena kaikissa lajeissa (tämä on kaikki nuo asiat potentiaalisesti), ja jokin muu, joka on syy ja kykenee tuottamaan ja tuottaa ne kaikki, samaan tapaan kuin taito ja sitä vastaava aine, myös sielussa on oltava nämä erottavat puolet. Siten on olemassa järki, joka on tällainen tulemalla kaikeksi, ja järki, joka on tällainen tuottamalla kaiken eräänlaisena valmiutena [...].³¹⁰

Aristoteles painottaa järjen roolia muotojen ja todellisuuden, pysyvän olevan ymmärtämisessä ja ilmenemisessä samoilla termeillä, jolla Platon puhuu ideoiden kohdalla. Jos järkeä on olemassa ja se kykenee todistettavasti luomaan järjestystä, eikö silloin järki ole ensisijainen ja abstrakti havaittavaan kohdistuva vaikuttaja? Tietokaan ei ole mahdollista ilman järjen tuottamia valmiuksia. Näin ollen ei ole näyttöä siitä, että Aristoteles voisi kumota idea-ajatusta esittämällään perusteilla, sillä järjen postulaaatti vahvistaa idea-ajatusta epistemologisesti kestävästi. Esimerkiksi Aristoteles kritisoi ideoita *kolmannen ihmisen* argumentilla ja olettaa, että jokaisella yksilöllä olisi vaikutus ideaan, jolloin varsinaista ihmisen ideaa ei olisi. Oletus on virheellinen, sillä idea-ajatuksen mukaan yksilöitä tulee verrata ihmisen ideaan, joka on lähtökohta ihmiseksi tulemiseen³¹¹. On järjen mukaista ajatella, että DNA:n tuottaa erilaisia yksilöitä, mutta se on myös elämän ohjeisto, joka edeltää yksilöitä. DNA:n periaate, idea, ja syntyminen on siis syy kaikelle elämälle.

Alkuperäinen Platonin jälkeinen ongelma oli se, että ideoiden ontologinen yhdistäminen havaittavaan olevaan jäi selittämättä. Todellisuuden toteutuminen ja olevan muotoutuminen pysyivät arvoituksina vielä Aristoteleen argumentaationkin jälkeen. Hyvän ja liikkumattoman liikuttajan roolit jäivät yhä avoimiksi eikä potentiaalinen oleva kertonut sitä, kuinka havaittava todellisuus muodostuu. Mutta vastaamattomuus ei vielä kumoa ideoiden asemaa hypoteesina, sillä ideoita tarvitaan havaintojen selittäjiksi keskeisissä arjenkin ilmiöissä. Esimerkiksi veden ominaisuudet muodostuvat täysin erilaisista elementeistä, kuin mitä kaksi kaasua antaisi ymmärtää. Tämä on esimerkki niistä ilmiöistä, jotka jäävät selittämättä pelkästään rakenteellisten tekijöidensä perusteella. Vaikka veden ominaisuudet ovat atomien

³⁰⁸ Perälä 2004: s. 44.

³⁰⁹ *Sielusta* 429a5–6.

³¹⁰ *Sielusta* 430a10–16.

³¹¹ Ockenström 2007: s. 89–91; vertailtavien ihmisten havaitut ominaisuudet eivät muuta vaan syventävät ihmisen ideaa.

koostumukseen ja niiden sijoittumiseen perustuvia, jää selittämättä muun muassa se, miksi rakenteet syntyvät tietyllä tavalla tuottaen veden erityisominaisuudet.

Toinen, vettäkin merkittävämpi selittämätön ilmiö on elämä. Vaikka elämän rakenneosat ja prosessit tunnetaan ja käytettävissämme ovat kaikki tarpeelliset materiaalit, ei elämää kyetä tuottamaan. On lioittelua sanoa, että elämä on syntynyt vain empiirisesti havaittavista syistä, kuten naturalismin piirissä nyt tehdään. Sen sijaan esitän tuonnempana, että veden niin kuin kaiken muunkin systeemisesti toimivan rakenteen lähtökohtana on tarkasti ennalta rajattu toteutuminen. Sellainen ei voi perustua esimerkiksi sattumaan. Voidaan päinvastoin pitää välttämättömänä, että ominaisuudet ovat systeemisiä. Ei kuitenkaan ole niin, että kun rakenne mahdollistaa ominaisuuden, elämä ja kaikki muukin syntyisi materiaalsen syyn vuoksi. Systemi ja sen järjestys ovat ensisijaisia. Toteutuminen on toissijaista.

B.IV.4. Järjestyksen periaateet – hyvä ja paha

Todellisuuden systeemisyys ja sen ymmärtäminen järjellä perustuvat *hyvän idean* periaatteeseen. Aristoteles hyväksyi Platonin tapaan saman lähtökohdan³¹²

[S]anomme, että luonto toimii tietyn päämäärän takia ja että tämä päämäärä on hyvä [...].³¹³ Jos aistein havaittavien asioiden ohella ei ole olemassa mitään muuta, niin ei olisi ensimmäistä periaatetta, järjestystä, syntymistä eikä taivaanjärjestyksen liikettä, vaan yhtä periaatetta edeltäisi aina toinen periaate, [...].³¹⁴

Aristoteles joutuu miettimään nykyajan tilastollisen fysiikan yhteydessä esiin tulevaa epäjärjestyksen ja järjestyksen suhdetta sekä syntymisen syytä. Rakenteita ei synny ilman järjestystä. Tilastollisen fysiikan mukaan vapaassa vuorovaikutuksessa olevat rakenteet hajoavat ja informaatio katoaa, jos niitä ei pidetä yllä. Tämä koskee mitä tahansa järjestystä kuten esimerkiksi asuinhuoneen järjestys. Mikäli tavaroita ei panna paikoilleen ja siivota, järjestys katoaa. Maailma muodostuu rakenteista, ja systeemin toiminta tapahtuu järjestyksessä, joten on välttämätöntä, että järjestys on yksi perusperiaateista. Jos kaaoksesta syntyy jotain systeemiä ja toimivaa, on sen syynä aina jokin ohjaava tekijä. Tällaista alkuinformaatiota kuvaa Platonilla ja Aristoteleella *hyvä*. Platon puhuu *hyvän ideasta* ja Aristoteles *ensimmäisestä hyvästä*, mutta hän ei kuitenkaan katso sen liittyvän ideoihin tai lukuihin.

Olisi kummallista, jos sille, joka on ensimmäinen, ikuinen ja itseriittoisin, ei ensimmäiseksi kuuluisi hyvänä tämä itse, nimittäin itseriittoisuus ja pysyvyys. [...] sen luonto on

³¹² *Metafysiikka* 1075b1.

³¹³ *Nukkumisesta ja valveillaolosta* 455b17.

³¹⁴ *Metafysiikka* 1075b24.

hyvä, [...] mutta sen väittäminen, että tämä prinssiippi olisi yksi, tai jos ei se, niin ainakin elementti ja lukujen elementti, on mahdotonta.³¹⁵

Edelleen, jos ideat ovat lukuja, jokainen idea on jonkin hyvän laji. [...] mutta jos myös substansseilla on ideoita, silloin kaikki eläimet, kasvit ja kaikki ne, jotka ovat osallisia ideoista, ovat hyviä. Seurauksena ovat siis nämä järjettömyydet ja myös se, että vastakkainen elementti, olkoon se moneus tai erisuuruisuus, nimittäin suuri ja pieni, on itse paha. [...] Tästä seuraa siis se, että kaikki olevat ovat osallisia pahasta lukuun ottamatta yhtä, nimittäin itse yhtä, että luvut ovat siitä osallisia sekoittamattomammassa muodossa kuin koot, että paha on hyvän toteutumisalue, ja että se on osallinen siitä, jolla on taipumus hävittää vastakohta.³¹⁶

Kaikki tämä [esimerkiksi, että kaikki eläimet ovat hyviä ja paha on potentiaalisesti hyvä] on seurauksena osittain siksi, [...] että he tekevät luvuista ensimmäiset substanssit, erilisinä olevat ja ideat.³¹⁷

Hyvä merkitsee järjestystä ja toimivuutta. Mutta Aristoteleelle näyttää olleen vaikeaa mieltää systeemisyyden vaikutusta havaittavaan maailmaan kaavojen ja laien välityksellä, ”sillä myös tässä maailmassa prinssiipit, joista nämä [eläimet ja kasvit] syntyvät, ovat täydelliset; ihminen synnyttää ihmisen, eikä siemen ole ensimmäinen”³¹⁸. Eläinten toimivuuden ja hyvän syynä oleva DNA:n prinssiippi on todellisuudessa eliöiden syy, mutta Aristoteleen oli mahdotonta tietää tätä eliöiden siemenen sisältämän geneettisen informaation ensisijaisuutta. Vaikka hän pyrkiikin selittämään hyvän toteutumista, hän ei esitä, että organismien hyvyys perustuisi niiden toimivuuteen systeemeinä, minkä DNA toteuttaa.

Jos maailma ei ole systemaattinen, se on epäjärjestyksen tilassa eli paha³¹⁹, jolla on taipumus 'hävittää vastakohtia'. Hyvän puuttuminen, ei-hyvä on luonnollisesti paha, järjestäytymätön. Sen lisääntyessä systeemi fysiikan termein sanottuna 'relaksoituu', sillä rajaton saa vallan. Rakenteet häviävät eikä sen jälkeen ole enää eroja ja vastakohtia. Koska Aristoteles ei näyttänyt pitävän matemaattista olevaa abstraktina, hän luonnehti epäjärjestyksestä järjettömyydeksi. Silti hyvän toteutuminen tapahtuu pahassa, koska järjestys tulee epäjärjestykseen. Itse *yksi* on se systeemin ykseys, joka merkitsee jotakin tiettyä, ideaa. Se toteutuu sen jälkeen, kun rajoittunut joukko positiivisia systeemin sisällä oikeutuksensa saaneita ilmiöitä toteutuu jatkumona. Mitään ei voi syntyä ilman rakenteellista hierarkiaa.

Tämä lähtökohta on myös tilastollisen fysiikan periaatteiden mukainen, sillä epäjärjestys (paha) syntyy järjestyksen sekoituessa ja päinvastoin. Tämä prosessi alkoi alkuräjähdyksestä. Ensin järjestys muuttui epäjärjestykseksi, josta kehittyi järjestyksen (hyvän) toteutumisalue. Hyvä kykenee toteutumaan, kun olemassa on jokin ohjaava tekijä ja olosuhteet ovat sopivat niin kuin protonien ja neutronien synty alkeishiukkasista hierarkian alatasolla ja elämä syntyy alkuaineista ylatasolla

³¹⁵ *Metafysiikka* 1091b15–22.

³¹⁶ *Metafysiikka* 1091b27–1092a3.

³¹⁷ *Metafysiikka* 1092a6–9.

³¹⁸ *Metafysiikka* 1092a15.

³¹⁹ Paha tässä yhteydessä tarkoittaa toimimatonta ja vailla järjestystä olevaa, ei eettistä tai moraalista pahaa.

ilmaisevat. Epäjärjestyksen lokaali väheneminen on tilastollisen fysiikan mukaan periaatteessa kuitenkin mahdotonta. Mutta elämää ei olisi, jos järjestyksen toteutumisen välttämättömyys ja järjestykseen perustuva vuorovaikutussysteemin dynamiikka eivät olisi olemassa. Ne ovat fysiikankin kannalta perusteltavissa.

Tavallisesti systeemin tila voi pysyä voimakkaasti epätasapainoisena vain lyhyen hetken, sillä mikroskooppiset dynaamiset prosessit relaksoivat tilan nopeasti ns. *hydrodynamiselle rajalle*, jossa on voimassa *lokaali* termodynaaminen tasapaino seuraavassa yleisemmässä mielessä: systeemi voidaan jakaa toistensa kanssa vain heikosti vuorovaikuttaviksi *alisysteemeiksi*, joissa jokaiseen voidaan liittää omat yksikäsitteiset termodynaamiset muuttujien lokaalit arvot.

Hydrodynamiselle rajalle 'jäähdytystä' eli termalisoitunutta systeemiä voidaan jälleen kuvailla tavanomaisin termodynaamisin menetelmin. [...] Esimerkkejä monimutkaisemmista systeemeistä löytyy plasma-fysiikasta, jossa ioni- ja elektroniplasmat voivat pysyä eri lämpötiloissa olevina sisäisesti lähes tasapainoisina järjestelminä ja vasta pitkän ajan kuluttua plasmojen väliset vuorovaikutukset johtavat lämpötilojen tasoittumiseen ja globaalien tasapainotilan muodostumiseen (mikäli ulkoiset olosuhteet sen sallivat). [...]

Termodynamiikan toinen pääsääntö on näennäisesti ristiriidassa fysiikan mikroskooppisten peruslakien kanssa, jotka ovat ajan käännön suhteen invariantteja. Luonnon makrofyysikaaliset ilmiöt tapahtuvat kuitenkin tätä symmetriaa rikkoen siten, että voidaan puhua 'ajan nuolesta'. Symmetriarikon selittäminen on ollut statistisen fysiikan vaikeimpia tehtäviä.³²⁰

Näyttää siltä, että monimutkaisuuden lisääntymisen ja järjestyksen edellytys on mainittu 'symmetriarikko'. Se kertoo aineellisen todellisuuden tuntemattomasta taustasta, joka on ensisijainen itse syntymiseen nähden. Lokaali järjestys on yritetty selittää esimerkiksi luonnon omalla kyvyllä, kuten luonnonvalinnalla. Mutta mikäli tyydytään kertomaan vain siitä, miten jokin prosessi on tapahtunut, ei päästä käsiksi itse syihin. Myös Aristoteles selittää luonnon syntyneen omaehtoisesti, tosin tavoitteellisesti. Nämä selitykset on tarkoitettu vastaamaan kysymykseen olevan suorista syistä, mutta rakenteiden syntyä ja perustaa ei ole kuitenkaan voitu selittää tyydyttävästi.

Havaittavan maailman selittäminen ilman *järjestyksen* ja *hyvän* periaatteita näyttää olevan mahdotonta. Koska Aristoteles hyväksyy keskeiset ideoihin liittyvät tekijät, *järjen*, *hyvän* ja *havaittavan maailman ulkopuolisen vaikuttimen*, voidaan katsoa, että idea-ajatuksen oletettu todenmukaisuus ei kumoudu Aristoteleen kritiikin perusteella. Päinvastoin ideat voidaan nähdä selityksenä.

³²⁰ Arponen & Honkonen 2000: 24–25.

B.V. YHTEENVETO

Platonin idea-ajatus perustuu tarpeeseen selittää todellisuutta ja tietää asioita. Herakleitos (n.535–475) oli esittänyt ennen Platonia kannan, jonka mukaan kaikki muuttuu eikä pelkistä havainnoista käsin voida varmuudella tietää todellisuuden tilaa. Havaintotodellisuus ei mahdollista tietoa, mutta Platonin mukaan havainnot ovat kuitenkin lähtökohtia. Kun niitä analysoidaan ja perustellaan aksiomilla, saadaan tietoa. Tämä tapahtuu erottamalla ilmiöistä muuttumattomat osat. Ne ilmaisevat vastaavia ideoita³²¹. Platonin mukaan voimme saavuttaa tietoa varmasti ajatusten perusteella, ajatteleamalla tieteellisen pätevästi järjellä.

Platonin vertaukset *Valtio*-dialogissa kuvaavat todellisuuden rakennetta ja tiedon saavuttamisen hierarkkista etenemistä. Matematiikalla on keskeinen rooli aksiomatisoinnissa eikä vähiten sen takia, että Platonilla oli yhteys *pythagoralaisiin*. Heidän tuotostensa yhteismitallisuus nykyajan matematiikan kanssa helpottaa idea-ajatuksen ymmärtämistä ilman erityistä tulkinnan tarvetta. Matematiikalla voidaan kuvata myös havaittavan olevan dynaamisia piirteitä, sillä matemaattiset mallit voidaan nykyään ulottaa liikkeen hallintaan. Platonilla oli kuitenkin ongelmia selittää, kuinka ideat voivat siirtyä havaittavaan muotoon.

Selittääkseen miten ihmisjärjen on mahdollista päästä havaitusta informaatiosta oikean tiedon piiriin, Platon kehitti dialektiikan, jolla asiat jaetaan yhteismitallisesti ontologisesti ja epistemologisesti erillisiin kategorioihin ja yksiköihin. Platonin kahtiajaon metodi ja ideoiden hierarkkinen ja systeeminen luokittelu tuottavat ontologisesti eksaktin tuloksen, joka on käytettävissä asioiden yksilöintiin. Samalla logiikalla erotellaan nykyään asioita, kun sovelletaan tietojenkäsittelyä ja digitalisaatiota binäärisesti. Platoninkin periaate oli digitaalinen, sillä hän esitti samat metodiset mittaamisen ja yksiköinnin tavat, joilla nykyään saadaan aikaan muun muassa digitaalisesti toimiva äänentoisto. Leibnizin ja Wilkinsin 1600-luvulla ja Babbagen ja Boolean³²² 1800-luvulla esittämä binääriperiaate, joka saatiin käyttöön kuitenkin vasta 1900-luvulla tietotekniikassa, on esimerkki pysyvän digitaalidean olemassaolosta.

Sama menettelyperiaate, jolla ideat erotellaan, pätee tieteelliseenkin tiedon määrittelyyn. Fysiikan suureet edustavat omalla tavallaan ideoita ja pysyvyyttä, sillä nekin erotellaan havaittavan maailman pysyvistä ilmiöistä³²³. Niiden perusteella tulee esiin lakeja ja teorioita, joiden mukaisesti havaittava todellisuus on hallittavissa tiedollisesti. Ideat ja suureiden lähtökohdat ovat ensisijaisia verrattuna siihen, miten ne ilmenevät havaittavina. ”Suureen merkitys syntyy ennen suuretta. Suure otetaan käyttöön pelkästään siitä syystä, että sitä tarvitaan esittämään täsmällisesti jotakin luonnon olioiden tai ilmiöiden havaittavaa ominaisuutta ja siitä tulee teorian rakenteellinen peruselementti”³²⁴.

Fysiikka antaa luonnontieteellisen peruslähtökohdan pääosalle tutkimusaloja

³²¹ *Valtio* 507b.

³²² Gleick 2013: s. 167–172.

³²³ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 143.

³²⁴ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 181.

kuten muun muassa biologia, maantiede, historia, yhteiskuntaoppi, liikuntatieteet, uskonto, kielet, kuvaava taide, musiikki ja elintarvikeala³²⁵. Platonkin tutki monia aiheita, mikä viittaa inhimillisen ajattelun pyrkivän yleispätevään ymmärrykseen maailmasta. Platonilla näyttää olleen kyky löytää modernissa mielessä mielenkiintoisia aiheita kuten ajan ja olevan suhde. Todellisuus on läsnä vain *on-hetkessä*, sillä muu on joko mennyttä tai tulevaa. ”Ajan harhakuvan’ luovat tapahtumia kytkevät invarianssit ja todennäköisyyslait, jotka makroskooppisuuden rajalla muuntuvat olioiden turvalliseksi deterministiseksi käyttäytymiseksi”³²⁶. Kun aikaa hallitaan hetkinä, jotka integroidaan, voidaan ideoiden suhteet havaittavaan maailmaan ymmärtää. Tavallisessa ajattelussa todellisuudesta tulee jatkumo, joka muistuttaa elokuvaa, vaikka sekin koostuu hetkistä eli erilliskuvista. Alati muuttuva todellisuus on tietyllä tavalla vain mielikuva.

Pysyvyyttä, joka on suureille ja ideoille ominaista, ei helposti eroteta. Tähän perustunee myös Aristoteleen *hylemorfismistinen* näkemys. Jotta havaittava oleva eli dynaamiset muuttujat voisivat syntyä, niiden muotojen täytyy ikään kuin hakea toteutumisoikeutuksensa joka hetki erikseen ideoista. Vaikka Aristoteles ei hyväksynyt ajatusta erillisistä ideoista, hän ei kyennyt vaihtoehdon esittämiseen. Hänen kritiikkinsä idea-ajatukselle johti omintakeisiin olettamuksiin kuten ajatus *liikkumattomasta liikuttajasta*, joka itse asiassa on ongelmallisempi kuin ideaoletus. Se edellyttää jonkin liikettä aikaan saavan mutta itse liikkumattoman tekijän olemassaoloa. Hänen ajatuksensa *hyvästä* ja järjen roolista oli hyvinkin yhdensuuntainen idea-ajatuksen kanssa. Käsitykset niistä perustuivat samoille argumenteille.

Aristoteleen ideoita koskeva ajattelu onkin kaksijakoista. Yhtäältä hän toteaa, että ” [o]n selvää, että ideoita ei ole”³²⁷, mutta toisaalta hän edellyttää niiltä hyväksymisen ehtoja, jotka ovat tutkimukseni mukaan epäsuorasti ideoita tukevia. Hän kuvaa nähdäkseen itse asiassa ideoiden ilmenemistä havaittavana, mutta hänen käsityksensä ’vaikutustaan ennen esiintyvistä syistä’ edellyttää jotain toimivaa agenttia mutta ilman ohjaavia normeja. ”Liikuttavat syyt ovat olemassa vaikutuksiaan aikaisemmin, mutta ne, jotka ovat syitä määritteiden tapaan, ovat vaikutustensa kanssa samanaikaisia”³²⁸. Platonin ideat ovat puolestaan pysyviä normatiivisia malleja, jotka voidaan esittää matemaattisesti. Aristoteles ei anna tyydyttävää selitystä esimerkiksi ”vaikutustensa kanssa saman aikaisille syille”. Vaikka Aristoteleen ja Platonin johtopäätökset ovat erilaisia, heidän perustelunsa ovat lähellä toisiaan.

Molemmat painottavat järjen osuutta maailman syntyyn ja toimintaan. Platon korostaa lisäksi järkeä ideoiden tavoittelun välineenä. Erillinen järki johti olevan syntyä ja antoi ihmiselle kyvyn ymmärtää todellisuutta. Aristoteles pitää järkeä periaatteena ja yhtyy mielestäni Platonin keskeiseen ajatusrakennelmaan järjen ja ideoiden kiinteästä suhteesta. Aristoteleen ajatus erillisestä järjestä kertoo erillisyyden olevan hänellekin todellinen olettama aivan kuin ideoiden olotilan kopio. Järki ja järjestys ovat niitä periaatteita, joilla *hyvä* toteutuu. Se tuottaa toimivuutta ja

³²⁵ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 74–93.

³²⁶ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 371.

³²⁷ *Metafysiikka* 1059b2.

³²⁸ *Metafysiikka* 1070a21–29.

systemeitä. Hyvän vastakohta paha aiheuttaa ja ilmaisee epäjärjestystä. Nämä termit ovat yhdistettävissä fysikaalisiin entiteetteihin ymmärrettävällä tavalla esimerkiksi työn käsitteen puitteissa. Näin ollen on oletettavaa, että ideat ovat elimellisesti yhdistettävissä havaittavaan todellisuuteen. On mielestäni syytä ottaa vakavasti ajatus maailman sellaisesta rakennemallista, jolle on metafysisinen selitys. Alkuräjhdys ja elämä eivät ole syntyneet tyhjästä, vaikka niille ei oleteta nykyajattelussa olevan mitään erityistä tieteellisesti todettavaa alkusyytä.

Organismit ilmaantuivat nähdäkseni jostain muustakin syystä kuin vain aieneellisista lähtökohdista. Aristoteleenkin mukaan:

Ei myöskään ihminen ole sama kuin elävä olento ja kaksijalkainen, vaan jonkin muun on myös oltava mukana näiden ohella, [...] se on substanssi. Ihmiset kuitenkin jättävät tämän pois ja puhuvat aineesta. Jos siis tämä on olion olemisen syy ja syy on substanssi, he eivät puhu itse substanssista.

Tämän on välttämättä oltava joko ikuinen tai sellainen, joka voi hävitä ilman, että se häviää, ja joka on syntyvä ilman, että se syntyy. Mutta toisessa yhteydessä on osoitettu ja selitetty, ettei mikään tee eikä synnytä muotoa, [...]. Vielä ei ole selvyyttä siitä, ovatko häviävien olioiden substanssit erikseen olemassa [...] ³²⁹.

Aristoteleen kannanotto ikuisten muotojen puolesta on ilmeisen ideoita tukevaa, eikä hän näytä täysin hylkäävän erillisyyttäkään. On siis pääteltävissä, että havaittavan muodot tulevat aineen ulkopuolelta. Muodot ovat aineettomia, sillä; "niillä, jotka ilman muutosta ovat tai eivät ole olemassa, ei ole ainetta" ³³⁰. Vaikka Aristoteleella ja Platonilla oli miltei yhteneviä käsityksiä, olivat heidän johtopäätöksensä ideoista vastakkaiset. Epävarmuus siitä, ovatko substanssit erillisiä vai eivät, osoittaa sen, että Aristoteleen ideoihin kohdistamat vasta-argumentit olivat ikään kuin ehdotuksia. Vaikka hänen näkemyksensä perustuivat käsitykseen aineen sisäisistä lähtökohdista, häneltä jää selittämättä se, mikä muotojen ontologinen tila on ja miten alkutekijät syntyvät. Niiden selittäminen on ongelmallista tieteellisestikin eikä esimerkiksi epäorgaanisesta aineesta syntyvä elämä ole selitettävissä. Siihen tarvitaan jokin 'substanssi', muoto, joka 'jätetään pois' tutkimuksissa.

Näyttää siltä, että Aristoteles Platonin oppilaana pyrki modifioimaan Platonin ajatuksia omiin tarkoituksiinsa sopiviksi. Koska hän ei esitä parempiakaan malleja, on Platonin aikaisempi ja kattavampi malli katsottava perustellummaksi ja siten paremmaksi. Keskustelu aiheesta jatkuu edelleen, sillä Aristoteleen ja Platonin välinen ideoita koskeva kiista ilmenee metafysiikassa *universaalien ongelmana* eli kysymyksenä siitä, ovatko yksilöoliot ja niiden ominaisuudet toisistaan erillään vai sidoksissa, ja miten. Suhteiden selittäminen näyttää olevan ongelma idea-ajatuksessakin, sillä muodot ilmaantuvat aineeseen ikään kuin yllättäen. Koska Platonin mukaan havaittavan olevan muodot ja ominaisuudet ovat ideoiden kopioita, tutkin sitä, miten niin sanottu emergenssi-ilmiö vaikuttaa idea-ajatuksen uskottavuuteen.

³²⁹ *Metafysiikka* 1043b10–18; Knuutila 1990: s. 305.

³³⁰ *Metafysiikka* 1044b28–29.

C. IDEAT EMERGENSSIN SELITYSMALLINA

C.I. IDEOIDEN JA EMERGENSSIN YHTEYDESTÄ

C.I.1. *Lähtökohtia*

Nykytiedon valossa Platonin ideoita ei voida pitää pelkkänä ajatuskokeena tai erehdyksenä, sillä on olemassa sellaisia luonnontieteellisestikin selittämättömiä ilmiöitä, joiden voi olettaa olevan seurausta ideoista eli empiirisesti havaitsemattomista tekijöistä. Kun ilmenee jotain sellaista yllättävää, jota ei voida odottaa lähtökohtiensa perusteella ja jota ei myöskään voida selittää empiirisesti, kutsutaan tapahtumaa *emergentiksi*. Tällaisia arkeen ja sen ilmiöihin liittyviä asioita on esimerkiksi vesi. Yhtäältä on selittämätöntä, että se kahden kaasun reaktiotuotteena on pääsääntöisesti nestettä. Toisaalta veden varsin erityislaatuisia ominaisuuksia ei voida selittää hapen ja vedyn ominaisuuksien perusteella, vaikka veden fysikaalinen koostumus voidaan niiden perusteella päätellä. Toisena esimerkkinä emergenssistä voidaan mainita elämä, sillä se on syntynyt elottomista aineista.

Tällaiset ilmiöt ovat haastavia sekä filosofisesti että tieteellisesti, sillä niiden alkuperän selittäminen ei liene mahdollista pelkällä aineella ja energialla. Eritoten termodynaamisten lakien vastainen lokaalin järjestyksen ja rakenteiden synty on vihje tuntemattomista lähtökohdista. Yksinkertaistetusti sanottuna, mikäli asiaa ei voi selittää näkyvien syiden perusteella, on syynä jokin näkymätön tekijä. Selittämättömien ilmiöiden syynä ovat nähdäkseni abstraktit syyt, joiden näkymättömyyden, emergenssin syyn periaatteellisen tunnusmerkin, voi ajatella vastaavan ideoiden aistimattomuutta. Vesi on esimerkki sellaisesta ilmiöstä, jossa selittämätön syy tuottaa fysikaalisia systeemisiiä ominaisuuksia.

Koska luonnon ilmiöille on olemassa monia selitysmalleja, otollisin malli on löydettävissä etsimällä yhtäläisyyksiä ja eroja selitysten välillä. Kuten tunnettua, luonnonkansat ovat selittäneet maailman syntymisen todellisen tiedon puuttuessa myyteillä ja taruilla, joiden perustana ovat nähdäkseni olleet naturalistiset mielikuvat. Uskonnolliset maailmankatsomukset puolestaan selittävät maailman alkuperää sen mukaan, mitä jumalallinen ilmoitus siitä sanoo. Mainitut tavat eroavat tieteellisistä ja filosofisista malleista, joissa maailman syntyä koskevat näkemykset pyritään perustelemaan havaintotodellisuudesta johdetulla tiedolla. Jako uskoon perustuviin ja tietoon nojaaviin selityksiin on osa dialektista prosessia, jota noudatan esikuvana Platonin sofist-analyysi.

Jaamme käsillä olevan lajin kahtia, [...], kunnes olemme saaneet karistetuksi [sofistista] pois kaiken mikä hänellä on yhteistä muiden kanssa ja jättäneet jäljelle vain hänen oman olemuksensa.³³¹

Objekteja voidaan erotella Platonin dialektiikkaa käyttäen. Tekemällä yksi tai

³³¹ *Sofisti* 264d-e.

useampi ”kahtiajako, [...] päästään varmemmin käsiksi itse ideoihin”³³². Jako on tehtävä tieteellisesti kestävällä, aksiomaattisella tavalla. Omassa tutkimuksessani kysymyksenä on se, selittävätkö ideat havaittavan todellisuuden ilmiöt ja onko niiden puolesta esitettävissä myös näyttöä. Kysymys on lisäksi siitä, voiko emergenssiä selittää luontevasti muilla perusteilla. Vastaväitteenä on naturalistinen, tieteellinen käsitys, että emergenssiin ei tarvita aineen ulkopuolisia selittäjiä. Näin ollen ideat eivät ole todellisia eikä niiden tueksi löydy mitään näyttöä eikä ideoita siten tarvita selitysmalleissa. Mikäli naturalistinen katsantokanta osoittautuu varteenotettavaksi, sille tulee löytää tukea ontologisen todellisuuden ilmiöistä. Näiden toisen- ja poissulkevien käsitysten analysointi on tutkimukseni ydin, ja teen siksi dialektisen periaatteen mukaisia kahtiajakoja asian ratkaisemiseksi.

Olen tehnyt jo lähtökohtaisen valinnan ideoiden puolesta. Ensimmäinen testi ajatukseni tueksi oli myytteihin ja uskontoon perustuvien selitysten eliminointi, koska idea-ajatusta ei voi kumota niiden perusteella (eikä se liene tarkoituskaan). Jäljelle jäävät filosofiseen ja tieteelliseen näkemykseen nojaavat selitykset. Filosofisista selityksistä on valittavana ensi kädessä vaihtoehdot idea-ajatuksen ja ideat kieltävän naturalistisen näkemyksen välillä, joka alkoi Aristoteleesta. Mutta koska hänen käsityksensä liikkumattomasta liikuttajasta kaiken alkuna³³³ ei perustu empiiriseen tutkimukseen, se ei tyydytä tiedollista lähtökohtaletusta ideoita paremmin. Liikuttajakin lienee periaatteessa tavoitettavissa vain ajattelemalla, mikä kertoo Aristoteleen käsityksen olevan metodisesti lähellä idea-ajatusta, mutta hänen argumenttinsa liikuttajan puolesta eivät tosiasiallisesti kumoa idea-ajatusta. Vastavaihtoehdoksi jää se naturalistinen tieteellinen käsitys, että luonto tuottaa omat syynsä ja ilmaisee ne empiirisesti havaittavilla todisteilla.

Tämä oli Aristoteleenkin periaatteellinen kanta, jonka mukaisesti luonnossa esiintyvät muodot ovat olemassa vain aineessa. ”Myös on selvää, että kaikkeen, mikä syntyy, sisältyy aine, ja siten yksi osa oliota on aine ja toinen on muoto”³³⁴. Aristoteleen analyysi osoittaa toisaalta, että ”on siten ilmeistä, että ajatus muodoista syynä (siinä mielessä kuin joillakin on tapana puhua muodoista, jos ne ovat olemassa yksittäisten olioiden ohella), on hyödytön syntymisiin ja substansseihin nähden, eivätkä muodot ole tällä perusteella itsessään olevia substansseja”³³⁵. ”[Substanssille] predikoidaan muut asiat”³³⁶. Aristoteleen vasta-argumentit ideoille ovat tutkimukseni mukaan riittämättömiä. Ideoiden olemassaolo saattaa näyttää tarpeettomalta, koska ne ovat havaitsemattomia.

Havaitsemattomuus ei tarkoita ideoiden tarpeettomuutta, sillä tieteen ja pääosin filosofiankaan paradigmat eivät selitä havaitsemattomia ilmiöitä kovin uskot-

³³² *Valtiomies* 262b.

³³³ *Metafysiikka* 1072a25–26; ”[O]n olemassa jokin, joka liikuttaa liikkumatta itse ja joka on ikuinen, substanssi ja aktuaalisuus. Se, mikä on tavoiteltavaa, ja se, mikä on ajateltavaa, liikuttavat tällä tavalla”.

³³⁴ *Metafysiikka* 1033a24–b19; Knuutila 1990: s. 299; ”Jakson lopussa oleva yhteenvedo osoittaa Aristoteleen uskovan osoittaneensa, että muoto ei synny, vaan sen mukaan kutsuttava aineen ja muodon yhdistelmä syntyy. [...] Aristoteles uskoo, ettei tällainen yhdistelmä voi olla ikuinen; sen mahdollisuudesta hävitä (1071b18–19) seuraa, että se joskus häviää. [...] jokainen aito mahdollisuus toteutuu joskus”.

³³⁵ *Metafysiikka* 1033b5–30.

³³⁶ *Metafysiikka* 1029a13–15; ”Tähän muuhun kuuluvat [...] ovat tietynlaisia kvantiteetteja [...]; Knuutila 1990: s. 294.

tavasti. Niiden syyksi voidaan olettaa ideoiden kaltainen entiteetti, sillä emergentit ilmiöt ovat luonteensa mukaisesti seuraus sellaisesta empiirisesti tavoittamasta 'tosioleavasta', josta on kyse ideoissakin. On muistettava, että ilmiöiden syyt ovat syvemmällä kuin niiden ilmenemistasolla, jossa emergenssi ilmenee.

C.I.2 Emergenssi tutkimuskohteena

Emergenssin filosofian tutkimushistoria alkoi Britanniassa 1800-luvulla, kun John Stuart Mill (1806–1873) esitti tulkintoja ilmiöstä³³⁷. Hän ymmärsi sen ytimen ikään kuin intuitiivisesti terveen järjen pohjalta.

Kaikki organismit koostuvat osista, jotka ovat samanlaisia kuin vastaavat epäorgaaniset osat epäorgaanisessa tilassa, mutta elämän ilmiö, joka on seurausta osien yhteen liittämisestä tietyllä tavalla, ei ole analoginen niiden vaikutusten kanssa, joita osat pelkinä fyysisinä toimijoina saivat aikaan. Kuvittelemme mitä tahansa tiedon tasoa elävän olion osista, on varmaa, ettei pelkkä eri toimintojen yhteenlasku voi koskaan tuottaa elävän olion toimintoja kokonaisuutena.³³⁸

Mill konstruoi *heteropaattisen* (heteropathic), niin sanotun kemiallisen syyn käsitteen, jota myöhemmät brittiläiset emergentistit kutsuivat tuntemaksemme emergenssiksi. Vaikka se ei sinänsä vastannut täysin nykykäsitystä, Mill tarkoitti sillä jo sellaisia ominaisuuksia, joiden vaikutus ei ollut laskettavissa yhteen perustekijöistään. Millin *homopaattisen* (homopathic) syyn käsite merkitsee päin vastoin mekanistista kausaalista suhdetta, jossa syyt ja vaikutukset voi linkittää. Molemmat mainitut syyn muodot toteuttavat Millin mukaan vaikutukset lainomaisesti, sillä seuraukset ovat tulosta vuorovaikutuksista.

Millin jälkeen emergenssiä käsittelee merkittäväällä tavalla Charlie. D. Broad (1887–1971). Hän julkaisi 1925 tutkimuksensa *The Mind and its Place in Nature* ja esitteli siinä mekanistiset ja emergentistiset vaihtoehdot³³⁹. Hänen mekanistisen käsityksensä mukaan todellista emergenssiä ei tapahdu, mutta luonnossa vallitsee emergentistisen käsityksen mukaan hierarkia ja eri tasojen väliset emergentit lait. *Siirtolaki kuvaa* emergenssin muutoksia tasolta toiselle ja *sisäinen laki* luonnehtii tason sisäisiä ominaisuuksia. Brittiläisistä emergentisteistä on lisäksi mainittava Samuel Alexander (1859–1938). Hän erottuu Millista ja Broadista siinä, että hänen mielestään emergentit ominaisuudet olivat itsenäisiä ilman suoraa kontaktia alempaan tasoon. Alexander luonnehtii elämää ominaisuutena, jolla on itsenäiset olemisen lakinsa. Elämä emergoittuu fyysis-kemiallisena, mutta sitä ei voi kuvata pelkästään fyysisen ja kemiallisen termistön mukaan, sillä ne eivät esitä kaikkia elämän piirteitä. Alexander on lähempänä nykykäsitystä emergenssistä kuin Mill ja Broad.

³³⁷ Stanford Encyclopedia of Philosophy: *Emergent Properties*, 24.09.2002 ja 23.10.2006.

³³⁸ Mill 1843: Bk. III, Ch. 6, § 1.

³³⁹ Broad 1925: s. 14.

Brittiläisiä emergentistejä yhdisti käsitys emergenssistä uusina lainalaisina ominaisuuksina ja luonnosta kerroksittaisena. Vastaavat kerrokset voidaan löytää luonnontieteistäkin. Saman huomion ovat tehneet historian kuluessa monet muutkin tiedemiehet ja filosofit, kuten muun muassa matemaatikko ja filosofi Bernhard Bolzano (1781–1848); psykologi George Henry Lewes (1817–1878)³⁴⁰; filosofi ja psykologi Conwy Lloyd Morgan (1885–1936); filosofi Roy Sellars (1880–1973) ja sosiologi Jean Piaget (1896–1980), joka esitti 1965 määritelmänsä emergenssin käsitteestä³⁴¹. Sittemmin emergenssi on niin sanotusti "uudelleen emergoitunut" ja aiheetta on käsitelty aktiivisesti molemmiin puolin vuosituhatien vaihdetta.

Jaegwon Kimin (1934–) mukaan emergenssi tarkoittaa yleisesti ottaen ilmiötä, jossa "puhtaasti fyysinen systeemi koostuen yksinomaan materiaalisista osista saavuttaa tietyn rakenteellisen kompleksisuustason, alkaa ilmaista kokonaan uusia ominaisuuksia, joita ei ollut systeemin lähtömateriaaleilla"³⁴². Michele Di Francescon (2010) mukaan emergentit ominaisuudet ovat uusia, ei-redusoitavissa lähtötilaansa, ennustamattomia edeltävästä tiedosta ja ei-selitettäviä lähtötilastaan katsoen³⁴³. *Emergentism*in lähtökohtana on käsitys todellisuuden tasojen välisestä vuorovaikutuksesta niin, että systeemiin ei tule vaikutuksia ulkopuolelta, mutta uusia kausaalisia voimia kuitenkin muodostuu. Di Francesco kysyykin, miten voi syntyä seuraamuksia, jotka eivät perustu suoraan alempaan tasoon, vaikka pohjautuvatkin niihin, eivätkä ulkoa tuleviin vaikutuksiin.³⁴⁴

Di Francescon mukaan standardivastaus on vetoaminen *supervenienssiin*. Käsite tarkoittaa sellaista relaatiota kahden eri kompleksisuustason välillä, jossa ylempi organisoitumistaso saa latinankielisen termin *super venire* (= tulla lisäksi) mukaisesti uusia ja odottamattomia ominaisuuksia verrattuna alempaan tasoon³⁴⁵. Di Francescon mukaan Kimin esittämä "kausaalisen perinnön periaate" kuvaa supervenienssin toimintaa; kausaalisen vaikutuksen lähteet ovat alemmalla tasolla, vaikka ne ovat näkyvissä vain ylemmällä tasolla³⁴⁶. Kysymys ei näin ollen ole kausaalisesta vaikutuksesta vaan niiden emergenttien lakien toiminnasta joihin mielestäni Broadkin viittaa³⁴⁷.

Supervenienssin ohella toinen, vaihtoehtoinen ylemmän organisoitumistason kompleksisuutta arvioiva käsite on *holismi*³⁴⁸, jonka mukaan syntyvä kokonaisuus on enemmän kuin sen lähtökohdat. Vaikka kaikki *alemm* eli *mikrotason* ominaisuudet yhdistettäisiin, ei niiden perusteella voida päätellä uuden syntyvän kokonaisuuden, *ylä-* eli *makrotason* ominaisuuksia. Niihin vaikuttavat monet tekijät kuten ympäristöolosuhteet. Koska supervenienssi ja holismi eivät painota metafysisiä vaikuttajia, on tarpeetonta käsitellä niitä enempää tässä yhteydessä. Käytänkin vain

³⁴⁰ Lewes 1975: s. 412.

³⁴¹ Bunge 2003: s. 16; Piaget kehitti ihmisyyksilön ajattelun kehitystä koskevan teorian. Kyvyt ilmaantuvat asteittain.

³⁴² Kim 2006: s. 548.

³⁴³ Di Francesco 2010: s. 66.

³⁴⁴ Di Francesco 2010: s. 66.

³⁴⁵ McLaughlin 1995: s. 16.

³⁴⁶ Kim 2008: s. 137; Di Francesco 2010: s. 68.

³⁴⁷ Kim 2006: s. 551.

³⁴⁸ Holismia voidaan tarkastella monesta näkökulmasta, mutta yleisesti ottaen se merkitsee sitä, että kokonaisuus on enemmän kuin osiensä summa. Esimerkiksi systeemi vaatii toimiakseen osiensa lisäksi ohjauksen ja rakenteen.

emergenssin käsitettä, koska pelkistäminen on tarpeen oikeiden argumenttien löytämiseksi. Koska makrotason syntyyn vaikuttavat tutkimukseni mukaan muutkin kuin empiirisesti todettavat tekijät, on tarpeen tarkastella emergenssiä mekanistista syvällisempänä ilmiönä.

Kimin *kausaalisen perinnön* periaate näyttää olevan hyväksyttävissä oleva emergenssin muoto, sillä pelkkä kausaalisuhde alemmalla tasolta ylemmälle ei ole ainoa tekijä, vaan kysymys on systeemin kokonaistoiminnasta. Kim ei kuitenkaan edellytä systeemin ulkopuolisia tekijöitä kuten eri vuorovaikutuskeinoja, rakenteita ja piileviä mekanismeja. Kimin mukaan alempi taso sisältää materiaaliset ja muodolliset edellytykset ylemmälle tasolle, jossa kokonaisuus toteutuu. Koska emergenssi on kuitenkin "raaka tosiasia", kuten Di Francesco toteaa³⁴⁹, ei ulkopuolisia tekijöitä, jotka ovat nähdäkseni ikään kuin piilossa alatasen ohella, voida sivuuttaa. Kun ihminen esimerkiksi toteuttaa jonkin tehtävän, impulssi siihen lähtee ylemmän tason päätöksestä. Sen syyt ovat usein ulkopuolisia tai kognitiivisiin tekijöihin perustuvia. Toiminnan laukaiseva päätös on suoraan vuorovaikutuksessa niihin fyysikaalisiin reaktioihin, jotka toteuttavat päätöksen alatasolla. Toimintakäskyt eli tasojen välinen kommunikaatio ei ilmaise kuitenkaan sitä, mitä itse päätös on sisällöllisesti. Toiminta ei suoraan kerro sitä, mitkä motiivi ja lopputulos ovat. On erotettava toisistaan toiminta, sen syyt ja emergenssin tyyppi.

Emergenssi voi olla *ontologista*, jolloin ilmenemisobjektissa tapahtuu jokin todellinen muutos, tai *epistemologista*, kun systeemistä ilmenevän tiedon laatu ja näkökulma muuttuvat³⁵⁰. Muutokset kumpuavat *mikrotasolta* ja toteutuvat *makrotasolla*, joka on yleensä monimutkaisempi kuin mikrotaso. Esimerkiksi vesi on sekä ominaisuuksiltaan että rakenteeltaan monimutkaisempi ja erilainen kuin sen lähimmäiset happi ja vety. Emergenssi voi olla *diakronista*, jolloin makrotaso seuraa ajallisesti prosessina mikrotasoa, tai *synkronista*, kun makro- ja mikrotasojen muutokset ovat yhtäaikaista³⁵¹.

Philip Claytonin (1955–) mukaan eri näkemykset emergenssistä kiteytyvät Charbel el-Hanin ja Antonio Pereiran seuraavissa määritelmissä. 1. *Ontologinen fysikalismi*³⁵²; aika-avaruus-maailmassa olemassa oleva todellisuus on fysiikan tutkimuskohteena olevia partikkeleita ja yhdistelmiä. 2. *Ominaisuus emergenssi*; kun aineellisten partikkeliin yhdistelmät saavuttavat uuden monimutkaisuuden tason, systeemiin muodostuu komplekseja ominaisuuksia. 3. *Emergenssin redusoimattomuus*; emergentit ominaisuudet ovat redusoimattomia alatasolleen, josta ne syntyivät, eikä niitä voida päätellä tältä tasolta lähtien. 4. *Kausaatio alaspäin* (downward causation), jossa ylätason entiteetit vaikuttavat alatasen muodostajiin. (Achim Stephen (1955–) esittää emergentismille näitä määritelmiä lähellä olevan kuvauksen, jossa hän jakaa emergenssin *heikkoon* ja *vahvaan* päätyppiin. Lisäksi Stephen luokittelee emergenssin *uutuuden* ja *redusoimattomuuden* tasojen perusteella.³⁵³

³⁴⁹ Di Francesco 2010: s. 69.

³⁵⁰ McGivern & Rueger 2010: s. 221.

³⁵¹ McGivern & Rueger 2010: s. 215; Stephen 1999: s. 49.

³⁵² Fysikalismin mukaan vain materiaaliset objektit aika-avaruudessa ovat olemassa.

³⁵³ Clayton 2006: s. 2; Stephen 1999: s. 53–55 ja 58.

Muun muassa seuraavat tutkijat edellä mainittujen lisäksi ovat esitelleet osin päällekkäisiä osin yhdensuuntaisia käsityksiä emergenssistä: Mark Bedau (2008), David Chalmers, George F. R. Ellis, Lynn Rothschild. Emergenssin voi kaikkien näiden mukaan nähdä pääsääntöisesti yleiskäsitteenä uusille ennustamattomille redusioimattomille ilmiöille. Tässä voidaan pitää lähtökohtana esillä jo ollutta Millin kuvausta elämän emergenssistä³⁵⁴. Hänen lausumansa sijoittuvat samaan tärkeään aika- ja asiakehykseen Darwinin kehitysopin kanssa 1800-luvun puolessa välissä. Emergenssi ja evoluutio ovat keskeisiä käsitteitä edelleen.

Emergenssin periaate voidaan löytää jo antiikista. Demokritos (460–370 eaa.) esitti, että oleva koostuu jakamattomista yksiköistä, atomeista. Tämä voidaan tulkita emergenssiksi, koska kompleksinen havaittava todellisuus on ikään kuin ilmaantunut homogeneenisistä osista käsin. Aristoteleenkin ajatukset heijastavat emergenssin periaatetta. Hänen mielestään ”kaikissa niissä, joissa on useita osia ja joiden kokonaisuus ei ole kasautuman kaltainen, vaan joiden kokonaisuus on jotakin osien ohella, on jokin syy siihen, että ne ovat yksi, [...]”³⁵⁵. Ajatus aineeseen ilmaantuvasta muodosta pohjautuu emergenssin periaatteeseen, mutta havaittavan olevan syntyä ei antiikissa kuitenkaan kyetty tarkemmin selittämään.

Tarkasteluni ydin on etsiä vastausta tähän kysymykseen. Voiko emergenssin tutkiminen paljastaa sellaisia entiteettejä, jotka vahvistavat tai heikentävät idea-ajattusta? Tarkastelen ilmiöitä ja ominaisuuksia, jotka voidaan havaita ylemmällä organisoitumisen tasolla mutta ei alemmalla. Ehdotan, että ylätasoinen ominaisuudet olisivat alatasoinen ominaisuuksien lisäksi myös systeemisiä ideoita, jotka toteutuisivat emergenssinä. Tämä olisi perusteltua, koska lineaariset muutokset rakenteessa eivät suoraan selitä epälineaarista muutosta ominaisuuksissa. Muun muassa vedyn ja hapen ominaisuuksista ei synny esimerkiksi laskennallisia keskiarvoja veden ominaisuuksille, vaikka vety ja happi yhtyvätkin tietyssä suhteessa.

Mikäli Platonin ideoiden kopioitumista vastaava mekanismi on emergenssin muodossa todella olemassa, voi ideoidenkin olemassaolo pitää realistisena. Jotta emergenssin soveltaminen ideoiden tulkintaan olisi hedelmällistä ja siihen nyt liittyvä ristiriitainen ja kiistanalainen suhtautuminen tieteessä ja filosofiassa selkenisi, on emergenssin käsitteen monimuotoisuus tiedostettava.

C.1.3. Emergenssin filosofiasta

Mikäli esimerkiksi veden ominaisuudet syntyisivät Millin *homopaattisten* syiden mukaan, vesi olisi vedyn ja hapen mekaaninen yhdistelmä. Kuitenkin kun verrataan vedestä ja hapestä (happea on ilmassa noin 23 %) tehtäviä havaintoja, ei voida löytää juurikaan yhtäläisyyksiä. Sama koskee vetyä, joka on luonnon perusaine ja yleinen muun muassa yhdisteissä ja vapaana helposti syttyvää. Kun kysytään, mistä veden ominaisuudet tulevat, naturalisti vastaa, että ne johtuvat suoraan

³⁵⁴ Mill 1843: Bk.III, Ch.6, §1.

³⁵⁵ *Metafysiikka* 1045a8–11.

hapen ja vedyn sidoksista, joista syntyy vesimolekyylijoukko ominaisuuksiensa. Vastaus on perusteltavissa vain kokemuksesta. Sidoksia eikä ominaisuuksiakaan voida tietää etukäteen. Veden ominaisuudet eivät ole pääteltävissä vedyn ja hapen ominaisuuksista, joten niihin vaikuttaa jokin muukin tekijä.

Platonin mukaan ”[luonnonkaikkeuteen] sisälle käyvät ja siitä poistuvat muodot ovat ikuisesti olemassa olevien muotojen jäljennöksiä, jotka puolestaan on tehty vaikeasti selitettävällä ja ihmeellisellä tavalla”³⁵⁶. Platon ei tuntenut jäljitelmien syntytapaa, mutta jotta näitä 'ihmeellisellä tavalla' syntyneitä, emergenttejä ominaisuuksia voitaisiin pitää ideoiden tuotoksena, niiden puolesta olisi esitettävä jotain näyttöä. Tätä todistusaineistoa edustavat käsitykseni mukaan emergenttien ilmiöiden ja prosessien yhteydessä näkyvät muutokset. Niitä tutkimalla voitaneen arvioida emergenssi-ilmiön perimmäistä luonnetta. Edustaako se ideoiden kopioitumista vai onko se jotain muuta?

Naturalistisen tieteenkuvan mukaan on näyttöä sen puolesta, että maailma on syntynyt kehittymällä alkeellisista muodoista itseorganisoidumalla ilman suuntaa tai ulkopuolista vaikutinta. Pysin arvioimaan pitäisikö idea-ajatus hylätä edelliseen, intuitiivisesti perusteettomalta näyttävään argumentaatioon vetoamalla. Nähdäkseni tarkastelussa ovat vastakkain lähinnä *emergenti realismi* ja *kausallinen periaate*. Emergentti realismi perustuu *mahdollisen* toteutumiseen. Sen mukaan ilmiöillä ja ominaisuuksilla on kausaalisten syiden lisäksi olemassa emergenttejäkin syitä, joita vain ei voida löytää empiirisin menetelmin. On huomioitava, että olemassa on monia vaihtoehtoisia toteutumisen tapoja ja ettei mahdotonta voi tapahtua. ”[K]aikki loogisesti mahdolliset vaihtoehdot objekteista, ominaisuuksista ja asiantiloista” on pidettävä mahdollisina, mutta maailma on olemassa, koska se on ainoa toteutunut ”maksimaalisesti ristiriidaton” loogisesti mahdollinen kombinaatio ristiriidattomista universaaleista, laaduista, suhteista ja ominaisuuksista³⁵⁷. Emme kuitenkaan voi tuntea kaikkia emergenttejä lähtökohtia ja syitä, koska on olemassa ääretön määrä ”loogisiakin” vaihtoehtoja, joista maailma on vain tietty kombinaatio.

Kausaaliperiaate on epistemologinen keino selittää uusien ominaisuuksien ja ilmiöiden synty empiirisin perustein ilman metafysisiä syyelementtejä. Periaate on reduktiivinen ja kieltää vahvan emergenssin, koska havaittava todellisuus perustuisi vain edeltäviin tiloihin. Kanta on sama kuin luonnontieteellinen fysikaalinen käsitys maailman selitettävyydestä. Claus Emmeche, Simo Køppe ja Frederik Stjernfeldt (1997) viittaavat kuitenkin Paul C. Daviesin käsitykseen muun muassa uusien läsiperiaatteiden tarpeesta kompleksisuuden ja itseorganisoidumisen selittämiseksi jo nyt tunnettujen lakien lisäksi³⁵⁸. Davies ei tarkoita heidän mukaansa kuitenkaan sitä, että näiden periaatteiden voitaisiin tai pitäisi ymmärtää tukevan mysteerisiä uusia voimia, jotka tarkoittaisivat itse asiassa samaa kuin *vitalismi*.³⁵⁹

Luonnontieteiden katsantokanta on yleisesti ottaen vielä pelkistyneempi. Sen mukaan koko universumi, luonto ja organismit ovat kehittyneet ja muotoutuneet

³⁵⁶ *Timaios* 50 c.

³⁵⁷ Jacqueline 2002a: s. 218–221.

³⁵⁸ Davies 1987: s. 142; Stephenin (1999: s. 53) mukaan kausaatio alaspäin edellyttää ”kausaliivaikutuksen lisätyyppejä”.

³⁵⁹ Emmeche & Køppe & Stjernfeldt 1997: s. 114; Vitalismin mukaan olemassa on erityinen elämänoima.

monien vaiheiden kautta itsestään. Elämän kehitys alkoi alun perin elottomasta aineesta ja eteni vähitellen pitkän ajan kuluessa luonnon ehdoilla nykytilaan asti, ilman että olemassa on ollut muuta tekijää luonnonlakien lisäksi kuin energia ja aine sekä luonnonvalinta. Ehkä organismit kehittyivät yksisoluisesta, joka syntyi oletetusta *alkuliemestä*. Koska elämä alkoi tieteen mukaan yksinkertaisesta solusta ja kehittyi lähtökohtien antamien edellytysten mukaan yhä monimutkaisemmaksi, ei Platonin ideoiden kaltaisille tekijöille jää sijaa selityksissä. Vaikka *emergentin realismin* mukaan uudet tilat ovat peräisin edeltävistä tiloista, se sisällyttää uusiin tiloihin merkittäviä fysikaalisen rakennelman ulkopuolisia voimia. Luonnon omat kehitysehdot, joita materialismi painottaa, eivät kuitenkaan sulje pois sitä, että on oltava olemassa jokin ohjaava tekijä.

Kun kehitystä seurataan taannehtivasti alkutilaan päin, jolloin rakenteetkin yksinkertaistuvat, tulee jokaisella portaalla vastaan laajeneva mahdollisuuksien valikko, jonka mukaan senhetkinen tila ja tulevat tilat syntyvät. Tämä päätelmä on yhdenmukainen *runsauden periaatteen* kanssa, jonka mukaan aito mahdollisuus toteutuu joskus. Mutta "se, miltä puuttuu kyky toteutua, on mahdotonta"³⁶⁰. Näin olen kaikkii se, mikä toteutuu, on mahdollista eli on ollut aito mahdollisuus. Toteutua toteutuu "jonkin syyn vuoksi, sillä mahdotonta on syntyä ilman mitään syytä"³⁶¹. Tämä ei kuitenkaan merkitse kausaalisten selitysten hyväksymistä, sillä toteutumisella on lähtökohtainen päämäärä toteutua joskus. Esimerkiksi ihminen on nähdäkseni ollut mahdollinen jo elottoman aineen tilassa johtuen ihmisen idean olemassaolosta. Kaikki välivaiheet nykyihmiseen asti ovat sisältäneet samat lähtökohdat. Ne ovat olleet olemassa elottoman aineen ohella idea-ajatusta soveltaen DNA:na ja niinä prosessi- ja reaktiolakeina ja algoritmeina, joita todellisuus noudattaa. Muuttumattomat toteutumismallit ohjaavat ja rajaavat kehitystä.

Charbel El-Hani ja Sami Pihlström (2002) esittävät saman periaateajatuksen uus-aristoteelisenä *medium downward causation*-käsitteenä, jossa organisoitumistasojen välinen vuorovaikutus säätyy systeemitasolla ja ylempi kompleksisuustaso hyväksyy osakseen vain sellaiset alemman tason entiteetit, joilla kokonaisuus voi toteutua. Mahdottomat toteutumismallit jäävät toteutumatta kullakin hetkellä. El-Hanin ja Pihlströmin mukaan uus-aristoteelit eivät katso tätä kausaation astetta kuitenkaan johdonmukaisesti emergentiksi, vaan toteutuma pohjautuu niihin alemman organisoitumisen tason lähtökohtiin, joita valikoituu ylempään tason vaatimusten mukaan. Emergoitumista kuitenkin tapahtuu, koska toteutuvat tilat ilmentävät sellaisia uusia ominaisuuksia, joita ei esiinny tilojen lähtökohdista käsin.

Koska uudet ilmiöt voidaan El-Hanin ja Pihlströmin mukaan selittää³⁶², on ajatusmalli mielestäni ristiriitainen. Ilmiöt eivät ole emergenssille ominaisesti enustamattomia ja uusia, mikäli ne ovat selitettävissä kausaalisesti alemmista tiloista. Ero vahvan emergenssin kieltävän kausaaliperiaatteen ja emergentin realismin välillä näyttää olevan se, että kausaalisuus ei edellytä systeemiä (valmiita emergenttejä ominaisuuksia) alun perin olevaksi, vaan kaikki syntyvä luo omat edel-

³⁶⁰ *Metafysiikka* 1047a11.

³⁶¹ *Timaios* 28a.

³⁶² El-Hani & Pihlström 2002: s. 9.

lytyksensä. Esimerkiksi elämän alkamiseksi ei tarvittaisi mitään informaatiota eikä kaavaa, saati ideoita. Stanley N. Salthe (1985) katsoo tästä poiketen, että ”emergentit ominaisuudet ovat sisällä systeemin 'kompositiosäännöissä'. [Organismeilla] on eräänlainen esimuoto. [...] Tämän perustavaa laatua oleva merkitys on siinä, että monisoluisuus [...] ei ole olemassa itsessään vain solutasolla, vaan on olemassa prebioottisesti. [...] Kaikki rakenteet ja vuorovaikutukset on nähtävä olemassa oleviksi jo alussa, mutta eivät tule ilmi ennen kuin systeemi on täysin valmis”.³⁶³

Edellisen kuvauksen seurauksena emergenssi on selitettävissä määrittämällä emergoituva tila ensisijaiseksi, mikä säätelee ja ikään kuin "kutsuu" entiteettejä muodostaakseen emergoituvan tilan. Asiaa voidaan havainnollistaa *fysikaalisen ontologisen emergenssin* avulla. Patrick McGivern ja Alexander Rueger (2010) tutkivat fysikaalisten systeemien emergenssiä. Heidän mukaansa fysikaalisessa systeemissä eivät mikro- ja makrotasot vastaa toisiaan siten, että makrotila olisi reduoitavissa mikrotilaan. Tilojen väliselle määrälliselle vastaavuudelle voi kuitenkin konstruoida approksimatiivisen arvon, kunhan tilojen väliset kuvaukset pidetään erillään. Tilat muodostavat systeemin, jonka emergenssi syntyy monesta tekijästä, joihin kuuluvat mikrotasojen eri komponentit ja voimat mutta myös makrotaso. Kun mikrotason pelkistää, voidaan löytää approksimaatio, jonka mukaan mikro- ja makrotilojen samaistaminen tulee perustelluksi riittävällä tarkkuudella, jotta vuorovaikutuksia voi ennustaa yleisemminkin, esimerkkinä alkuaineet.

Matemaattinen analyysi osoittaa McGivernin ja Ruegerin mukaan kuitenkin sen, että makrotasolla on suora vaikutus mikrotasoon. Heidän mukaansa tämä on intuitiivisesti ristiriitaista, ja yleisen ajattelun mukaan mikrotasot muodostavatkin makrotason. Malli perustuu ainoastaan spatiaalisen vaikutussuhteen huomiointiin, mutta olemassa on muitakin tapoja kokonaisuuden yhdistämiseen. Näitä muotoja ovat muun muassa ominaisuuksien ilmeneminen ja keskinäiset vuorovaikutukset. McGivern ja Rueger näkevät makrotason kausaalisten voimien voivankin vaikuttaa ominaisuuksina mikrotasoon. Makrotaso ohjaa syntymistään³⁶⁴, vaikka mikrotason ominaisuudet valikoituvat makrotasolla.

Sekä El-Hani ja Pihlström että McGivern ja Rueger huomioivat systeemin vaikutuksen ontologisessa emergenssissä, mutta luonnontieteellisen perusajattelun mukaan ontologista emergenssiä ei ole olemassa. Carl Hempel (1905–1997) ja Paul Oppenheim (1885–1977) näkevät tarpeelliseksi jopa muotoilla emergenssin käsitteen uudelleen, sillä heidän mukaansa emergenssi on vain epistemologista. Heidän mielestään emergenssiin liittyvä *ennustamattomuus* on ymmärretty väärin johtuen soveltuvien teorioiden puutteesta. Tämä tietämättömyys on rohkaissut pitämään emergenttejä ilmiöitä yleisesti myyttisinä ja täysin selittämättöminä entiteetteinä, vaikka ne eivät ole lainkaan ontologisia eivätkä näin perustu mihinkään sisäiseen ominaisuuteen. Näin ollen, kun tieto yhä lisääntyy, ei tänään emergentiltä näyttävä ilmiö enää tulevaisuudessa sitä ole.³⁶⁵

³⁶³ Salthe 1985: s. 158.

³⁶⁴ McGivern & Rueger 2010: s. 225–226.

³⁶⁵ Hempel & Oppenheim 2008 (1992): s. 64.

Hempel ja Oppenheimin kanta noudattaa *tieteellisen realismin* näkemystä tieteen kyvystä ja suunnasta paljastaa todellisuuden luonne lopulta kokonaan³⁶⁶. Tieteen tehtävä onkin tämä, mutta se, mitä paljastuu, saattaa yllättää, sillä uudet toteutuvat maailmat muodostavat ennustamattoman tulevaisuuden, joka on kiistatta emergentti. Tulevaisuuden emergenssi alkoi siten jo oletetussa alkuräjähdyksessä. Senhetkinen tila ei kertonut siitä, mitä on tulossa. Uudet maailmat syntyivät omilla ehdoillaan. Mutta jos esimerkiksi "alkuplasmissa" ei ollut mitään rakenteita, on kysyttävä mistä tulivat rakenteiden paradigma eli eri toteutumisasihtoehtojen valikko. Koska vallitseva maailma on tosiasia, ei alkutila voinut olla pelkkä kasuuma. Pysyvien ja toistuvien lakien ja reaktioiden on oltava syynä tapahtumille. Aineen ulkopuolisen tekijän olemassaolo jo aivan alussa onkin näin ollen välttämätön oletama. Platonin ideakäsitys soveltuu tämän kysymyksen selittämiseen.

Platonin mukaan sielu näki pysyvien entiteettien todellisuuden, mutta sielu ei nähnyt vielä 'alati muuttuvia' uusia maailmoja, jotka emergoivat myöhemmin. Uudet tilat noudattavat kuitenkin "ideaohjeita". Silti ne toteutuvat aina uudella tavalla, koska ne ovat vain kopioita ideoista. Tieteen tehtävä on suodattaa muutoksesta esiin ne pysyvät kaavat, lait ja suureet, joiden perusteella todellisuus toimii. Tiedehän tutkii jotain olemassa olevaa ja sellaista, joka on jonkin lainomaisen ja toistuvan ilmiön vaikutusta. Se selvittää itse asiassa ideoiden olemusta ja systeemisyyttä, mutta ei pääse koskaan lopulliseen totuuteen, koska se tutkii kopioita. Makrotason tutkimuksen kohteena koostuu reduktionistisen ajattelutavan mukaan alatasen osista, joihin kohdistuvan tieteellisten tutkimuksen ja selitysten uskotaan kuvaavan tutkimuksen kohdetta kokonaan.

Ylätaso ympäristöineen ohjaa El-Hanin ja Pihlströmin mukaan mikrotason kehitystä valitsemalla sopivia vuorovaikutussuhteita kunakin hetkenä niitä osiaan varten, jotka toteutuvat emergenssissä. Makrotason määräävyys alaspäin ei näin perustu niihin emergentteihin ominaisuuksiin, jotka ilmenevät vuorovaikutuksen seurauksena vaan kokonaisuuden määräämiin vuorovaikutuksiin sinänsä³⁶⁷. Tämä selitys on mielestäni ongelmallinen, sillä mikäli tulkitsemme oikein, makrotason ominaisuudet emergoivat syntyvän kokonaisuuden osilleen asettamista pakottavista tekijöistä. Tulkitsemme lausuman niin, että makrotaso syntyy satunnaisena kokonaisuutena eikä näin ollen perustu makrotason dispoitioihin. Ei ole mielestäni kuitenkaan oletettavaa, että satunnainen kokonaisuus loisi omat ehtonsa. Syntyvä syntyy päinvastoin juuri siksi, että sen vaatimat ehdot ovat dispoitioina alun perinkin olemassa ja täyttyvät oikeiden olosuhteiden ja materiaalisten edellytysten vallitessa. Makrotaso hakemalla hakee itselleen sopivia edellytyksiä mikrotasolta.

Makrotaso on sellainen yksilöllinen tila, joka odottaa toteutumistaan osana systeemiä. Systeemi käyttää komponentteina takaisinkytkentäperiaatteen mukaan vain niitä mikrotason entiteettejä, jotka ovat systeemille hyödyksi. Mikrotaso, sen

³⁶⁶ Tieteellisen realismin mukaan tieteen tulokset vastaavat todellisuutta ja täydentyvät tutkimuksen myötä.

³⁶⁷ El-Hani & Pihlström 2002: s. 9; "Medium DC cannot be consistently ascribed to emergent qualities as such. The idea that it is the higher-level entity as a whole which has a formal influence over its parts seems both reasonable and natural. If this interpretation is accepted, it will follow that downward macrodetermination does not stem from emergent properties; rather, new properties emerge because of the constraining action of wholes over parts."

elementit ja vuorovaikutussuhteet yhdessä tuottavat ylätason ominaisuudet, mutta makrotason systeeminen abstrakti olemassaolo on välttämättömyys. Se toteutuu hyödyntämällä ainoastaan tiettyjä mikrotason osia, joita esiintyy monessa erikseen toimivassa systeemissä. Empiirinen tiede ja filosofiakin kieltävät pääsääntöisesti dispositionaalisen makrotason olemassaolon siitä huolimatta, että emergenssi hyväksyttäisiin. Koska El-Hani ja Pihlströmin mukaan ei ole ongelma selittää emergenssiä (ja kausaatio alaspäin on verrannollinen supervenienssin kanssa)³⁶⁸, näyttääkin siltä, että emergenssiä ei mielletä kaikilla tahoilla samoin.

Vaikka emergenssi ymmärretään ontologisena ja epistemologisena ilmiönä, siihen liittyy monia kiistanalaisia käsityksiä. El-Hani ja Pihlström listaavat neljä eri epäilystä, jotka varjostavat emergenssin statusta. Ensiksikin emergenssin määrittely on ollut epäjohdonmukaista ja epätarkkaa. Toiseksi, jonkin ilmiön tai ominaisuuden emergenttiys voi tarkastelijoiden kannalta olla epävarmaa. Emergenssi näyttää kolmanneksi merkitsevän sitä, että jotain voi syntyä tyhjästä. Neljänneksi, monen emergenttifilosofin sitoutuminen *alaspäin-kausatioon* eri tasojen välillä näyttää vähentävän fysikaalisen kausaation merkitystä.³⁶⁹ Mainittujen tekijöiden lisäksi El-Hani ja Pihlström näkevät ristiriitoja aiheuttavaa emergenssiin liittyvää historiallista painolastia. *Loogisten positivistien* vahva "hyper-empirismi" ja "anti-metafysiikki" näkyvät edelleen rasitteena angloamerikkalaisessa analyyttisessä filosofiassa. Toinen tekijä on emergenssiin liittyvä metafysiikan vierokunta.³⁷⁰

Epäilyksistä huolimatta emergenssillä on jo vakiintunut sija filosofiassa, mutta sen aseman pitäisi vahvistua luonnontieteessäkin. Muun muassa Emmeche et al. katsovat, että emergenssi on yksi olemisen avainilmiö ja se pitäisi myös ottaa vakavasti tieteessä, sillä emergenssi ei poista selittämistarvetta. Päinvastoin se saatetaan määrittellä jopa matemaattisen tarkastikin.³⁷¹ Bedau näkee emergenssin organisoitumistasojen välisenä sidoksena. Emergentti ilmiö riippuu siihen suhteessa olevasta alemmasta tasosta, mutta on silti autonominen.³⁷² Heikko emergenssi on Bedaun mukaan simuloitavissa oleva luonteeltaan epistemologinen fakta. Tämä ajatus vastaa Hempelin ja Oppenheimin sekä uus-aristoteelien tieteellisen realismin mukaista ajatusta tieteen keinoin saavutettavasta tiedosta todellisuuden tasojen välisistä suhteista. Tällä periaatteella emergenssin kaikki pääpiirteet; uutuus, ennustamattomuus ja redusioimattomuus näyttäisivät katoavan ja emergenssi muuttuisi puhtaaksi faktaksi. Tästä huolimatta on tunnustettava emergenssin perustavalaatuisuus.

Emergenssi pakottaa naturalismin etsimään tuekseen emergenttien ilmiöiden syille sellaisia argumentteja, joilla vältytään ajautumasta empiirisen tiedon ulkopuolelle. Bedaun ajatuksen mukaan "[v]ahva emergenssi alkaa siitä, missä tieteellinen selittäminen loppuu"³⁷³. Näyttää siltä, että suhtautuminen emergenssiin on rajoittunut eri tutkimusalojen sisäisiin näkemyksiin ja tarpeisiin, sillä tieteellisen toiminnan periaatteena on tutkimuskohteen tiukka rajaaminen. Esimerkkinä tällaisesta

³⁶⁸ El-Hani & Pihlström 2002: s. 9.

³⁶⁹ El-Hani & Pihlström 2002: s. 2.

³⁷⁰ El-Hani & Pihlström 2002: s. 3.

³⁷¹ Emmeche et al. 1997: s. 117.

³⁷² Bedau 2008: s. 155.

³⁷³ Bedau 2008: s. 159.

voi pitää alkuaineiden jaksollisen järjestelmän tutkimusta, sillä "geologia, metallurgia, fysiikka ja kemia ovat kehittäneet omia versioitaan jaksollisesta järjestelmästä. [Niiden sijaan voitaisiin pyrkiä] yhtenäiseen tai filosofiseen ymmärrykseen jaksollisesta systeemistä"³⁷⁴. Yhtenäisyyden puute näkyy siten, että emergenssin yhteydessä voidaan puhua tapauskohtaisesta soveltamisesta. "Synkronista (redusoimatonta) emergentismia" sovelletaan "mielenfilosofiassa", "heikkoa emergentismia sovelletaan pääosin kognitiotieteissä" ja "diakroninen rakenne emergentismi (uusia ennustamattomia asioita koskeva)" on tärkeä "evoluutiotutkimuksessa". Vain "vahva diakroninen rakenne-emergentismi on vailla kohdetta nykykeskustelussa"³⁷⁵. Se näyttää edustavan jotain vielä tuntematonta syy-yhteyttä.

Koska emergenssi ilmenee systeeminä, kuten esimerkiksi ekosysteemi ja alkuaineiden jaksollisuus, ovat erillistieteiden tutkimuskohteet vain pieni osa kokonaisuutta. Myös organismien "määrittely kannustaa meitä paloittelemaan entiteetit eristettyihin lokeroihin, joilla on omat tehtävänsä sen sijaan, että nähtäisiin [eri toimintojen] yhteydet ja [niiden määritys] toteutettaisiin vuorovaikutteisena kokonaisuutena"³⁷⁶. Redusointi muodostuu ongelmaksi, koska systeemin käsite hämärtyy ja emergenssi selitetään johtuvaksi aineellisista lähtökohdista, vaikka näyttääkin siltä, että emergenttien ilmiöiden syynä on tällöin *kausaatio alaspäin*. Stephenin mukaan se edellyttää "kausaalivaikutuksen lisätyyppien" hyväksymistä³⁷⁷.

Emergenssin tarkastelu on hedelmällistä, jos se pohjautuu systeemisyyteen ja siihen, että luonnonjärjestys määrää sen, mitä komponentteja ja muotoja tulee käyttöön miltäkin olevan tasolta. Jokaisella tasolla näyttää olevan hierarkkinen tarkoituksensa seuraavaa tasoa ajatellen, mutta alempi taso ei näyttäisi määrittävän ylemmää tasoa. Alempi taso täyttää ylemmän tason toteutumisen välttämättömät ehdot, mutta ei riittäviä ehtoja. Niihin kuuluvat ylemmän tason rakenne- ja toimintamalli, joka on olemassa erillisenä ja toteutuu, kun ilmiö emergoituu. Esimerkiksi atomien ytimet muodostuvat vain protoneista ja neutroneista, mutta todellisuudessa ytimet ovat monimutkaisempia, sillä ne muodostuvat eri alkeishiukkasista. Alkuaineiden ominaisuudet eroavat toisistaan käsittääkseni siksi, että jaksollisen järjestelmän hierarkiatasojen eli eri alkuaineiden rakenne- ja toimintamallit ovat erilaisia. Niistä johtuen alkuaineiden erilaiset reaktiivisuudet tuottavat luonnon koko monimuotoisuuden ja dynamiikan, kun saavutetaan yhä korkeampia luonnon hierarkiatasoja. Molekyylit ja yhdisteet vuorovaikuttavat ja tuottavat universumin koko systeemin, jonka perusteella luonnonjärjestys toteutuu alkuperäisen mallin mukaisesti välttämättömien ja riittävien ehtojen täytyessä.

³⁷⁴ Scerri 2007: s. 250.

³⁷⁵ Stephen 1999: s. 55; Vahva diakroninen rakenne-emergentismi koskee uutta, ennustamatonta ja redusoiatonta asiaa.

³⁷⁶ Hanke 2004: s. 155.

³⁷⁷ Stephen 1999: s. 53.

C.II. ALKUVAINEIDEN EMERGENSISTÄ JA (META)FYSIKASTA

C.II.1. *Tieteen suhteesta emergenssiin*

Emergenssin yksityiskohtiin päästään käsiksi hyödyntämällä tieteellisiä saavutuksia. Niiden avulla voitaneen myös päästä lähemmäksi ideoiden käsitettä kuin Platon itse pääsi. Tämä rohkea oletus on sikäli oikeutettu, että se on seurausta siitä yksinkertaisesta tosiasiasta, että Platonin käytössä ollut tieteellinen tieto oli hyvin rajoittunutta verrattuna nykyiseen. Koska Platonin mukaan ideoihin pääsee käsiksi ainoastaan käyttämällä "askelmina" älyllisen päättelyn tuloksia³⁷⁸, voidaan olettaa nykyisen tieteellisen tiedon parantavan mahdollisuuksia saavuttaa ideatodellisuus tiedollisesti, jos se on saavutettavissa. Tutkimuksessani on keskeistä selvittää voidaanko tieteen tuloksilla vahvistaa käsitystä emergenssin ja ideoiden yhteydestä.

Tieteellisen tutkimuksen perustehtävä on maailmaa koskevan uuden ja totuudenmukaisen informaation tavoittelu [...]. Tätä tehtävää toteutetaan etsimällä ja testaamalla hypoteeseja sekä tiivistämällä saavutetut tulokset lakien ja teorioiden muotoon [...]. Lait ja teorit toimivat pmissinein [...] *selityksille*, jotka tekevät ymmärrettäviksi tosiasioita, tapahtumia ja säännönmukaisuuksia kertomalla miksi maailma on sellainen kuin se on, ja toisaalta *ennustuksille*, jotka pyrkivät ulottamaan tietomme nykyisyydestä käsin sekä tulevaisuuteen että menneisyyteen.³⁷⁹

Vaikka tiede tavoittelee vastauksia kaikkein primäärinpiinkin kysymyksiin, se pyrkii pääsääntöisesti vastaamaan miten-kysymyksiin, ei välttämättä syvällisempiin miksi-kysymyksiin, kuten siihen, miksi luonnonlait ja energia ovat olemassa. Koska ne koskevat olemisen perustaa, ne katsotaan ikään kuin annetuiksi. Niitä ei siten tarvitse selittää. Näyttää kuitenkin siltä, että ne ovat ideoiden kanssa saman tason ilmiöitä. Kun luonnonvakioita ja -lakeja pidetään annettuna, hyväksytään idealisoitu selityspohja. Ideaalinen taso saavutetaan, kun empiiriset tulokset pelkistetään teorioiden ja lakien muotoon. Tämä on sama menettely, jota Platon käytti ideoihin johtavan ajatushierarkian osana.

Ideota ei silti katsota tarpeelliseksi tieteellisessä selittämisessä. Muun muassa Aristoteleen neljän synn osalta tieteen intressi kohdistuu Mario Bungen mukaan lähes kokonaan vain vaikuttavan synn arviointiin.

Kun moderni tiede syntyi, muodolliset ja lopullisen syyt [Aristoteleen neljästä syystä] jäivät syrjään, koska olivat kokeilujen ulottumattomissa; ja materiaaliset syyt liitettiin luonnollisiin tapahtumiin—tosin aivan ei-aristoteelisessä merkityksessä, sillä modernissa maailmankatsomuksessa aine on oleellisesti muutokseen liittyvä, ei 'se, mistä asiat tulevat tai mitä ovat'. Niinpä neljästä Aristoteelisestä syystä vain vaikuttava syy katsottiin tieteellisen tutkimuksen arvoiseksi.³⁸⁰

³⁷⁸ *Valtio* 511a–e.

³⁷⁹ Niiniluoto 1983: s. 227.

³⁸⁰ Bunge 1979: s. 32; Niiniluoto 1983: s. 237.

Syistä puhutaan neljällä tavalla. Niistä on yksi se, kun sanomme syyksi substanssia tai sen olemusta (sillä kysymys 'miksi' koskee pohjimmiltaan käsitteitä, ja perimmäinen vastaus kysymykseen 'miksi' on syy ja perinsiippi); toisella tavalla sanomme syyksi ainetta tai substraattia, kolmannella tavalla sitä, josta muutos saa alkunsa, ja neljännellä tälle vastakohtaista syytä eli päämääräsyitä ja hyvää (sillä tämä on kaiken syntyvän muutoksen päämäärä).³⁸¹

Monte Ransome Johnson (2005) kritisoi Bungea arviosta vetoamalla siihen, että Aristoteles puhui luonnossa olevista muodollisista ja päämääräsyistä. Koska niitä ei voi löytää kokeellisesti, Aristoteles yhdistäisi ne oikeutetusti saman syyn alle³⁸². Bunge ei mielestäni ole kuitenkaan väärässä, sillä vaikka Aristoteles puhuu ”luonnontutkijasta”, hän ei erottele luonnon syitä yleisistä syistä.

[K]oska syitä on neljä, luonnontutkijan on tunnettava ne kaikki. Hän vastaa kysymykseen 'miksi' sen kaikissa muodoissa luonnontieteellisellä tavalla viitaten aineeseen, muotoon, liikuttajaan ja päämäärään. Kolme viimeistä käyvät usein yksiin: se, mikä jokin on, ja se, minkä vuoksi jokin on, ovat yksi ja sama, ja se, mistä liike ensisijaisesti saa alkunsa, on lajiltaan sama näiden kanssa, [...].³⁸³

Tämä syiden yhdistäminen ei ole nähdäkseni oikeutettua, sillä Aristoteles ei korosta päämääräsyyn asemaa sen edellyttämällä yksilöidymmällä tavalla. Keskeisintä on kuitenkin se, ettei nykytiedekään vastaa kaikkiin neljään syyhyn niiden vaatimalla tavalla eikä pidä esimerkiksi päämääriä relevantteina tutkimuskohteina. Tiede on nähdäkseni pitäytynyt rajaavan ”*erottavan dualismin*” mukaiseen asenteeseen. ”Kokeellinen ja teoreettinen fysiikka nähdään erillisiksi osa-alueiksi, jotka kehittyvät pitkälti toisistaan riippumatta”³⁸⁴. Fysiikka ei ole ainoa esimerkki erottavan dualismin soveltamisesta, sillä teoria ja empiria erotetaan yleisemminkin toisistaan. ”Pitkälti sen [erottelun] varaan rakentuu *tieteen merkityksettömyyden myytti*, jonka mukaan tieteellinen tieto muuttuu jatkuvasti ja uudet tulokset voivat milloin tahansa mitätöidä kaiken aikaisemman tieteen tulokset”³⁸⁵.

Erottavan dualismin metodilla päädytään helposti yksittäisten kysymysten eristämiseen ja ratkaisemiseen erillisinä osina tutkimuskohteen sisäisesti. Tämä paloitteleminen on johtanut pitämään kokonaisuutta redusoitavana erillisongelmien ratkaisuihin. Se on johtanut tulkinnallisiin ongelmiin kokonaisuuden ja ulkoisten lähtökohtien huomioimisessa. Erityisesti systeemiset syyt, jotka ovat syvemmällä kuin empiirisin menetelmin voi saavuttaa, jäävät huomiotta. Tieteen kehittymisen ansiosta on moniin kysymyksiin pystytty kuitenkin vastaamaan, mikä on seurausta tieteellisen tiedon eksponentiaalisesta lisääntymisestä automaattisen tietojenkäsittelyn, matematiikan ja modernien instrumenttien ansiosta.

³⁸¹ *Metafysiikka* 983a26 – 33.

³⁸² Johnson 2005: s. 44.

³⁸³ *Fysiikka* 198a22–26.

³⁸⁴ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 141.

³⁸⁵ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 167.

Parantuneista lähtökohdista johtuen voidaan kiinnittää huomiota ongelma-asetteluun kokonaisuutena ja etsiä vastauksia miksi-kysymyksiin eli Aristoteleen esittämiin syihin kuten päämäärä, muoto ja aine. Olisi pyrittävä selittämään vuorovaikutusjärjestelmä ja kokonaisuus kuten esimerkiksi se prosessi, jolla ominaisuudet syntyvät osana systeemiä. Vesi on erityisyydessään konkreettinen näyttö ja esimerkki ominaisuuksien ja aineiden monimutkaisesta vuorovaikutuksesta. Koska veden ominaisuudet on selitettävä myös havaitsemattomien tekijöiden perusteella, ilmiö voidaan ainakin periaatteessa samaistaa ideoiden toteutumiseen havaittavassa maailmassa. Luonnontiede vastaa niihin miten-kysymyksiin, jotka koskevat vesimolekyylin käyttäytymistä ja rakennetta, mutta ei ominaisuuksia koskeviin syvällisempiin miksi-kysymyksiin.

Ei ole olemassa tapaa määrittellä vedyn ja hapen ominaisuuksia veden ominaisuuksista eikä sen enempää vedyn ja hapen ominaisuuksista voi muodostaa sellaista kombinaatiota, joka laskennallisesti tai kvalitatiivisesti tuottaisi veden spesifiset ominaisuudet. McGivernin ja Ruegerin mukaan makrotason määrällisen approksimaation voi tuottaa, kunhan systeemin kuvauksissa erotetaan selkeästi makro- ja mikrotaso. Vaikka ne ovat sitoutuneet ontologisesti toisiinsa, eivät ominaisuudet silti muodostu lineaarisesti rakenteiden perusteella (esimerkiksi keskiarvoina). Luonnontieteellinen analyysi tapahtuu *a posteriori* eikä veden ominaisuuksien kokonaisvaltaista redusointia vedyksi ja hapeksi voida tehdä. McGivernin ja Ruegerin esiin nostama rakenteiden ja ominaisuuksien erillinen käsittely tuleekin ottaa vakavasti³⁸⁶. Heidän mukaansa makrotason muodostumisessa sen omat ominaisuusvoimat ovat osatekijöinä niiden voimien lisäksi, jotka luovat mikrotasolta käsin makrotason ominaisuudet³⁸⁷. Kyse on systeemin toteutumishdoista.

Nähdäkseni veden systeemisyyttä itse tuottaa vedyn ja hapen ominaisuuksien ohella veden ominaisuudet. Naturalistinen ajattelu ei näe ominaisuuksia tältä kannalta. Mutta sitä miksi veden ominaisuudet ovat poikkeuksellisella ja ratkaisevalla tavalla edellytyksenä elämälle ja ekosysteemille, ei voida selittää reduktiivisesti. Vaikka aineen ominaisuudet eivät olekaan rakenteensa perusteella nimenomaisesti tiedettävissä eivätkä ennustettavissa (sillä ne voidaan todeta vasta jälkikäteen tutkimalla), ei ominaisuuksien ja rakenteen paradigmoja nähdä yleisesti tarpeelliseksi erottaa. Sen mukaisesti pian alkuräjähdyksen jälkeen syntyi materiaallinen maailma, joka tuotti ominaisuutensa ikään kuin tyhjästä, ei potentiaalisesti olemassa oleiden tulevaisuudessa toteutuvien systeemisten makrotasojen mukaan. Tätä väitetä on tarkasteltava kriittisesti, sillä ”pelkkä olemassaolon tosiasia ei selitä tai vastaa valitettavasti siihen olemassaolon kysymykseen, miksi jotain mieluummin on olemassa kuin, ettei mitään olisi. [...] Ei ole mitään loogista tai metafyyisistäkään välttämättömyyttä olemassaololle, joka kehittyi kosmisesta Big Bang-singulariteetistä. [...] Se kuvaa sitä, kuinka universumi ehkä on ilmaantunut, mutta ei selitä sitä, miksi”³⁸⁸.

Kaikkeuden syntymissyyn eliminoiva ajatusmalli ei ole varteenotettava läh-

³⁸⁶ McGivern & Rueger 2010: s. 225–226.

³⁸⁷ McGivern & Rueger 2010: s. 226 ja 231.

³⁸⁸ Jacquette 2002a: s. 122–123.

tökohta, vaikka vedottaisiinkin luonnon itseorganisoitumisen prosesseihin. Niiden toimintaperiaatteet eivät ole voineet syntyä pelkkien kasautumien seurauksena. Kehitys on nähtävästikin ollut alkuplasma-alkaen johdonmukaisesti suuntautunutta systeemisesti toimivaa luonnon järjestystä ja monimutkaisuutta kohti. Näyttää siltä, että jo plasmatilassa on voinut esiintyä ja kehittyä informaatiota fyysisessä muodossa, kuten esimerkiksi positiivinen ja negatiivinen varaus jotenkin järjestäytyneenä. Alkeishiukkasista ja alkuaineista lähtien luonnon voi katsoa muodostuneen korkeampien tasojen ja koko järjestelmän edellyttämällä ja vaatimalla tavalla alussa vallinneen informaation perusteella. Muuten niitä ei olisi syntynyt. Vaihtoehtoisesti voitaisiin sanoa, että luonnonjärjestys on olemassa vain siksi, että nimenomaisesti oikeat aineet ovat käytettävissä. Mutta jos näin on, on koko luonnonjärjestys olemassa systeeminä, joka aineita käyttää. Systeemi näyttää olevan ensisijainen.

C.II.2. *Emergenssin systeemisyys*

Paul S. Daviesin (2001) mukaan luonnon toiminta perustuu läsnä olevien tekijöiden vuorovaikutukseen ja systeemiseen hierarkiaan, mutta organismit yhtenä osapuolena ovat itsenäisiä³⁸⁹. Tällaisen kokonaisuuden (*systemic functions*; yhdiste, elin, organismi jne.) määrittely selittää organismin kykyjä ja ominaisuuksia, jotka luovat yhdessä yleisemmän systeemisen kyvyn. Itse organismin tai sen toiminnon läsnäolo ei ole keskeistä vaan niiden kyvyt.³⁹⁰ Daviesin lähtökohdana näyttää olevan sama periaate kuin McGivernillä ja Ruegerillä, eli he erottavat kyvyt objektista. Mutta Daviesin lähtökohta on se, ettei systeemeillä ole tarkoituksia. Oleva syntyy organisoitumistasoista käsin valinnan kautta. Ominaisuudet ja kyvyt, jotka sopivat yhteen muiden systeemien kanssa, säilyvät muut eivät.³⁹¹ Davies näkee systeemin ominaisuudet ja sisäisen rakenteen todellisena, mutta ei katso systeemin ulkopuolista päämäärän ja tarkoituksen olemassaoloa muuksi kuin illuusioksi³⁹².

Davies ei näytä huomioivan sitä, että vaikka vain tietyt systeemit toimivat, kyvyilläkin on ontologian perusta. Mikäli luonnonvalinta on se tapa ja mekanismi, jolla kehitys tapahtuu, on oltava jotain, mistä valita ja mitä varten. Luonto sisältää kaikki tarvittavat lähtökohdat ja välttämättömät syyt jo ”valintaa” tehtäessä. Vaikka systeemi on Daviesin mukaan periaatteena olemassa oleva, on päämäärien pitäminen olemassa olevina hänen mielestään psykologista harhaa. Hän toteaa kuitenkin, että systeemi ei toimi, jos sen pienikin osa on viallinen³⁹³. Mikään ei voi toimia, mikäli toiminnan mahdollistava ja päämääränä oleva systeemi ei ole olemassa valinnan hetkellä. Se on ensisijainen. Luonnon systeemi on vuorovaikutteinen ja edellyttää organismeilta sopeutumista, joka ei tuota kuitenkaan itse systeemiä, vaan systeemi hyväksyy käyttöönsä sopivat eliöt. Mutaatiot ja luonnonvalinta näyttävät olevan systeemien toiminnan osia, ei kehityksen lähtökohtia.

³⁸⁹ Davies 2001: s. 152.

³⁹⁰ Davies 2001: s. 24.

³⁹¹ Davies 2001: s. 150.

³⁹² Davies 2001: s. 154.

³⁹³ Davies 2001: s. 153.

Toinen seikka, jota Davies ei huomio, on systeemien toteutumisen toistuvuus samojen kaavojen mukaan. Mikäli systeemit syntyisivät täysin itsenäisesti, ei olisi toistuvuutta ja stabiilisuutta, joita hän kuitenkin korostaa systeemien tyyppiominaisuuksina. Esimerkiksi alkuaineiden jaksollinen järjestelmä tuottaa systeeminä koko aineellisen todellisuuden toimintakehyksen. Atomien ytimessä tapahtuva protonimäärän kasvu ja atomirakenteen hierarkkinen ja erityinen kehitys tuottavat systeemiin sopivat ominaisuudet. Jos alkuaineita syntyisi milloin mitenkään, ei toimivia systeemeitä voisi toteutua ja olla olemassa. Koherenssin lisäksi systeemillä on oltava toimiva vuorovaikutusverkko, jossa pienemmät systeemit ovat osana kokonaisuusysteemiä, kuten ekosysteemiä.

Esimerkiksi veden periaate on aina olemassa oleva systeemi, jossa rakenne ja ominaisuudet vaikuttavat rinnan. Ekosysteemi edellyttää vedeltä ominaisuuksia, jotka alkuaineiden jaksollinen järjestelmä pystyy tuottamaan. Ilman tätä yhteyttä ei ekosysteemiäkään olisi. Tärkeimpiä veden ominaisuuksia systeemin kannalta ovat muun muassa sen tiheysmaksimi + 4 °C:ssa, mikä hillitsee vesistöjen jäätymistä pohjaa kohden; korkea kiehumispiste verrattuna molekyylikokoon; vesi esiintyy luonnossa kaikissa kolmessa olomuodossaan, mikä on ekosysteemille keskeinen olemassaolon edellytys; suuri pintajännitys, josta seuraa veden kalvo-ominaisuus; suuri lämmönvaraus- ja liuotuskyky ja veden adheesiovoiman vaikutus ylöspäin ”kiipeämiseen”. Luetteloa voi tarvittaessa jatkaa riippuen siitä, missä yhteyksissä vettä tarkastellaan. Nämä ominaisuudet syntyvät viimekädessä alkeishiukkasten tuottamien rakenteiden mukaan, jotka systeemi kuitenkin hyväksyy³⁹⁴.

Mitään todellista vaihtoehtoa vedelle ei ole, sillä sen sopiminen systeemiin on osien ja kokonaisuuden vuorovaikutusta, ei yksittäisten rakenteiden alhaalta käsin syntyvää kasautumista. Esimerkiksi yksi vedyn isotoopeista³⁹⁵ *deuterium*, jonka ytimessä on protonin lisäksi yksi neutroni, muodostaa hapen kanssa niin sanottua *raskasta vettä*. Se eroaa ominaisuuksiltaan hieman tavallisesta vedestä. Vaikka ero on pieni, ei raskas vesi ole elämälle suotuisaa. Se on jopa elämää tuhoavaa ja muodostaisi yleistyessään toiminnalliseksi ”virheeksi” systeemissä. Veden ’oikeat’ ominaisuudet ovat systeemiin tarkkaan sopivia, kun taas aivan sen lähelläkään oleva vaihtoehto ei sovellu samoihin tehtäviin. Veden fyysisen rakenteen selittäminen ei sinällään kerro sen ominaisuuksien erilaisesta käyttäytymisestä. Yhden neutronin lisääminen vedyn ytimeen ei kerro raskaan veden tilasta, vaan tietoa saadaan vasta *a posteriori*. Siksi ominaisuudet ovat aidosti emergenttejä, kun taas rakenne ei ole.

Emergenssin olemassaolo on tiedostettava ominaisuuksien ymmärtämiseksi oikein. Kun määritelmiä ei voida tehdä fysiologisin perustein, päädytään väistämättä siihen, että analyysiä varten täytyy ominaisuuksien ja fyysisten lähtökohtien paradigmat erottaa toisistaan. Rothschild toteaa, että esimerkiksi tavallisen pöytäsuolan ominaisuuksien syntyä ei voi ennakoita, koska se on tyypillisesti emergentti monen vastaavan ilmiön tapaan. Vastakohtaesimerkkinä hänellä on hiekan ja veden sekoittaminen, josta syntyy tunnetusti sotkua³⁹⁶. Vaatimus aineen ja ominaisuuksien

³⁹⁴ Salthe 1985: s. 101–102.

³⁹⁵ Isotooppi on alkuaineen muoto, jolla on ytimessä perusalkuaineeseen verrattuna ylimääräisiä neutroneja.

³⁹⁶ Rothschild 2006: s. 153.

erottamisesta tulee esille alkuaineiden jaksollisen järjestelmän yhteydessä, missä emergenssi ilmenee usealla tasolla. On selitettävä, miksi protonien, neutronien ja elektronien yhteenliittyminen tuottaa aineiden tietyt olomuodot ja ominaisuudet ja ylipäättään aineita atomien muodossa. Mikä saa aikaan aineiden ominaisuuksien ja rakenteen määrätyn riippuvuussuhteen?

Hempel ja Oppenheim toteavat, että alkuaineiden jaksollisen järjestelmän päätellyt Dimitri Mendelejev (1834–1907) kykeni ennustamaan muun muassa *germanium*-alkuaineen olemassaolon ja sen tietyt nimenomaiset ominaisuudet³⁹⁷. Alkuaineet eivät tässä mielessä olisikaan emergenttejä. Mendelejev kuvasi nähdäkseeni kyllä alkuaineiden systeemin rakenteen, mutta ei alkuaineiden ominaisuuksien ja rakenteen syysuhdetta. Mutta koska alkuainejärjestelmä on jatkumo, jossa eri alkuaineita ympäröivät läheisesti muut, voidaan viereisiin alkuaineisiin perustuen olettaa likimäärin kunkin aineen ominaisuudet. Systeemisyyss korostuu, mutta on eri asia tutkia syntyneitä systeemiä kuin ennustaa ominaisuudet tarkkaan ennen syntymistään tai löytämistään. Alkuaineiden valmiinkin systeemin tutkiminen on osoittautunut vaikeahkoksi elektronikonfiguraatioiden määrittelyn moniselitteisyydestä johtuen joko kemiallisesti tai kvanttifysisesti³⁹⁸.

On sekä luonnontieteellisesti että filosofisesti todennettua, että materiaallinen todellisuus toimii alkuaineiden ominaisuuksien varassa ja mukaan. Mutta kuinka selvää on se, että lisäämällä jonkin alkuaineen ytimeen yhden protonin ja kehälle yhden elektronin syntyy juuri tietyt ominaisuudet? Jaksollinen järjestelmä kertoo sen, minkälaisia aineet ovat, mutta ei sitä, mitä ne voisivat olla. Uus-aristoteelinen ajatus, että systeemi hyväksyy itseensä soveltuvia komponentteja toimikseen, on periaatteessa analoginen alkuaineiden jaksollisen järjestelmän periaatteen kanssa. Systeemi hyväksyy itselleen sopivat atomirakenteet. Mikäli aineiden ominaisuudet olisivat erilaisia kuin nyt, ei nykyistä maailmaa olisi. Tästä ollaan nähdäkseeni yleisesti samaa mieltä, mutta mitä tarkoittaa se, että aineet voisivat olla erilaisia?

C.II.3. *Alkuainesysteemi ja systeeminen (idea)informaatio*

Monilla alkuaineilla esiintyy rinnakkaisia muotoja eli isotooppeja, joiden kemialliset ja fysikaaliset ominaisuudet eroavat toisistaan enemmän tai vähemmän. Systeemin edellyttäessä tiettyä ominaisuutta esimerkiksi hapelta, vaihtoehtoja tarjoavat *otsoni, atomaarinen ja tavallinen happi*. Vaikka ekosysteemi toimii pääosin tavallisen hapen varassa, luonnon erikoistehtäviin tarvitaan muita hapen muotoja ja ominaisuuksia. Niihin vaikuttaa ainakin kolme eri tekijää; atomin *ytimien yksilöllisyys, elektronikonfiguraatio* ja *kvanttifysinen rakenne*. Alkuaineet kuvataan kuitenkin pääsääntöisesti ytimen koostumuksen mukaan ja sen perusteella, miten elektronit ovat sijoittuneet ytimeen nähden. Tähän kuvaamiseen on kehitetty historian kuluessa eri malleja. Yleisimpänä niistä lienee käsitys elektronikuorien, *orbitaalien*

³⁹⁷ Hempel & Oppenheim 2008: s. 64.

³⁹⁸ Scerri 2007: s. 227.

olettaminen, kuitenkin ilman varsinaisia “kiertoratoja”³⁹⁹. Alkuaineiden rakenteen ja ominaisuuksien yhteys on silti monipuolisempi kokonaisuus kuin elementtien kuvaannollisesta yhdistelystä voisi päätellä.

Vety on yksinkertaisin alkuaine. Sillä on yksi protoni ytimessä ja samoin yksi elektroni uloimmalla ja ainoalla kuorella. Vedyn suhteen ovat kemistit ja fyysikot samoilla linjoilla koskien rakenteen kuvaamista, sillä kvanttifysiikan teoreettinen perusta riitti yksielektronisen atomin konfiguraation selvittämiseen. Sen sijaan jo heliumatomin määrittely näyttää muodostuneen kvanttiteorian alkuainekoina haastavaksi.⁴⁰⁰ Jaksollisen järjestelmän luonne on vielä lopullisesti ratkaisematta. Vedyn ja heliumin sijoittaminen kokonaisuuteen nähdessä näyttää olevan avoin kysymys⁴⁰¹. Alkuaineet muodostuvat vedystä lähtien kuitenkin hierarkkisesti tyypillisten mekaniismien välityksellä⁴⁰². Kun ytimeen tulee lisää protoneja ja neutroneja, elektroneja tarvitaan sama lisämäärä kuin ytimeen tulee protoneja, jotta atomi säilyisi varaukseltaan neutraalina. Neutraalisuus on keskeinen systeeminen tasapainotekijä. Elektronitasot täyttyvät energiatiilojen edellyttämällä tavalla.

Kvanttiteorian ja kemian perusteella ei kyetä kuitenkaan määrittelemään atomien kaikkia elektronikonfiguraatioiden piirteitä.⁴⁰³ Alkuaineiden rakenteen määrittely on yhtäältä yksinkertaista, kun on puhe elektronikonfiguraatioista kahdeksantoista ensimmäisen alkuaineen kohdalla, ennen *kaliumia*. Elektronien sijoittuminen tapahtuu energiatiilojen mukaan, mutta kaliumista lähtien alkuaineilla esiintyy epäjohdonomaisuuksia⁴⁰⁴. Uloimman ja alempien elektronitasojen elektronimäärät kehittyvät epälineaarisesti. Siitä huolimatta, vaikka kaikki lisäelektronit sopisivat fyysisesti kaliumin kolmannelle laskennalliselle tasolle, yksi tulee neljännelle, uloimmalle tasolle⁴⁰⁵.

Tämä on toisaalta osoitus siitä tosiasista, että elektronien yhteismäärä ei ole ainoa alkuaineen ominaisuuksien määrittäjä. Reaktioihin ja koko ekosysteemin toimintaan vaikuttaa yksittäisten elektronimäärien lisäksi moni muukin atomin rakenteen ja vuorovaikutusten tekijät, esimerkiksi kvanttifysiikan rajoitteet ja lait sekä alkeishiukkasten ominaisuudet. Mikäli systeemi edellyttäisi, olisivat kaliumin elektronit enintään kolmannella kiertoetäisyydellä ytimestä. Alkuaineiden muodostuminen ja ominaisuudet viittaavat siihen, että on olemassa systeeminen abstrakti malli. Sen perustana näyttäisi olevan tarkoitus toteutua. Siksi alkuaineiden kemiallisfysisiä ominaisuuksia ei voida redusoida yksinomaan elektronikonfiguraatioihin⁴⁰⁶.

Alkuaineiden kvanttifysiikan filosofinen tulkinta näyttää paljastavan uusia piirteitä aineen luonteesta. Esimerkiksi David Bohmin ja Basil Hileyyn ontologinen tulkinta kvanttiteoriasta⁴⁰⁷ tuo tarkasteluun uusia välineitä ymmärtää sitä, miksi ja

³⁹⁹ Scerri 2007: s. 230 ja 231.

⁴⁰⁰ Scerri 2007: s. 227.

⁴⁰¹ Scerri 2007: s. 280–281.

⁴⁰² Scerri 2007: s. 250.

⁴⁰³ Scerri 2007: s. 232–233.

⁴⁰⁴ Scerri 2007: s. 235–240.

⁴⁰⁵ Scerri 2007: s. 234–235.

⁴⁰⁶ Scerri 2007: s. 285.

⁴⁰⁷ Bohm & Hiley 1987: s. 323–348.

millä periaatteella aineiden ominaisuudet ilmenevät juuri emergentteinä. Tulkinnan mukaan ”kvanttiteorian voi selittää mielekkäästi olettamalla [myös], että hiukkasta kuten elektronia ohjaa kenttä, joka sisältää jotain *informaatiolle analogista*, eli alkeellista informaatiota elektronin koko ympäristöstä”⁴⁰⁸. Aineen luonteesta puhumisen ikään kuin aine olisi tiedostavaa, ei tarvitse Paavo Pyllkkäsen (2007) mukaan olla enää välttämättä tabu kuten aiemmin. Filosofien tulee omalta osaltaan ottaa metafysiisiin tarkasteluihinsa mukaan fysikaalinen todellisuus. Filosofian ja fysiikan yhdistämisellä “suureksi kuvaksi” voidaan saada aikaan hedelmällinen pohja uusille näkemyksille, joten “[I]uonnontieteet voivat auttaa ymmärtämään paremmin metafysiikan keskeisiä kysymyksiä”⁴⁰⁹. Bohm tiedosti Pyllkkäsen mukaan 'suuren kuvan' merkityksen. Bohmin ja Hiley'n ontologinen tulkinta olettaa intentionaalisuuden⁴¹⁰, *aktiivisen informaation* ja tietoisuuden kuuluvan aineeseen.

[A]lkeellinen intentionaalisuus on luonnon perusominaisuus ja ihmisen mentaalisten tilojen (ja muidenkin tilojen) intentionaalisuus on tämän yleisen ominaisuuden erityinen, pitkälle kehittynyt ilmentymä.⁴¹¹

[Y]yksittäinen kvanttisysteemi on samanaikaisesti hiukkanen ja kenttä. [...] Kentästä voidaan laskea uudentyypinen potentiaali, niin kutsuttu *kvanttipotentiali*, joka ohjaa hiukkasen liikettä klassisen potentiaaliohella. [...] Kentän muoto *informoi* elektronin energiaa ja liikettä [...].⁴¹²

[R]adikaalein piirre on, että monen kappaleen järjestelmän kvanttikenttä viittaa systeemin kokonaistilaan eikä sitä voida redusoida systeemin osiin ja niiden keskinäisiin suhteisiin. Monen kappaleen järjestelmän aaltofunktion moniulotteisuus nähtiin toisena perusteena tulkita kenttä aktiivisen käsitteen avulla. Kvanttipotentiali on häviävän pieni makrotasolla, joten on ymmärrettävissä, ettei kvanttiefekti juurikaan ilmene makrokapaleiden liikkeessä.⁴¹³

Sikäli kun elektronin liike tulkitsee kvanttikentän sisältämää informaatiota⁴¹⁴, on myös ymmärrettävää, että edellä esitetyt alkuaineiden elektronikonfiguraatioissa esiintyvät epäjohdonmukaisuudet voivat olla olemassa. Bohmin mukaan oleva on sitä, mitä on, juuri siksi, että sillä on sisäinen vuorovaikutuksen kyky. Tämä on piilevä. Aineen ulkoiset vuorovaikutukset voi sen sijaan nähdä⁴¹⁵, mistä johtuen oletetaan, että ominaisuudet riippuvat vain näistä tekijöistä. Päinvastoin emergenttien ominaisuuksien takana ovat vuorovaikutussuhteet.

⁴⁰⁸ Pyllkkänen 1994: s. 76.

⁴⁰⁹ Pyllkkänen 2007: s. VIII–IX; Tahko 2015: s. 231–235; Tahko 2016: s. 2; [Voimme tutkia metafysisistä ongelmia] epäsuoran empiirisen testin menetelmällä. [Se] pitää sisällään niin tieteellisten käsitteiden metafysisen tulkinnan kuin myös metafysisisten käsitteiden ja hypoteesien soveltamisen parhaaseen tieteesemme”.

⁴¹⁰ Intentio merkitsee yleisesti ottaen tarkoitusta. Intentionaalinen on tietoisesti tarkoituksellinen esimerkiksi pyrkimys johonkin tavoitteeseen. Tulkitsemisen mielen intentionaalisuuden yleensä tietoisuudeksi ja erityisesti tahtotilaksi.

⁴¹¹ Pyllkkänen 1994: s. 77.

⁴¹² Pyllkkänen 1994: s. 78.

⁴¹³ Pyllkkänen 1994: s. 80–81.

⁴¹⁴ Pyllkkänen 1994: s. 82.

⁴¹⁵ Pyllkkänen 2007: s. 22–23.

Yksittäinen kvanttisysteemi on vahvasti kontekstiriippuvainen. Näyttää siltä, että kvanttikenttään sisältyvä informaatio on se todellisuuden piirre, jonka tehtävänä on välittää kvanttimekaanista kontekstiriippuvuutta ja mahdollistaa kvanttimekaniikalle tyypillinen systeemin ja ympäristön jakamaton kokonaisuus.⁴¹⁶

Kvanttikentän kantama informaatio antaa siten muodon elektronin liikkeelle.⁴¹⁷

Alkuaineiden ominaisuudet riippuvat niiden systeemikokonaisuudesta, joten pelkkien rakenteiden perusteella ei voida tietää aineiden ominaisuuksien laatua. Ne emergoivat. Kolmas tekijä, jota voidaan tarkastella elektronien kiertotäisyyksien ja kvanttifysiisten ilmiöiden ohella, on atomien ytimien tarkemmat erot. Kuten jo edellä todettiin isotooppien syntyminen perustuu atomytimen neutronien määrään, joka on kvantitatiivinen tekijä, mutta on olemassa myös kvalitatiivisia, ytimeen liittyviä piirteitä. Niillä on yhteys aineiden ominaisuuksiin, sillä ytimet muodostuvat itse asiassa alkeishiukkasten eri yhdistelmistä. Näitä tutkitaan hiukkaskiihdyttimillä, koska niiden pieni kokoluokka estää suorat havainnot.

Muun muassa Jyväskylän yliopiston fysiikan laitos on tehnyt kokeita *Juro-Gam*-ilmaisimella. Tulokset ilmenevät hiukkaskiihdyttimen atomien ytimeistä irtottamien fotonien perusteella. Niistä tehdään tulkintoja päättelemällä ja soveltamalla malleja.⁴¹⁸ Näytöt perustuvat suureen määrään tutkimuksia, joista esimerkiksi Jyväskylän yliopiston tutkijaryhmä on julkaissut artikkeleita vuoden 2014 aikana ja aiemmin muun muassa *Physical Review*-julkaisussa⁴¹⁹. Lisäksi uudella *Computational Molecular Science* -tekniikalla (CMS) voidaan tuottaa matemaattisia malleja aineen käyttäytymisestä sellaisilla havaintoalueilla, joihin ei päästä instrumenteilla. Kokeissa on todettu aineiden sisällä huomattavia käyttäytymiseroja verrattuna siihen, mitä voitaisiin olettaa pelkkien atomimallien perusteella⁴²⁰.

Voidaan sanoa, että ytimien vuorovaikutusrakenne on hyvin monimutkainen. Ominaisuudet eivät muodostu vain yksinkertaisista protoni-neutroni-elektroni-liitoksista. Aineen ominaisuuksien syitä on monia, mutta kompleksinen aineellinen todellisuus koostuu vain pienestä komponenttivalikosta. Tämä lähtökohta johtaa siihen päätelmään, että aineiden ominaisuudet ovat systemaattisen informaatiota sisältävän järjestelmän tuotoksia. Muuten järjestelmällisiä rakenteita ei olisi olemassa. Aineiden rakenteesta saatujen suorien havaintojen perusteella ei voi täysin selittää aineiden ominaisuuksia, vaan on oletettava syvällisempi olemuksen perusta. Eri tutkimustulokset puoltavat mielestäni edellä esiin tullutta ajatusta, että ai-

⁴¹⁶ Pyökkänen 1994: s. 83.

⁴¹⁷ Pyökkänen 1994: s. 85.

⁴¹⁸ https://www.jyu.fi/fysiikka/en/research/accelerator/index_html/research/accelerator/nucspec/, -The Nuclear Spectroscopy group utilizes in-beam gamma-ray and electron as well as decay-spectroscopic methods to shed more light on the microscopic structure of the nucleus through the studies of exotic nuclei, mainly along the proton drip line and in the region of heavy elements. These methodologies in conjunction with heavy-ion beams form the backbone for experimental studies of the Nuclear Spectroscopy Group.

⁴¹⁹ J. Pakarinen, P. Papadakis, J. Sorri, R.D. Herzberg, P. T. Greenlees, P. A. Butler, P. J. Coleman-Smith, D. M. Cox, J. R. Cresswell, P. Jones, R. Julin, J. Konkki, I. H. Lazarus, S. C. Letts, A. Mistry, R. D. Page, E. Parr, V. F. E. Pucknell, P. Rahkila, J. Sampson, M. Sandzelius, D. A. Seddon, J. Simpson, J. Thornhill ja D. Wells.

⁴²⁰ Salmela 2011: Esitelmä Luonnonfilosofisen seuran kokouksessa Helsingissä 25.01.2011.

neiden elektronikuorien konfiguraatioiden epäsäännöllisyys on tosiasiallisesti tarkoituksellista. Tulokset ovat ehkä todiste 'kvantti-informaation' olemassaolosta ja sen vaikutuksesta havaittavaan todellisuuteen.

'Suuremman kuvan' olemassaolo on varteenotettava oletus. Kun fysiikkaa ja filosofiaa sovelletaan yhtäaikaaisesti selityksiin, systeemisyyden ja vuorovaikutteisuus ovat keskeisiä tarkasteluteemoja. Edellä esitetyistä neljästä alkuaineiden ominaisuuksiin liittyvästä esimerkistä voidaan muodostaa sellainen johtopäätös, että alkuainesysteemillä ei ole vain kykyä vaan myös tendenssi hyväksyä ja hyödyntää erilaisia rakenteita. Ne tuottavat sopivat ominaisuudet luonnonjärjestykseen. Maailma olisi erilainen, mikäli alkuaineet kuten esimerkiksi useat metallit olisivat syntyneet vailla systeemistä päämäärää. Esimerkiksi raudan ominaisuuksilla on keskeinen rooli kehon toiminnoissa.

Näyttää siltä, että alkuaineet ovat platonilaisessa mielessä sellaista olevaa, joka voi vain jäljitellä esikuviaan ideoita. Mutta P. C. Davies näkee ajatuksen mahdolltomana sellaisesta päämääräsuuntautuneesta fysiikan lait ylittävästä vaikuttajasta kuin Platonin ideat; "fysiikan peruslait ovat jo kausaalisesti kyllästyneitä järjestelmän mikrotasolla, eikä 'pohjalla ole tilaa' millekään kilpailevalle imperatiiville"⁴²¹. Vaikka fyysinen toteutuminen perustuukin kausaaliketjuihin, on mielestäni kuitenkin olemassa tällainen 'fysiikan lakien päällä oleva laki' kuten aiemmin tuli esille, sillä alkuaineiden koostumus ja ominaisuudet syntyvät monien sisäisten ja ulkoisten vaikuttimien perusteella. Ne ovat vuorovaikutuksia, joiden olemassaoloa ja epälineaarisuutta ei ole aiemmin otettu riittävästi huomioon.

Koska P. C. Daviesin mukaan todellisuuden syntymiseen riittää, että "järjestelmän alkutilanne on kiinnitetty"⁴²², tutkijoiden piirissä ei kannateta fysiikan lait ylittävää teleologista periaatetta. Vaikka tämä logiikka pitää sinänsä paikkansa, oleellista on alkutilanteen kiinnittyminen lopputulosta ajatellen juuri oikeisiin alkuainerakenteisiin. Alkuaineet eivät ole vain kasaumia vaan tarkkojen prosessien mukaan syntyneitä kokonaisuuksia, joiden vuorovaikutussuhteet muodostavat toimivan maailman. Alkuaineiden epälineaarinen, tarkoitukseen tähtäävä synty ja luonnonjärjestyksen toimivuuden muodostuminen tiettyjen ominaisuuksien saavuttamiseksi ovat luonnon vallitsevia piirteitä. Ehkä tiede joskus selittää nämä parametrit. Mutta kuten veden vaihtoehtoisista isotoopeista voidaan päätellä, on aineen kaikkien ominaisuuksien sovittava systeemiin, ei siten että aine dominoi ikään kuin ilman systeemin hyväksymiä ja asettamia tarpeita.

Systeemi ei voi toimia vain sillä perusteella, että jokin aine tulee sen piiriin. Se toimii omilla ehdoillaan, ei kuitenkaan P. S. Daviesin tarkoittamalla rajallisella tavalla. Systeemin stabiiliin toimintaan ei ole hänen mielestään mitään käsitteellistä välttämättömyyttä. Ihminenkin on Daviesin mielestä ainoastaan psykologisista syistä alkanut nähdä systeemisyyden luonnollisena⁴²³. Kanta ei ole ongelmaton, sillä (eko)-systeemissä on esimerkkejä tarkoituksellisista systeemisistä toiminnoista.

⁴²¹ Davies 2007: s. 246.

⁴²² Davies 2007: s. 246.

⁴²³ Davies 2001: s. 153.

Muun muassa hapen monet variaatiot toimivat ainoastaan niiden oikeilla paikoilla, ja päinvastoin jos ne ovat väärissä paikoissa, ne ovat myös vahingoksi. Otoni on jossakin myrkyä, mutta toisaalla se on välttämätön suojakilpi auringon ultraviolet-tisäteitä vastaan. Ekosysteemimme kuolee ilman otsonia ja etenkin ilman tavallista happea. Hapen variaatioiden tehtävät ovat systeemisii. Niistä on hyötyä vain osana kokonaisuutta.

Systeemisyyys on nähtävissä erilaisissa yhteyksissä, kuten ihmisen yhteiskun-nallisessa toiminnassa. Tämän makrotason toimivuuden ratkaisee sosiaalisen, kult-tuurisen ja taloudellisen systeemin rakenne ja toimijat. Ihmiset ja resurssit (mikro-taso) tarjoavat yhteiskunnalle sen edellyttämät välttämättömät toimintaedellytyk-set. Yhteisö ei kuitenkaan toimi sen takia, että ryhmä ihmisiä on samassa paikassa. Se toimii vuorovaikutuskokonaisuutena suhteessa ulottuvuuksiinsa, kuten tehtä-väänsä, rakenteeseensa, ympäristöönsä ja jäseniinsä. Esimerkiksi työyhteisö toimii vain itselleen hyödyllisten jäsenten yhteistyöllä. Muista on haittaa, ja ne pyritään eliminoimaan. Koska kaikki systeemit toimivat omilla ehdoillaan, tarpeellisia ele-menttejä valikoidaan, kasvatetaan, koulutetaan ja tuotetaan tiettyyn tarkoitukseen.

Tuottaminen koskee myös alkuaineiden syntyä. Esimerkiksi hiili, jota voi verrata veteen elämän yhtenä päätekijänä, syntyy erikoisessa prosessissa. Se perus-tuu hiiliatomin tarvitsemaan lisäenergiaan, joka tulee syntyreaktion yhteydessä il-menevästä resonanssista. ”Hiilellä on resonanssi ja juuri oikean energian kohdalla, jotta tähdet voivat valmistaa suuria määriä tätä alkuainetta kolmoisheliumproses-silla”⁴²⁴. Systeemi toimii joko tarkoin ohjautuvasti tai ei toimi lainkaan, sillä myös minimaaliset mutta yksilöivät erot aineiden sidosrakenteissa tuottavat erilaisia ominaisuuksia (allotroopit)⁴²⁵. Hiili voi esiintyä muun muassa *timanttina*, joka on läpinäkyvää ja kovaa; *grafeenina*, joka on kovaa, lujaa, läpikuultavaa ja sähköä sek-ä lämpöä erittäin hyvin johtavaa; *fullereenina*, joka on kovaa mutta rakenteeltaan avointa sekä *grafiittina*, joka on puolestaan pehmeää ja mustaa. Nämä ominaisuu-det tuottavat rakenteensa takia erilaisia vaikutuksia ympäristöönsä, vaikka ovat samaa ainetta. Voidaankin kysyä olisiko nykyistä todellisuutta lainkaan ilman tällai-sia systeemisiiä säätelymekanismeja, jos ei edellytyksenä olisi systeemisyyys.

Ellis näkee systeemin koherenssin oleellisena ja emergenssin systeemisenä. Aineellisen olevan makro- ja mikrotasojen välinen suhde on kaksisuuntainen ja il-menee lähinnä kolmen eri tason muodossa: 1. Alhaalta ylös suuntautuvana; 2. sa-malla tasolla olevana ja 3. ylhäältä alas suuntautuvana. Kaksi viimeistä tasoa koor-dinoivat systeemin rakenteen ja rajoitteiden mukaisesti alhaalta ylöspäin tapahtu-vaa prosessia. Ylemmän tason lait vaikuttavat, kun joukko alatasen tiloja vastaa ylätasen tiloja ja ne johtavat yhdessä ylätasolla tapahtuvaan ilmiöön. Kun se vai-kuttaa alatasoon, alhaalta ylöspäin ja samalla tasolla tapahtuvat yhteydet aktivoitu-vat. Eri tasojen väliin syntyy takaisinkytkentä, joten vuorovaikutus ilmenee kaikis-sa koherenteissa kompleksisissa systeemeissä.⁴²⁶

⁴²⁴ Davies 2007: s. 150; Scerri 2007: s. 257.

⁴²⁵ Allotropiassa alkuaine esiintyy erilaisina, vaihtoehtoisina kemiallisina liitoksina, mistä seuraa eri ominaisuudet.

⁴²⁶ Ellis 2008: s. 82–83.

Esimerkiksi ekosysteemin toteutuminen edellyttää sopivia parametreja niin vettä edeltäviltä aineilta kuin vedeltä itseltäänkin systeeminä mutta ei niin, että aineiden yksinkertainen kasautuminen muokkaisi itselleen sopivan lopputuloksen. Tämä etenkin siksi, että uuden asiantilan syntymisen edellytyksenä on sisäinen ja ulkoinen koherenssi eli sopivuus ympäristön vaatimuksiin. Vedenkin toteutumisen vaatimat erityisominaisuudet paljastunevat tieteellisin menetelmin joskus tulevaisuudessa. Vaikka ne selitettäisiin, ei se, että ekosysteemi on olemassa, johdu yksin näistä ominaisuuksista; niiden täytyy sopia yhteen kokonaissysteeminä.

Kun huomioidaan havaittavan todellisuuden rakentuminen aina hiukkastasolta lähtien, on ymmärrettävä toteutumattomien vaihtoehtojen suuri määrä verrattuna siihen, mikä on johtanut lopulta vallitsevan maailman toteutumiseen. Vain tietyt tarkasti rajautuneet toteutumisen tavat ovat johtaneet esimerkiksi elämään. Tästä johtuen ei ole olemassa toteutumisen tapaa, joka ei perustuisi systeemiin. Asiaa voi verrata talon rakentamiseen. Talo on systeemi, mutta se ei ole ainoastaan tulos rakennusaineiden sopivuudesta tehtäväänsä, vaan talo syntyy monesta muustakin tekijästä. Talon käyttötarkoitus on ensisijainen. Rakennusaineet ovat olemassa vain, jotta talo voitaisiin rakentaa. Aineet on muokattu tehtäväänsä siten, että tiilitaloa ja puutaloa ei tehdä samoista aineista, vaan talon rakenne systeeminä määrää mitä ainetta mihinkin käytetään.

Aineiden lisäksi tarvitaan taitotietoa ja energiaa, sillä pelkkänä kasaamana aine muodostuisi ikään kuin ilman tehtävää olevaksi substraatiksi. Talon tarve on se lähtökohta, joka sisältää ohjeet tehdä esimerkiksi asunto. Luonnonkansat ja nykyisin slummien asukit rakentavat asuntojaan soveltaen lähes mikä tahansa sopivaa ainetta. Kyseessä on niin sanottu *bricoleur*-ilmiö. Claude Lévi-Straussin mukaan ”[villi-ihmisen] välinevalikoima on suppea ja hänen toimintaohjeensa sisältävät ainoastaan sen mitä saatavilla olevalla voi tehdä’, [...]”⁴²⁷ Periaatteena on saatavilla olevan materiaalin ja informaation soveltaminen tiettyyn tarkoitukseen. Systeemi (asumuksen tarkoitus) ohjaa ottamaan saatavilla olevat aineet käyttöön ja systeemi toteutuu, vain jos ainetta on saatavilla. Välineistö valikoituu kokemuksen ja mielikuvituksen pohjalta, sillä ihmisen synnynnäinen kyky ohjaa toimintaa. Aineet eivät sinänsä luo asumistarvetta, ja koska käytössä ei ole rakentamiseen nimenomaisesti tuotettuja materiaaleja, lopputulos on useinkin alkeellinen verrattuna moderneihin asuntoihin. Johtopäätöksenä voidaan pitää sitä, että toimivaa systeemiä edeltää aina idea, ja että mitä kompleksisempi systeemi on, sitä tarkemmin sen elementtien on sovittava yhteen. Muuten eivät vaativat rakennukset syntyisi, kemialliset reaktiot tapahtuisi tai elämää olisi.

Maailman järjestyksen perustana on systeemi, joka on selitettävissä Platonin kuvaamilla abstrakteilla ideoilla. Ne toteutuvat algoritmien ja reaktiolakien mukaisesti, joita voidaan kuvata matemaattisesti. Lakien ja algoritmien määräävä luonne ei näytä sopivan osaksi naturalistista ajattelua, sillä muun muassa P. C. Daviesin mukaan ”fysiikan lait eivät ole [...] äärettömän tarkkoja matemaattisia yhteyksiä, vaan niillä on syntyessään jonkinlainen sisäänrakennettu epämääräisyys, joka vä-

⁴²⁷ Lévi-Strauss 1962: s.17.

henee ajan oloon"⁴²⁸. Tätä mieltä oli Daviesin mukaan myös Wheeler. Näyttää kuitenkin siltä, että tässä sekoitetaan luonnonlait niistä tehtäviin malleihin, jotka ovat todellisuudessa approksimaatioita ideaalisesta olotilasta.

Esittämäni käsitys systeemisyydestä vahvistaa idea-ajatuksen asemaa. Olemassa on oltava jotakin abstraktia, joka ohjaa näkyvää maailmaa. Idea-ajatus on sopu-soinnussa myös fysiikan lakien episteemisen tarkentumisen kanssa, sillä luonnontiede tekee havaintoja yhä suuremmalla tarkkuudella. Mutta koska todellisuuden reaktiiviset toteutumisolgoritmit ovat pysyviä ja absoluuttisia, todellisuus toteutuu toistuvasti omien lakiansa mukaan olosuhteiden muutoksista huolimatta. Emme kuitenkaan kykene kuvaamaan näitä tapahtumia täydellisesti, koska ne ovat ideatason kopioita. Siksi voi syntyä käsityksiä lakien muuttuvuudestakin. Fysiikan lait eivät nähtävästi kehity, vaan ihmisen tieto niistä lisääntyy.

Platonin idea-ajatusta voidaan pitää varteenotettavana todellisuuden selitysmallina. Toimivuus ja ominaisuudet perustuvat pysyviin ideoihin, jotka ovat sopu-soinnussa keskenään. Ominaisuuksien syntymiselle on olemassa tarkat parametrit. Havaittava todellisuus on kuitenkin vain ideoiden dynaaminen kopio, sillä ominaisuudet ovat olemassa monina ”loogisesti mahdollisina kombinaatioina, jotka toteutuvat maksimaalisesti ristiriidattomina”⁴²⁹. Ominaisuudet edustavat (in)-formaatio-sisältöjä ja ne antavat objekteille niiden merkityksen ympäristössään. Materialismi hyväksyy vain aineellisen olemassaolon, jota havaittava todellisuus ilmentää.

C.II.4. *Emergenssin materialistisesta tulkinnasta*

Milloin emergenssin selittämistä ei pidetä ongelmana, pyrkivät luonnontiede ja yleensä materialistien lähestymistapa muuntamaan kysymyksen emergoituvista ominaisuuksista sellaiseksi argumentaatioksi, joka mitätöi kokonaan emergenssin lähtökohtien piilevät tekijät. *Emergentin materialismin* mukaan emergenssissä on kysymys aineen itseorganisoitumisesta⁴³⁰. Sen mukaan, vaikka emergenttejä ominaisuuksia onkin olemassa, ja vaikka niitä ei voida jäännöksettömästi redusoida materiaalisesti, ne eivät kuitenkaan edellytä aineesta erillään olevaa substanssia⁴³¹. Sikäli kun aineen sisäiset syyt voisivat olla emergenssin aiheuttajina, ei materialismin mukaan rakenteille tunnusteta muita syitä kuin vain empiirisesti havaittavat tekijät. Aineelliset syyt ovat itsessään riittäviä.

Materialismin mukaan ”olemassa ei ole erillisiä ominaisuuksia platonisessa idea-maailmassa: jokainen ominaisuus kuuluu jollekin yksilölle [...]”⁴³². Käsitys vastaa ontologista emergenssiä, mutta välttää sen näkemyksen, että kokonaisuus on enemmän kuin osiensa summa⁴³³. Bungen mukaan materialismin ei tarvitse sitou-

⁴²⁸ Davies 2007: s. 247.

⁴²⁹ Jacqueline 2002a: s. 221.

⁴³⁰ Bunge 2003: s. 15; Darwin 2009: s. 666–667; ”Ylempien eläinten syntyminen” on seurausta luonnonvalinnasta.

⁴³¹ Bunge 2003: s. 73.

⁴³² Bunge 2003: s. 14.

⁴³³ Bunge 2001: s. 73; Bunge 2003: s. 13.

tua ominaisuuksien ja objektien samanlaisuuteen, vaan se sallii emergenssihypo-
teesin; ”emergenssissä ole mitään mystistä, jos sitä tarkastellaan ontologisesti.” Si-
itä tulee mystistä, ainoastaan jos sitä tarkastellaan epistemologisesti, sillä uusia omi-
naisuuksia ei kyetä selittämään osistaan käsin⁴³⁴. Mutta Bungen mielestä jo episte-
mologisen selityksen vaatiminenkin on epäkorrektia, koska pitäisi määrittää itse se-
litettävyys ja emergenssin irrationaalisuus. Bunge kieltäytyy näin ollen hyväksy-
mästä sinänsä selittämätöntä (vahvaa) emergenssiä.

Bunge pitää esimerkiksi elämän ilmestymistä soluun autonomisena, ”vain”
solun osien yhteen liittymisenä⁴³⁵. Tämä käsitys näyttää liian yksinkertaistavalta,
sillä solun elämä perustuu ensisijaisesti perimän informaatioon. Sen rakenteellinen
muotoutuminen ja toimintaperiaate ovat avainasemassa suhteessa solun muodostu-
miseen. On kysyttävä, miksi solun osien pitää yhdistyä kuin vailla tarkoitusta mut-
ta kuitenkin saaden aikaan systeemisen elämän, ja missä vaiheessa elämä ilmestyy
soluun, eli mikä olisi sen itseorganisoitumisen perimmäinen mekanismi? Ontolo-
giseen emergenssiin liittyen jäävätkin vastaamatta yksinkertaisemmat kysymykset,
esimerkiksi miksi vedellä on juuri ne tyypilliset erikoisominaisuudet, joita ekosys-
teemi ja elämä edellyttävät. Tiedon puutteeseen eli epistemologisen emergenssin
liittyvät kysymykset ovat oikeutettuja. Nämä tiedonsaamisen ongelmat eivät ensisi-
jaisesti kiinnosta naturalisteja, koska vastauksia ei voi antaa empiristisen näkemyk-
sen valossa. Näin ollen ajaututaan näennäisselityksiin.

Bungen mielestä solun eri osat ajautuivat yhteen sattumanvaraisesti ja elämä
syntyi soluun kompositiona, sillä solun osat eivät ole yksinään eläviä, ja solu emer-
goituu vain sen osien toimiessa yhdessä. Käsitys on McGivernin ja Ruegerin esit-
tämän yksittäisen rajan (*singular limit*) käsitteen mukainen. Kun kehitys on kulke-
nut kohti emergenttiä muutosta ja eri osatekijät ovat kypsyneet riittävään valmius-
tilaan, syntyy lopullinen uusi tila hyppäyksenä⁴³⁶. Mutta ajatus, että elämä syntyisi
ilman monimutkaisia ja moninaisia etukäteismuutoksia on intuitiivisesti ajatellen
perusteeton. Materialismi näyttää ummistavan silmänsä siltä mahdollisuudelta, että
elävällä solulla olisi epistemologisesti ajatellen tarkoitus. Mikäli solun osien yhty-
minen tapahtuisi pelkistä aineista lähtien, pitäisi tapahtuma kyetä demonstroimaan
hallituissa olosuhteissa, koska perustietojen oletetaan olevan nyt tiedossa. Tähän ei
kuitenkaan päästä, sillä ”ainakaan toistaiseksi solullista elämää ei [...] ole onnis-
tuttu tuottamaan laboratoriossa elottomista lähtöaineista”⁴³⁷. Elämän toimiva pros-
essi perustuu tuntemattomiinkin tekijöihin, mikä osoittaa sen, että elämän todelli-
set lähtökohdat ovat ensisijaisia tuntemiimme elämän elementteihin nähden.

Koska organismin toiminta perustuu geneettisen koodin ohjaukseen, pitäisi
DNA:nkin ’ajautua’ paikalleen soluun ikään kuin valmiina kokonaisuutena tai toi-
mintakykyisenä alkiona. Ja vaikka kehitys olisi ollut asteittaista ja RNA⁴³⁸ olisikin
ollut elämän alkumolekyylä, liitetään tieteessä sattuma solun toiminnan alkamiseen.

⁴³⁴ Bunge 2001: s. 72–73.

⁴³⁵ Bunge 2001: s. 43–44.

⁴³⁶ McGivern & Rueger 2010: s. 218.

⁴³⁷ Lehto 2009: s. 52.

⁴³⁸ RNA on ribonukleiinihappo polymeeri, jolla on useita eri tehtäviä geneettisen koodin siirrosta solussa.

Tästä huolimatta prosessin kuvaus perustuu jonkinlaisen tuotannollisen proteiini-synteesin oletukseen⁴³⁹ kuitenkin ilman nimenomaista päämäärää muodostaa solu. Miten tämä perustavaa laatua oleva mekanismi voisi syntyä sattumalta ja jatkaa kehitystään ihmisen muotoon asti, jos ja kun kaikkien miljardien kehitysaskelten on ollut oltava paikoilleen sopivia kuin rakennussarjan elementit? Systemaattisten elintoimintojen syntymiselle täytyy löytyä tieteellisiin faktoihin perustuva järkevempi selitys epätieteellisen sattumateesin sijaan. Vaikka Bungen mukaan on jopa mahdollista, että entiteetti itse sisältää emergentin ominaisuuden alusta pitäen⁴⁴⁰, hän ei perustele sitä, miten ominaisuus on tullut kyseiseen oloon. Tämä ja monet muut ongelmat olisi selvitettävä, jotta materialistinen malli olisi hyväksyttävissä.

Vaikka Bunge hyväksyy emergenssin tapahtuvaksi, hän ei näe valmiita muotoja tai malleja olemassa oleviksi ja siirtyviksi ulkopuolelta aineeseen⁴⁴¹. Kuitenkin Bungen mukaan ”jokainen systeemi omaa ainakin yhden emergentin ominaisuuden; [...], koska systeemillä on kokoonpano ja rakenne, jotka eroavat sen komponenttien rakenteista ja kokoonpanosta”⁴⁴². Systeemi ei olisi kuitenkaan holistinen vaan analysoitavissa oleva kokonaisuus, joka on dynaamisesti muuttuva. Analyysi voidaan tehdä systeemin kompositioina, ympäristönä, rakenteena ja mekanismina. Kaikki havaittava oleva on tällä tavoin analysoitavissa, koska vain materiaaliset osat ovat todellisia; ideat ja teoriat ovat epätodellisia.⁴⁴³ Näin ollen Bunge ei näytä pitävän mahdollisena elämän systeemin abstraktia olemassaoloa, mutta sen edellytykset eivät nähdäkseni ole Bungenkaan esityksessä vain aineellisia vaan abstrakteja dispositioita.

Systeemien verkostot syntyvät Bungen mukaan kuitenkin aksidentaalisesti ilman ulkopuolista vaikutinta. Tämä lähtökohta sisältää sen ennakkoehdon, että on oltava olemassa jokin toiminnan aloittavakin tila esimerkiksi solun alkaessa elää. Systeemin vuorovaikutusverkoston on sisällettävä normeja ja herätteitä, jotka siirtyvät aloituspaineen vaikutuksesta luonnonlakien alaisuudessa fyysiseseen olevaan. Muuten ei mitään syntyisi ja materiaallinen maailma olisi vain kasauma. Johtopäätöksenä on, että materiaallinen todellisuus ei riitä toteutumiseen, vaan syntyvällä on oltava muoto jo ennen kuin se tulee osaksi ainetta. Muuten aine ei voi saada muotoa, joka on monen tekijän summa.

Luonnon emergenssin ymmärtämisiongelman ydin lienee siinä, että useimmat luonnon emergoituvat entiteetit ja ominaisuudet katsotaan syntyvän spontaanisti, kuin itsestään⁴⁴⁴. Koska syyt ovat empiirisesti tavoittamattomia, pidetään syntymisen oikeana selityksenä materialismin mukainen aristoteelinen toteamus, että muoto ei ole erillään aineesta. Näyttää kuitenkin siltä, että aineelliset syyt täyttävät syntyvän kokonaisuuden välttämättömät ehdot, mutta eivät niiden riittäviä ehtoja, kuten muodon tulemist aineen ulkopuolelta. Naturalistinen tiede ei hyväksy tätä metafysisistä näkemystä johtuen empiiristen todisteiden puuttumisesta.

⁴³⁹ Lehto 2015: *Helmingin Sanomat*, Tiede B8, 02.03.2015.

⁴⁴⁰ Bunge 2003: s. 17.

⁴⁴¹ Bunge 2003: s. 39.

⁴⁴² Bunge 2001: s. 73.

⁴⁴³ Bunge 2001: s. 71–72.

⁴⁴⁴ Bunge 2003: s. 12.

C.II.5. Tieteellisen ja filosofisen metodin vertailua

Brown (2012) analysoi tieteen tapaa käyttää tulkintoihin epäsuoria havaintoja sellaisissakin tilanteissa, joissa suoria havaintoja ei voida tutkimuskohteen ajallisen tai fyysisen etäisyyden takia lainkaan soveltaa. Hän kritisoi naturalisteja siitä, että he syyttävät tästä samasta ilmiöstä platonismia, eli siitä että suoraa kausaalista yhteyttä tutkijan ja tutkittavan välillä ei nimenomaisesti ole, mutta silti voidaan tehdä relevanteiksi katsottuja päätelmiä⁴⁴⁵. Brownin esimerkkinä on Auringon sisäosiin liittyvät tutkimukset, jotka perustuvat monikerroksiin mutta samalla epäsuoriin koejärjestelyihin, joissa tutkitaan Auringosta tulevien *neutrinojen* aiheuttamia pulsseja. Saadut tulokset tulkitaan hypoteesien perusteella, mutta lopputulemana annetaan yksityiskohtaisia tietoja Auringon sisäisistä olosuhteista⁴⁴⁶.

On muitakin tieteellisiä päätelmiä, joihin on tultu epistemologisesti ajatellen ongelmallisien perustein, kuten ajatus avaruuden yhä kiihtyvistä laajenemisesta. Siihen johtanut päättely muistuttaa metafysiikan toimintamallia; sitä, mitä ei voida havaita, on jollakin relevantilla perusteella oletettava. Laajenemispäätelmä on itse asiassa vasta hypoteesi. Sen puolesta on esitetty argumentteja, mutta ne perustuvat tietyihin peruspostulaatteihin, kuten *punasiirtymä* ja *kosminen taustasäteily*. Epistemologinen ongelmallisuus korostuu siinä, että tällä hetkellä tarkasteltavien, maailmankaikkeudessa havaittavien tapahtumien ikä on pääsääntöisesti miljoonia vuosia. Meillä ei ole kaukaisen avaruuden nykytilasta mitään havaintoja. Mutta koska punasiirtymää esiintyy lievemmin ajallisesti ja fyysisesti lähemmissä maailmankaikkeuden kohteissa kuin kaukaisissa ja lisäksi läheisissä kohteissa *sinisiirtymäkin*, punasiirtymän vastakohtaa, on ajatus maailmankaikkeuden nykyisestä laajenemisesta enemmän oletus kuin tietoa.⁴⁴⁷ Tarkemmin ajatellen supistuminen näyttää oletettavammalta. Voidaan esimerkiksi ajatella, että maailmankaikkeus ensin laajeni nopeasti ja sen jälkeen alkoi supistua.

Maailmankaikkeuden luonteesta ei ole saavutettu lopullista tietoa, ja koska lisätutkimuksia tehdään, uusia hypoteeseja esitetään tieteellisen tiedon lisääntyessä. Muun muassa Tuomo Suntola on esittänyt kirjassaan *Dynaamisen Universumin teoreettiset perusteet* (2004) uuden teorian universumin rakenteesta. Teoria on tieteellisesti kattavasti perusteltu. Sen mukaan universumin ilmiöt ja rakenteet voidaan selittää "järjestyneempänä kuin suhteellisuusteoriaan perustuva standardimalli"⁴⁴⁸ tekee. Suntola on analysoinut ja selittänyt singulariteetin ja alkuräjähdyksen syyt standardimallista eriävällä tavalla siten, että universumin syntydynamiikan voi ymmärtää tietyinä jatkumona. Teoria edellyttää lisäksi pienempää määrää oletuksia kuin nykyiset teorit, mikä on tieteellisen selittämisen tavoite. Filosofisen tarkastelun kannalta on keskeistä, että singulariteetin jälkeen syntynyt maailmankaikkeus on luonteeltaan aidosti emergentti. Singulariteetin perusteella ei nimittäin voi tietää minkälainen universumi syntyy vai syntyykö sitä lainkaan.

⁴⁴⁵ Brown 2012: s. 101.

⁴⁴⁶ Brown 2012: s. 99.

⁴⁴⁷ *Punasiirtymä* on ilmiö, jossa kohteesta lähtevä valo muuttuu punaisemmaksi, koska sen aallonpituus venyy kohteen loitotessa havaitsijasta. *Sinisiirtymässä* on kyse päinvastaisesta tapahtumasta.

⁴⁴⁸ Suntola 2004: s. 178.

Havaintoesimerkkinä tieteellisten paradigmojen muutoksesta on 1900-luvun taitteessa esillä ollut hypoteesi valon etenemisestä väliaineessa, *eetterissä*. Ajatus siitä osoittautui epäsovivaksi osin siksi, että sähkö oli tullut tutkimuksen kohteeksi, ja että löydettiin uusia, ennakoimattomia ominaisuuksia, kuten *sähkömagnetismi*. Ohuessa langassa kulkevan sähkövirran vaikutuksesta lanka lämpeni, hohti valoa, ja magnetisoitui⁴⁴⁹. Kokeen tuottamat ilmiöt olivat tyyppiesimerkki emergenssistä. Siinä näkyi uutta monimutkaisuutta eikä silloin vielä osattu päätellä kuinka sähkö ja magnetismi olivat keskenään sidoksissa. Eetteriteorian hylkääminen tapahtui lopulta Einsteinin ”suhteellisuusperiaatteen” vaikutuksesta⁴⁵⁰. Ongelmien ratkaiseminen ja uuden tiedon legitimisointi eivät kuitenkaan tarkoita sitä, että selitykset jontekin poistaisivat periaatteessa emergenssin statuksen yllättäviltä ilmiöiltä. Uudet selitykset ovat epistemologista emergenssiä tyypillisimmillään.

Jotta emergenssin perustana oleva todellisuus saataisiin selville eli voitaisiin selvittää ilmiöiden primäärit syyt, on tutkittava niitä systeemisiä kokonaisuuksia, joiden koherenssi on ilmeinen, mutta joihin liittyy vielä selvittämättömiä piirteitä. Esittämällä riittävästi kysymyksiä emergenteistä ilmiöistä voidaan saada selville esitettyjen hypoteesien oikeellisuus. James Clerk Maxwell (1831–1879) testasi tarkoituksenmukaisen kysymyksenasettelun ja havainnollistamisen avulla sähkömagnetismin kentäteoriaa⁴⁵¹. Hän kykeni esittämään tutkimuksen tuloksena tunnetut yhtälönsä, joiden jälkeinen tutkimus johti osaltaan suhteellisuusteorioiden muotoutumiseen ja kvanttifysiikan syntyyn. Emergenttien ilmiöiden kautta voidaan ymmärtää myös ideoiden periaate. Idea on ”monesta havainnosta päätelemällä muodostettu kokonaisuus”⁴⁵². Se edellyttää ideaprosessia, joka huomioi aineen ulkoisen todellisuuden. Empiirinen tutkimus keskittyy aika-avaruuden sisäisiin tekijöihin.

Edellä kuvattu metodi osoittaa, että metafysiikka on tosiasiallisessa roolissa myös tieteellisessä tutkimuksessa. ”[F]ilosofiset ja tieteelliset metodit eivät eroa toisistaan laadullisesti, mutta aste-eroja löytyy jonkin verran [...]”⁴⁵³. Vaikka Jutin mukaan ”[m]olemmissa turvaututaan sekä apriorisiin että aposteriorisiin menetelmiin ja molemmat soveltavat esimerkiksi abduktiivista menetelmää [...]”, on myös niin, että ”tieteellisten pelien *strategiset* säännöt ovat täysin erilaiset. Se, mikä on hyvää tutkimuksen päämäärän kannalta abduktiivista päättelyä metafysiikassa, on usein täysin merkityksetöntä fysiikassa tai muissa luonnontieteissä”⁴⁵⁴. Naturalististen ja metafysiisten tutkimustapojen ja asenteiden eroja kuvaa se, että ”[n]ykyaikainen luonnontiede ei kaipaa metafysiiseen ymmärrykseen perustuvaa selitystä invariansseista, mutta [m]etafyysisen tieteen *määrittelemät* säännöt eivät merkittävästi poikkea operationaalisen tieteen vastaavista”⁴⁵⁵.

Vaikka tieteessä on käytetty hedelmällisesti metafysiistäkin lähestymistapaa, metafysiikkaa ei katsota yleisesti varteenotettavaksi osaksi tieteellistä tutkimusta.

⁴⁴⁹ Lindell 2009: s. 118.

⁴⁵⁰ Suntola 2012: s. 77.

⁴⁵¹ Lindell 2009: s. 195.

⁴⁵² *Faidros* 249b.

⁴⁵³ Peuhu 1997: s. 49–55; Tahko 2016: s. 2; [Luonnontieteiden ja metafysiikan] metodit ovat ainakin jossain määrin erillisiä”.

⁴⁵⁴ Juti 2015: s. 114–115; Paavola 1998: s. 213; ”Abduktio on vihjeiden kaltaisiin merkkeihin perustuvaa päättelyä”.

⁴⁵⁵ Juti 2015: s. 114; invarianssi, invarianssi merkitsee muuttumattomuutta, samanlaisuutta, yhdenmukaisuutta.

Syynä lienee Brownin mainitsema kausaalisen kosketuksen puute tutkimuskohteisiin. Mutta koska esimerkiksi fysiikan tutkimuksessakaan ei aina ole suoraa yhteyttä ja kuitenkin sen tulokset katsotaan luotettaviksi⁴⁵⁶, eikö silloin myös metafysiikan johtopäätöksiä voitaisi pitää varteenotettavina samalla periaatteella? Vaikka empiirisesti selittämättömistä ilmiöistä voi luoda hypoteeseja, lopullista vastausta saattaisi olla hedelmällistä etsiä metafysiikan keinoin. Brownin mukaan esimerkiksi *platoninen matemaattinen intuitio* tuo prosessina esiin matemaattisia totuuksia, vaikka emme periaatteessa voikaan selittää, miten se tapahtuu⁴⁵⁷. Maxwell käytti matemaattista intuitiota omassa tutkimuksessaan eli hän sovelsi itse asiassa Platonin metodia.

Emergenttien ilmiöiden luonne paljastuu uusien ajattelumallien myötä, sikäli kun lähtökohdat yhdistetään eri tavalla kuin ennen, kuten kävi *sähkömagnetismin* tultua *eetteriteorian* paikalle tieteen paradigmassa. Mutta mikäli selitys rakentuu yksittäisten oletuksien varaan, jotka todetaan kuitenkin pätemättömiksi, teorian pelastamiseksi eivät riitä edes apuoletukset. Metafysiikan avulla olisi tulevaisuudessa ehkä mahdollista korvata ajatus maailmankaikkeudenkin synnystä kuin tyhjästä kattavammalla selityksellä. Näyttää kuitenkin siltä, ettei tähän päästä, sillä metafysiikan ja luonnontieteiden menetelmiä pidetään strategisesti liian erilaisina. Tämä on ongelmallista, sillä tieto on samaa tietoa tosiasioista kaikessa tutkimuksessa.

Tieteellisen tutkimuksen lähtökohtana pidetään hyväksytyjä perusväittämiä niin kauan kuin niitä ei ole mitätöity. Siitä seuraa ongelmia, sillä koherenttienkaan teorioiden lopullisuus ei ole varmaa. Naturalistisen tieteen pitkälle meneviä hypoteeseja ei kuitenkaan sinänsä epäillä. Miksi filosofisen päätelmän tulisi olla sataprosenttinen ollakseen oikeutettu? Eivätkö esimerkiksi Platonin ideoiden todennäköisyys ja niiden puolesta esitetyt argumentit tue teoriaa havaittavan todellisuuden ulkopuolisista tekijöistä siten, että ne voitaisiin katsoa olemassa oleviksi? Vaikka idea-argumentaation kattavuus ei ole naturalismin näkökulmasta katsottuna riittävää, idea-ajatusta ei voida tieteellisin perustein kuitenkaan mitätöidä.

Koska kerätyn havaintoaineksen väärin tulkitseminen on tieteen ja filosofian yhteinen ongelma, on varmistuttava faktojen ja informaation perusteista. Tiede pyrkii tähän kokeellisesti eivätkä sen menetelmät usein ulotu havaintojen ulkopuolelle. Jos naturalistisessa tieteessä hyödynnettäisiin myös metafysiikkaa, voitaisiin hyväksyä esimerkiksi se, että universumin synty on voinut olla emergentti tapahtuma eli elottomasta ja rakenteettomasta entiteetistä tuli maailmankaikkeus kaikkinä ilmiöineen jostain erityisestä syystä. Vallitseva maailma on kieltämättä yllättävä eikä sitä voi mitenkään päätellä alkutilan, singulariteetin oletetusta ilman ominaisuuksia olleesta tilasta. Elämän ekspansiivinen kehitys elottomasta aineesta onkin ollut emergentti prosessi nimenomaan päätellen kehityksen alkamisesta ”nollatilasta” ja monimutkaistumisesta. Kehitys on ollut laadullista ja määrällistä. Eliöiden älyllinen taso on kohonnut ja systeeminen kompleksisuus on lisääntynyt.

Kun lähtökohdaksi postuloidaan eloton aine tai energian keskittymä, singula-

⁴⁵⁶ Brown 2012: s. 104.

⁴⁵⁷ Brown 2012: s. 106.

riteetti, olisi hyödyllistä hyväksyä myös ajatus samassa alkutilassa olleista prosessien alkua ja dynamiikkaa ohjaavista tekijöistä. Koska emergenssi on ilmiönä kiistaton, olisi sen olemassaoloon suhtauduttava nykyistä vakavammin, kuten esimerkiksi Emmeche et al. näkevät⁴⁵⁸. Tieteellistä ja filosofista ajattelua voi tässä suhteessa yhdistellä hedelmällisesti. Systemien ja niitä ohjaavien algoritmien tunnistaminen olemassa oleviksi sulkee pois muun muassa sattuman selityksenä.

C.III. ELÄMÄN EMERGENSSISTÄ

C.III.1. *Sattuman harha elämän selittämisessä*

Koska tutkimukseni keskeisimpiä lähtökohtia on oletus, että emergenssissä ilmenisi ideoiden kopioituminen, on arvioitava sellaisia ilmiöitä, joissa emergenssi on selkeästi nähtävissä. Yhteyden täytyy olla yksiselitteinen. Elämä täyttää tämän vaatimuksen, koska elämä on muotoutunut epäorgaanisesta aineesta orgaaniseksi, ilman että prosessi voitaisiin selittää tai toistaa. Koska evoluution sanotaan olevan kehitystä edellisistä lajeista seuraaviin, on ketjun alkupäässä oletettavasti jokin alkulaji ja sitäkin edeltävä tila, josta se on saanut alkunsa, koko elämän alku. Evoluutioteorian oletetaan lähtökohtaisesti vastaavan niihin odotuksiin, joita on asetettava elämän kysymyksen ratkaisemisessa.

Kehitysopin keskeinen väittäjä on kuitenkin, että lajien kehitykselle ei ole suuntaa eikä päämäärää, ja että luonnonvalinta ja mutaatiot vaikuttavat eliöihin sattumanvaraisina. Huolimatta kehitysopin asemasta eräänlaisena tieteellisenä perusteorianä näyttää kuitenkin siltä, että teoriassa esitettyjen periaatteiden lopullista pätevyyttä ei ole todistettu⁴⁵⁹ eikä teorian sopivuutta ainakaan elämän selittämiseen voida vahvistaa. Evoluutioargumentaation valossa voidaan kuitenkin analysoida elämän emergenssiä tieteellisen, naturalistisen käsityksen mukaisesti⁴⁶⁰. Analyysi saattaa paljastaa idea-ajatusta tukevia tai vastustavia seikkoja. Arvioin elämän alun kysymystä ja kehitysopin ideoihin liittyviä piirteitä.

Nykyinen naturalistinen maailmankuva elämän kehityksestä nojaa siihen oletukseen, että luonnonvalinta, mutaatiot ja taistelu suvunjatkamisen oikeudesta eli lajin sopeutuminen olosuhteisiin ohjaisivat kehitystä sattumanvaraisesti. Toisaalta on osoittautunut, että sattumalla ei ole ollut erityisroolia elämän kuluksa. ”Elävät systeemit eivät siis ole tasapainossa ympäristön kanssa, vaan erottuvat siitä hyvin epästabiileina ja energiarikkaina järjestelminä. Niiden spontaaniin muodostumiseen on tarvittu hyvin erityiset olosuhteet, jotka ovat ajaneet energiarikkaiden yhdisteiden [...] muodostusta, ja samalla jollakin tavalla ’ohjanneet’ tai edistäneet jär-

⁴⁵⁸ Emmeche et al. 1997: s. 117. ”Emergence exists as a key phenomenon, and it should be taken seriously in science”.

⁴⁵⁹ Sintonen 1998: s. 16.

⁴⁶⁰ Nagel 2012: s. 127. Muun muassa Thomas Nagelin mukaan nykyisin dominoiva tieteellinen naturalismi on vahvasti riippuvainen darwinistisista spekulatiivisista selityksistä käytännöllisesti katsoen kaikessa.

jestyksen syntymistä.”⁴⁶¹ Vaikka ehdottoman tarkat lait ja reaktiokaavat ohjaavat perimää ja aineenvaihduntaa, Kirsi Lehto (2008) toteaa mielestäni ristiriitaisesti tämän suhteen, että ”[polymeerit] ovat sattumalta laskostuneet⁴⁶² sellaisiin rakenteisiin, jotka ovat toimineet entsyymien tavoin, eli ovat itse edesauttaneet omaa rakentumisprosessiaan”⁴⁶³.

Ajatus sattumasta on tässä yhteydessä ongelmallinen. Thomas Nagel katsoo, että elämän pitäminen fyysisten sattumien ja luonnonvalinnan seurauksena on jopa naiivia. Hänen mielestään on kysyttävä, voiko itsensä monistava ja monimutkainen elämä olla lainkaan spontaani ilmiö. Lisäksi on kysyttävä sitäkin, mistä elämän muotojen vaihtelu aiheutuu.⁴⁶⁴ Kehitysopin mukaan elämä on itseohjautuvaa. P. C. Davies painottaa sitä, että Darwinin mukaan elämä ei ole 'menossa mihinkään' erityiseen suuntaan. Siksi evoluution kuluessa havaittavat hyödylliset kehitys suunnat johtuvat valintapaineista eivätkä ohjauksesta⁴⁶⁵. Tämä käsitys on kuitenkin ongelmallinen, koska perimän muutos on mahdotonta ilman sukusolun muutosta. Valintapaineen vaikutus edellyttää, että eliöillä on synnynnäisiä geneettisiä kykyjä vastata muuttuviin olosuhteisiin. Näitä kykyjä on täytyntä alun alkaen olla olemassa, sillä ilman sitä mitään muutosta ei olisi koskaan alkanut tapahtua.

Elämän synty tapa ja -paikka ovat vielä arvoituksia ja ”ainakaan toistaiseksi solullista elämää ei myöskään ole onnistuttu tuottamaan laboratoriossa elottomista lähtöaineista”⁴⁶⁶. Vaikka elämän kehittyminen yksinkertaisista muodoista lähtien on selvää, ei tätä helposti demonstroitavalta tuntuva alkutilaa osata toistaa siten, että aitoa elämää syntyisi. ”Yleensä ajatellaan, että darwinistiseen evoluutioon kykenevät, melko monimutkaista informaatiota sisältävät, kopioituvat molekyylit olisivat maaelämän varhaisin alkumuoto, mutta yritykset luoda tällaista elämää laboratoriossa ovat ainakin toistaiseksi epäonnistuneet”⁴⁶⁷. Ei ole ”hyväksyttyä teoriaa siitä, miten elämä emergoitui ei-bioottisesta materiaalista”⁴⁶⁸. Koska jonkinlaisen järjestyksen tuottavan periaatteen on täytyntä vaikuttaa materiaalin lisäksi elämän emergoitumiseen, tämän tekijän etsiminen on keskeistä ongelman ratkaisemisessa. Vaikka rajallinen kognitiivinen kykymme rajoittaakin totuuden saavuttamista, on T. Nagelin mielestä silti mielekäästä etsiä ymmärrystä siitä, kuinka me ja muut elävät olennot sovimme maailmaan⁴⁶⁹. Tutkijat pyrkivät selittämään ja demonstroimaan elämän synnyn, mutta nähdäkseni ainoastaan nyt tunnetuista elementeistä, mikä on seurausta reduktionistisesta ajattelusta.

Lähestymistapa näyttää hedelmättömältä, sillä lähtökohtana pidetään kohteen pilkkomista osiin ja niiden analysointia erillisinä. Tällöin kokonaisuutta keskeisesti yhteen sitovat vuorovaikutukset eliminoituvat ja niiden mukana systeemin ymmär-

⁴⁶¹ Lehto 2008: s. 79.

⁴⁶² Laskostuminen tarkoittaa aminohappojen asettumista määrättyyn kolmiulotteeseen muotoon proteiiniksi.

⁴⁶³ Lehto 2008: s. 79; Entsyymi on proteiini, jossa on aminohappojen lisäksi osana sähköisesti varautunut metalli-ioni. Entsyymit katalysoivat (nopeuttavat) reaktioita.

⁴⁶⁴ Nagel 2012: s. 6.

⁴⁶⁵ Davies 2007: s. 245; Darwin 2009: s. 666–667; Daviesin käsityksestä poiketen Darwinin mielestä lajit monimutkaistuvat.

⁴⁶⁶ Lehto 2009: s. 52.

⁴⁶⁷ Ridderstad 2012: s. 31.

⁴⁶⁸ Bunge 2003: s. 21.

⁴⁶⁹ Nagel 2012: s. 128.

tämisperusteet. Näin ollen tapahtumien taustatekijät jäävät tutkimatta ja piilossa oleva tieto korvataan helpolla sattuman käsitteellä. Vaikka P. C. Davies näkee platonismissa sellaisen tavan, jolla käsitys kuin itsestään syntyneestä elämästä voitaisiin haastaa, hän hylkää tämän tien. Perusteena hänellä on usko siihen, että luonnonlait ovat syntymällä syntyneet ja kehittyneet ikään kuin evolutiivisesti eivätkä ole jossakin "Platonin taivaassa".⁴⁷⁰ Käsitys vastaa *emergentin materialismin* kantaa, että on olemassa emergentejä ominaisuuksia, mutta vaikka niitä ei voidakaan redusoida materiaalisesti jännöksettömästi, ne eivät edellytä mitään aineesta erillään olevaa substanssia⁴⁷¹.

Elämän ja luonnon tarkastelussa ovat näin ollen vastakkain materialistinen näkemys ja Platonin idea-ajatus. Pyrin löytämään vastakohta-asetelmaa valaisevia argumentteja, joten tarkastelussa on tärkeää huomioida esimerkiksi Aristoteleen näkemys luonnosta itse syynä. "Koska siis luonto on päämääräsyys, myös tämä syy on tunnettava. Kysymykseen 'miksi' on vastattava sen kaikissa merkityksissä, esimerkiksi että tästä seuraa välttämättä tämä [...] ja että jos tämä tulee olemaan, tämän on oltava ensin [...]"⁴⁷². Lisäksi "itsestään tapahtuva ja sattuma ovat siis järkeen ja luontoon nähden toissijaisia"⁴⁷³. "[Sattuma] tapahtuu päämääräsyyn vuoksi tapahtuvien asioiden parissa"⁴⁷⁴. Aristoteleen suhtautuminen sattumaan on oikeutetun torjuva, mutta sattumaa sovelletaan nykytieteessä usein argumenttina. Voidaan esimerkiksi sanoa, että "[polymeerit] ovat sattumalta laskostuneet"⁴⁷⁵.

Sattuman illuusiota voidaan havainnollistaa palapelin ja inversion⁴⁷⁶ avulla. Maailman kokoaminen atomeista on analoginen palapelin kokoamiselle. Kun alkuaikoinen yhdisteet muodostavat yhä monimutkaisempia kokonaisuuksia, niiden kehittyminen rakenteiksi ei onnistu, ilman että rakenteilla on jokin systeeminen valmius syntyä ja toimia. Vain mahdollisen voi saavuttaa. Miten voisi koota palapelin, jos yksikin pala on väärässä kohdassa, tai miten aineet liittyisivät yhteen oikeiksi rakenteiksi, jos ei rakenteiden syntymiselle olisi sitä informaation perustaa, jonka aineet tunnistavat. Olisi hyvä myös tietää, miksi mitään ylipäätään alkaa syntyä. Miksi luonto alkaa tuottaa rakenteita?

Materiaalinen maailma ja palapeli ovat analogisia siten, että molemmilla on rakennesysteemi ja ominaisuussysteemi erikseen. Palapelin palat ovat erimuotoisia mutta muotoja on yleensä pieni valikko. Palat voi asettaa useaan paikkaan. Palapelin voi näin ollen koota väärinkin, mutta silloin sen kuviot eli ominaisuudet eivät toteudu. On vain yksi ominaisuusiltaan oikea palapelin muoto. Sama periaate koskee aineellista olevaa. Alkuainereaktioista vain sellaiset tulevat voimaan, joilla on tehtävä seuraavilla hierarkiatasoilla. Muut reaktiot muodostavat kasaumia. Materiaalinen rakenne mahdollistaa osaltaan niiden ominaisuuksien toteutumisen, jotka

⁴⁷⁰ Davies 2007: s. 247.

⁴⁷¹ Bunge 2003: s. 73.

⁴⁷² *Fysiikka* 198b1–9.

⁴⁷³ *Fysiikka* 198a11.

⁴⁷⁴ *Fysiikka* 196b23–32.

⁴⁷⁵ Lehto 2008: s. 79.

⁴⁷⁶ Inversio tarkoittaa nyky-/lopputilasta päättelemistä kuinka tilaan on tultu. Esimerkiksi shakkipelin tilanne, alkutila ja säännöt tunnetaan, mutta ei ole helppoa tietää takautuvasti tarkalleen kuinka tilaan on tultu.

ovat systeemille, valmiille toteutumalle, tarpeen. Systeemi valitsee itselleen sopivat rakenne-elementit. McGivern ja Rueger painottavat ominaisuuksien ja rakenteiden erillisyyttä. Heidän ja kuten Ellisinkin mukaan makrotaso ohjaa itse syntymistään ja ominaisuuksiaan⁴⁷⁷ valikoimalla mikrotason elementtejä käyttöönsä.

Vain ne prosessit onnistuvat, jotka ovat jo alun pitäen mahdollisia eli niitä koskevat ohjeet ovat olemassa. Luonto pitää yllä vain mahdollisia prosesseja, jotka toimivat systeemisesti. Luonnossa samoin kuin palapeleissäkin, vaihtoehtojen suuri määrä ei tuota oikeaa prosessia, vaan sen tuottaa alun perin olemassa oleva (malli)-systeemi. Palapelin onnistumiseksi sen kokoamisen on tapahduttava ilman virheitä, joten saavutetusta välitilasta on oltava kytkentä siihen, mitä halutaan saavuttaa. Palapeli toteutuu vain silloin, kun kokoaminen tapahtuu lopputuloksen mukaan, mutta sen voi koota eri järjestyksessä. Prosessi ei voi kuitenkaan olla sokea. Vaikka luonto katsottaisiinkin sokeaksi, sen prosessien jatkumisesta tiedetään, että jokin systeemi on olemassa ja toteutuu. Luonto ikään kuin tietää, mitä on tekemässä. Universumin muodostuminen edellytti alkujaan aloituspaineen lisäksi ohjeita.

Ohjeen oleellinen rooli syntyemisessä ilmenee elämän kohdalla. Sen elementtien kokonaisuudet voivat syntyä erillään, mutta ne yhtyvät vain, kun prosessi on kypsä. McGivernin ja Ruegerin esittämä yksittäisen rajan (*singular limit*) käsite pätee, sillä kun kehitys mahdollistaa uuden tilan, se syntyy hyppäyksenä⁴⁷⁸. Vaikka elämän elementit tunnetaankin, ei inversio-ongelma elämän selittämisessä ratkea, jos tarvittavaa alkuinformaatiota ei huomioida. Elämän tuottaminen laboratoriossa ei onnistu ennen kuin aloitusolosuhteet tunnetaan. Tämä vastaa Platonin ideoiden roolin tiedostamista. Luonto on olemassa vain siksi, että se on tulos suuresta määrästä yhteensopivuuteen perustuvista onnistumisista, jotka muodostavat jatkumon. Sikäli kun luonto perustuu ”kokeiluihin”, on se silti jonkin ainutkertaisen jatkumon toteutuma, vaikka se olisi saavutettu miljardien vuosien kuluessa ja monien epäonnistumisien jälkeen. Lajien kehittyminen ei välttämättä ole lineaarista.

Kun sattumalta tapahtuvat ja tietyn syyn takia tapahtuvat ilmiöt asetetaan vastakkain, hyväksytään ikään kuin, että sattuma olisi vaihtoehtoinen tapa tuottaa jotain. ”Elämän synty on voinut olla pelkkä sattuma, mykistävän epätodennäköinen kemiallinen onnettomuus, [...]. Tai se on kenties ollut yhtä tavanomainen ja ennalta määrätty kuin suolakiteen synty²⁴⁷⁹. On mielestäni ongelmallista, että sattumaa käytetään tieteellisen argumentin tapaan, sillä aina kun jotain tapahtuu, on siihen jokin syy. Sattuman voi nähdä parhaimmillaan kuvaukseksi siitä, että tätä syytä ei tiedetä. Voitaisiin sanoa korkeintaan, että jokin olemassa oleva mutta epätodennäköinen mahdollisuus toteutuu tietyissä olosuhteissa.

Koska kaikelle on syynsä⁴⁸⁰, sattuma-käsitteen käyttö on ongelmallista. Vaikka se pelastaa selityksen antamiselta ilmiölle, se luo illuusion ilman syytä tapahtumisesta. Koko käsite olisikin asetettava sille kuuluvaan kehykseen. Bungenkin mu-

⁴⁷⁷ McGivern & Rueger 2010: s. 225–226; Ellis 2008: s. 82–83, kts. s. 99 tasojen välisestä koherenssista.

⁴⁷⁸ McGivern & Rueger 2010: s. 218.

⁴⁷⁹ Davies 1999: s. 80.

⁴⁸⁰ Jos tapaan sattumalta vanhan ystäväni kadulla, on syynä se, että molemmat kävelemme omin jaloin toisiamme vastaan. Vaikka kohtaamisen syy tai sen suraukset eivät olisikaan tarkoituksellisia, ne ovat olemassa.

kaan jokainen todellinen objekti ja myös objektin konteksti on joko itse systeemi tai osa systeemiä⁴⁸¹. Näin ollen kaikki se, mitä tapahtuu, on osa jotakin mahdollista kokonaisuutta, sillä muuten ei mitään syntyisi. Käsitys sattumasta on epistemologinen ongelma, sillä vajaa tietomme tapahtumien kontekstista ja vuorovaikutuksista harhauttaa pitämään tuntemattomia tekijöitä eli yllätyksiä sattuman aiheuttamiksi. Silloin kyse on itse asiassa episteemisestä emergenssistä. Useimmat arki-set, niin sanotut sattumat voidaan selittää. Aidosti ennustamaton ja tilanteeseen nähden uusi ilmiö on kuitenkin selittämätön.

C.III.2. *Elämän synnyn ongelmasta*

Koska itsestään syntyvä ja sattumaan perustuva elämä ei ole tieteellisestikään uskottava päätelmä, tarkastelen tarkemmin elämän alkua koskevaa keskustelua. Hempel ja Oppenheim (1992) näkevät elämän syntyyselityksen riippuvan enää vain riittävän tutkimustiedon saamisesta. Tämä käsitys vastaa *tieteellisen realismin* periaatetta empiirisen tiedon kyvystä ratkaista ongelmat. Kun kaikki tarpeellinen tieto on saatu, elämä voidaan ilman ongelmia selittää⁴⁸² (ja ilmeisesti myös saada aikaan laboratorio-olosuhteissa lähtien alkuaineista). On kuitenkin osoittautunut, että elämän aikaan saaminen on erityistä osaamista vaativaa. Mikäli se onnistutaan tekemään, on kysyttävä, mistä siihen tarvittava tieto tulee, ja miksei elämää voida saada aikaan kuin nähtävästi ainoastaan tietyllä tarkkoihin lakeihin ja normeihin perustuvalla tavalla.

Hempelin ja Oppenheimin tavoin myös Emmeche et al. näkevät elämän synnyn ongelman ratkeavan lisääntyvällä tiedolla. Elämän emergenssi voidaan heidän mielestään selittää, kun tiettyjen soluja tuottavien tapahtumien tekijät kartoitetaan, mikä ei heidän mielestään vielä nyt kuitenkaan ole käsillä. Esimerkiksi niin sanottu älykäs suunnittelu elämän syntymisen syynä kumoutuu itseorganisoitumisen periaatteilla. Emmeche et al. toteavat kuitenkin, että on edelleen valtava mysteeri, kuinka solun systeemit ja DNA voivat toimia. He vetoavat evoluutioon:

Tämän kaltainen kompleksisuus on erinomainen esimerkki, joka ilmaisee evoluutiossa esiintyvien uusien organisoitumisperiaatteiden esiin nousua, eli tässä yhteydessä, geneettisen kielen ja mittausprosessien emergenssiä sellaisina entiteettinä, että ne kykenevät reagoimaan valikoivasti ympäristön ärsykeisiin.⁴⁸³

Lausuma on rinnastettavissa Lehdon (2008) toteamukseen koskien elävien systeemien erottumista ympäristöstään epästabiileina, mutta kummatkaan eivät itse asiassa perustele miksi. Esitetyt käsitykset lähtevät siitä, että moderni tiede tulee selvittämään kaikki elämän olosuhteet ja kemian, kuten DNA:n ja proteiinisy-

⁴⁸¹ Bunge 2001: s. 71.

⁴⁸² Hempel & Oppenheim 2008: s. 65.

⁴⁸³ Emmeche et al.: s. 115–116.

teesin toiminnot. Käsitusten synnä voi pitää edellä mainittua reduktiivista lähestymistapaa, joka ei huomio rakenteiden synnyn edellyttämää ”työtä” ja sen vaatimaa informaatiota. Elämä on systeeminen kokonaisuus, joka perustuu nähtävästi algoritmien olemassaoloon ja toteutuu niin ikään vain tietyillä vuorovaikutuskokoonpanoilla. Niillä tulee olla periaatteellinen systeeminen tavoitetilä, jota ei ole mahdollista saavuttaa vain aineellisten prosessiketjujen tuloksena. Reduktiossa unohdetaan systeemien edellyttämä informaatio. Elämän alun tarkastelu Aristoteleen analyysoivalla periaatteella on reduktiota parempi, sillä se vaatii vastaamaan miksi-kysymyksiin. ”Kysymyksen ’miksi’ on vastattava sen kaikissa merkityksissä, esimerkiksi että tästä seuraa välttämättä tämä [...] ja että jos tämä tulee olemaan, tämän on oltava ensin [...]”⁴⁸⁴. Elämän alun aineellisten edellytysten lisäksi on selitettävä tarpeelliset ohjaavat tekijät.

Elämän toteutuminen on nähtävä perustuvaksi tiettyjen algoritmien toteutumisella, sillä energian prosessointi eri normien mukaan on elämän keskeinen tekijä. Monimutkaisen elämän lähtökohtia ovat proteiinisynteesi ja lisääntyminen. Kaikissa näissä prosesseissa tapahtuu tiedon kulkua eli viestintää. Monimutkaisen viestinnän sisällön luonne on emergentti, sillä mitä yllätyksellisempi viestinnän sisältö on, sitä enemmän viesti sisältää informaatiota⁴⁸⁵, esimerkkinä vaativa proteiini-kaava. Tämä lähtökohta täyttää emergenssin edellytykset, sillä solu osaa tuottaa tuhansien proteiinien joukosta juuri oikean. Keskeinen ongelma sen suhteen on selittää DNA-juosteen avautumismekanismi. Siihen tarvitaan jokin algoritmi.

Koodaus-järjestelmä siirtää organismin tarpeesta kertovan proteiinin rakennetiedon valmistavan solun DNA:han, joka havaitsee sen ja reagoi ohjeen mukaan. Solun viestintäjärjestelmän kanava, RNA, saa DNA:lta tarvittavan proteiinin kaavan, jonka mukainen proteiini valmistuu tarkan prosessin tuloksena. Koko toimintusta voidaan kuvata viestinnän peruskaaviolla, jossa on viestinnän lähettäjä, koodaaja, kanava kohinalähteineen, dekodaaaja ja vastaanottaja⁴⁸⁶. Viestintä välittää suuren määrän informaatiota, mistä johtuen voi syntyä kopioitumisvirheitäkin (mutaatioita) eli viestinnän kielellä sanottuna kohinaa. Systeemi kykenee kuitenkin tunnistamaan ja eliminoimaan sitä. Oikea tieto on kaiken lähtökohta, sillä vaikka aminohapoista voi muodostua mitä proteiineja tahansa ja myös mitä eliöitä tai olioita tahansa, eliöt ovat omaan ekosysteemiin sopivia symbioottisia kokonaisuuksia.

Systeemi ja sen vaatimukset ovat näissä prosesseissa ensisijaisia. ”[E]ivät systeemit, jotka eivät [...] ole tasapainossa ympäristön kanssa, vaan erottuvat siitä hyvin epästabieleina ja energiariikkaina järjestelminä”, ovat luonteeltaan runsaasti tietoa sisältäviä. Systeemien toteutuminen ei ole mahdollinen ilman rakenteiden monimutkaista toimivuusperiaatetta. Kun todetaan, että ”spontaanisti kehittyvän monimutkaistumisen ja molekyyli-rakenteiden kasvamisen on täytyntä lähteä käyntiin nollasta ja kehittyä asteittain”, syntyy illuusio tyhjästä syntymisestä. Selkeästi systemaattiseen kehitykseen viittaa kuitenkin lausuma, että ”[n]ykyisin uskotaan,

⁴⁸⁴ *Fysiikka* 198b1–9.

⁴⁸⁵ Niiniluoto 1996: s. 30.

⁴⁸⁶ Niiniluoto 1996: s. 27.

että [...] ensimmäiset itseään tai toisiaan monistavat molekyylit olisivat olleet RNA-juosteita. [...] [I]nformaatio luetaan proteiinituotteiksi juuri RNA-juosteista, kun taas DNA toimii vain informaation varastomolekyylinä.” Tätä informaatiota tarvitaan, sillä ”asteittain pidentyneet ja monimutkaistuneet polymeerit ovat tuotaneet rakenteita, jotka ovat ehkä olleet stabiilimpia ja paremmin säilyviä kuin monomeerit ja muut polymeerit”.⁴⁸⁷

On aihetta kysyä, miten 'ehkä stabiilimmat ja paremmin säilyvät' rakenteet syntyvät spontaanisti, jos juuri spontaanisuus on suuren työn takana? Eikö tällöin systeemillä ole dispositioita ja informaatiota? Elämän prosessiin liittyikin monia avoimia kysymyksiä. Elämän synnyn ongelma kulminoituu kysymykseen, kuinka eloton voi yleensäkin muuttua eläväksi. Ratkaisun tiellä on monia DNA:ta ja solua koskevia ongelmia; muun muassa se, miten nukleotidit valikoituivat ja onnistuivat ketjuuntumaan; mistä tuli liukoinen fosfaatti ja aktivoitumisenergia; miten syntyi sellaisia DNA-juosteita, jotka toimivat spontaanisti; missä tapahtui pre-bioottinen synteesi ja replikaatio ja miten solurakenne syntyi⁴⁸⁸. Olennainen kysymys on se, miten DNA kykenee avautumaan itsenäisesti. Kysymykset ovat vailla yksiselitteisiä vastauksia. Mikäli ne tiedettäisiin, elämää voitaisiin saada aikaan keinotekoisesti. Varmaa on vain se, että elämää on, ja että se rakentuu omien lakiansa mukaan systeemisesti. On ymmärrettävää, että systeemit, jotka toimivat, myös toteutuvat, ei vain helpommin vaan luonnollisesti, koska ne ovat aina olemassa olevia reaktioita noudattavia prosesseja. Tämä päätelmä ei kuitenkaan ole nykyisen biologian kanta.

Mutta kun kysytään esimerkiksi sitä, 'miten oikeat molekyylit valikoituvat elämän käyttöön', on mielessä jo implisiittisesti ajatus elämästä, jonka tarpeet ovat olemassa. Huolimatta arvioista spontaanista kehityksestä on vedettävä mielestäni se johtopäätös, että välttämättömät ja riittävätkin syyt elämän toteutumiseksi olivat olemassa jo aivan alussa dispositioina (spontaanin toiminnan lähtökohtana). Tämä siksi, että tarvitaan tietyt muodot ja elementit, jotta systeemi voisi toimia. Informaatio, joka on kokonaisvaltainen ja kykenee luomaan toimintaympäristönsä eli solun kaikkine prosesseineen, osoittautuu ylivoimaisen vaikeaselkoiseksi selittää. Elämää ei voida saada aikaan, jos ei tiedetä aloituskoodia eikä niitä algoritmeja, joiden mukaan geenit toimivat yhdessä.

T. Nagelin mukaan pelkät fysiikan lait eivät voi tuottaa geneettistä koodia ja sen ihmisestä riippumatonta toimintaa⁴⁸⁹. Nagel hyväksyy selvästi biologian tieteelliset selitysmallit ylittävät arvostelmat⁴⁹⁰. Hänen mielestään on kuitenkin varsin vaikeaa nykyisessä intellektissä ilmapiirissä esittää, että DNA:n ja RNA:n kontrolloimat informaattorikkaat ja kompleksiset systeemit eivät voi perustua vain kemialliseen evoluutioon toteutumiskelpoisesti lähtien elottomasta tilasta⁴⁹¹. Nagelin mielestä tällainen ei ole mahdollista edes spekulatiivisesti. Hänen lähtökohtansa, joka on vielä kiistanalainen, myötäilee kuitenkin idea-ajatusta.

⁴⁸⁷ Lehto 2008: s. 79

⁴⁸⁸ Lehto 2015: Luento Tieteen päivillä, Helsingin yliopisto, 07.01.2015.

⁴⁸⁹ Nagel 2012: s. 10.

⁴⁹⁰ Nagel 2012: s. 125.

⁴⁹¹ Nagel 2012: s. 123.

C.III.3. *Luonnonvalinnan ja mutaatioiden asemasta kehitysoyissa*

Elämän vaatimien rakenteiden emergentti synty merkitsee, että on olemassa jotain, jota emme tiedä. Kattavan selityksen vielä puuttuessa eliöiden ja lajien kehityksen sanotaan perustuvan satunnaisiin mutaatioihin ja luonnonvalintaan. Esimerkiksi silmän kehitys kuvataan evoluution seuraukseksi; koko näkökyky olisi mutaatioiden ja luonnonvalinnan aiheuttama sopeutuma. Mutta koska silmä palvelee määrättyä tehtävää, sähkömagneettisen säteilyn vastaanottamista ja muuttamista aistimukseksi eliön olosuhteisiin nähden sopivalla tavalla, silmän olemassaolo ja synty näyttävät olevan tarkoituksellisia. Voidaanko silmää pitää muuna kuin osana tarkoitukseen tähtäävän aistisysteemin toteutumisena?

Vaikka evoluutioasiantuntijan Jerry Coynen (1949–) mielestä silmän kehitys on systemaattista⁴⁹², hän ei katso sitä tarkoitukselliseksi. Coynen mukaan laji alkaa kehittää silmää lineaarisena prosessina mutaatioiden kautta. Lähtökohta on silmä-*täplä*, jonka kaltainen on esimerkiksi laakamadoilla. Lopputulos pitkästä kehityksestä on kamerasilmä. Näköaisti kehittyy hypoteesin mukaan geneettisten virheiden (mutaatioiden) seurauksena asteittain, sillä luonnon valintaprosessi suodattaa epäkelvot muutokset. Evoluutioteorian mukaisesti yksilöt selviytyisivät paremmin uusissa olosuhteissa, koska näkevät.

Tähän saakka voidaan asiaa pitää materiaalisin perustein mahdollisena, mutta perusteet, joita Coyne tarjoaa, ja lähtökohdat, joiden mukaan laji hänen mukaansa alkaa kehittää silmää, ovat ongelmallisia. Ensiksi, silmän monimutkaisuus voidaan tutkijoiden mukaan purkaa sarjaksi lyhyitä sopeutumista edistäviä askeleita⁴⁹³. Ajattelu purkamisen tapahtuu materiaalisena redusointina, joten muut syyt, kuten ohjautuvan kehityksen edellyttämät ja mahdollistavat algoritmit jäävät selittämättä. Toiseksi, tutkijat ottivat lähtökohdakseen jo osin valmiin geneettisen perusaineiston, sillä ”he lähtivät liikkeelle valoherkästä solulaikusta, jonka tukena oli pigmenttikerros (verkkokalvo)”⁴⁹⁴. Lähtökohta on ongelmallinen, sillä valoa aistimaan valmistautuneessa solukossa ja vastaavassa genomissa on ollut olemassa valmius tuottaa uusia proteiineja valon tunnistuselimeen. Kysymys on geenin aktivoitumisesta tai laajenemisesta. Vastaavasti silmä voi myös surkastua, mikäli valo-*aistimuksesta* ei ole organismille hyötyä. Geenit passivoituvat. Ilmiö perustuu tarvekohtaiseen sopeutuvaan muunteluun.

Kolmanneksi, tutkijat tekivät aiheesta vain matemaattisen simulaation, jolla saatiin silmän kehityksen viemä aika valoherkästä solulaikusta valmiiksi silmäksi kaikkine mutaatioineen 400 000 vuodeksi⁴⁹⁵. Ei ole kuitenkaan takeita siitä, että kävisi samoin, jos lähdetään liikkeelle esimerkiksi ihosolusta, jonka geenistö ei tue näköaistia. Neljänneksi, jos valon aistimisvalmiuden hankkiminen vie paljon aikaa, eikä prosessin alku viittaa siihen, että tähdätään tarkoitukseen. Viidenneksi ja ehkä tärkeimmäksi vasta-argumentiksi on nostettava se tosiasia, että silmä ei ole vain optinen elin. Silmä koostuu optiikan lisäksi sen säätämiseen tarkoitettusta lihaksis-

⁴⁹² Coyne 2011: s. 193–194.

⁴⁹³ Coyne 2011: s. 194.

⁴⁹⁴ Coyne 2011: s. 193.

⁴⁹⁵ Coyne 2011: s. 194.

tosta, silmämunan rakenteesta kalvoineen (joita on viittä eri tarkoitusta varten), silmälihaksesta silmän asennon vaihtamista varten, lisäksi verkkokalvolla olevista sauva- ja tappisoluista sekä näköhermosta.⁴⁹⁶

Myös itse silmän ulkopuoliset tekijät, joita ilman silmät eivät toimisi, ovat tärkeitä ja edellyttävät muutoksia eliön rakenteissa. Tällaisia tekijöitä muun muassa ihmisellä ovat silmän paikka lähellä aivoja, silmäkuopat kallossa, näköhermojen yhteydet aivoihin, aivojen ja hermoston valmius prosessoida signaaleja, silmien kyky tuottaa informaatiota, luomirakenteet, kyynelten tarkoituksellinen tuottaminen ja sen vaatimat rakenteet ja hermostolliset yhteydet. Voidaan hyvin ymmärtää, että esitetty simulaatio ei kuvaa tyhjentävästi koko näköaistin kehityskulkua alusta asti eikä sitä, miksi se alkaa kehittyä?

Onko valon aistimisen tarve ehkä jonkin ulkopuolisen satunnaisen impulssin aiheuttama ja onko olemassa jokin ilmainen, jonka perusteella juuri silmä alkaa kehittyä? Jos silmä on lopputulos, niin miten kehityksen välivaiheet ilmaisevat sen, että jatkokehitys ei ole mahdollista, mikäli otollisen muutoksen sijaan tapahtuukin jonkin toisen muutos? DNA:n koodin valmiudet ja kyky antaa ohjeet yhä uusille proteiineille on nähdäkseen ”kutsuva”. Tämä tarkoittaa sitä, että elimistö ja genomi tietävät tai tunnistavat yhdisteiden tarpeen. Solun geneettiseen kykyyn perustuva viestintä ilmaisee naapurisolujen välitykselle systeemisesti sen, mikä osa genomista aktivoituu.⁴⁹⁷ Jokaista edellä lueteltua silmän osaa koskee oma kehityskulkunsa, joiden tulee olla synkronissa keskenään. Yksi mutaatio jossakin osassa ei riitä johtamaan kehitystä, ja vaikka riittäisikin, on kyseessä systeeminen muutos, sillä voidakseen tuottaa tarvittavaa hyötyä sen pitää odottaa muita tulevia muutoksia käyttövalmiina. Muutosten täytyy olla lisäksi yhteensopivia ja vastaanotettavissa. Genomissa on oltava dispositiota siten, että kaikki eri valmiudet kehittyvät synkroniassa McGivernin ja Ruegerin esittämän *yksittäisen rajan* periaatteen mukaisesti⁴⁹⁸. Näkökyky on muiden aistien tapaan yleisesti jaettu rakenne, joka kehittyy tarpeeseen, kun organismi on siihen kypsä. Miten muuten voi selittää sen, että ”todellisuudessa silmä on kehittynyt itsenäisesti ainakin 40 eläinryhmällä”⁴⁹⁹.

Ajatus jotenkin sattumanvaraisten mutaatioiden aiheuttamasta silmän kehittymisestä on ennemminkin arvaus. Täytyy olla olemassa jokin peruste, jolla valoherkkä alue on alun perin syntynyt, sillä organismi, jolla on valoherkkä ihoalue, on jo kehittynyt näkökyvyn suuntaan. Mutaatiolla ei voi olla positiivista suuntaavaa ominaisuutta, ellei muodostuvista proteiineista ole hyötyä. Organismien pitää osata reagoida säilyttävästi silloin, kun muutostarve ja etu ovat olemassa. Mikäli silmän kehitystä edesauttavat proteiinit ovat tarpeen ja vastaavat mutaatiot tapahtuvat, on lähtökohta systeemin edun mukainen; tarve ja olosuhteet kohtaavat. Toinen keskeinen argumentti on se, että eliöillä on yleensä kaksi silmää. Miksi ne kehittyvät väitettyjen mutaatioiden ansiosta pareina? Miksi solujen erikoistuminen on kahdessa osassa elimistöä samalla tavalla synkronista? Eikö syy ole se, että DNA:ssa on

⁴⁹⁶ Silmän rakenteesta saa hyvän käsityksen anatomiaa käsittelevästä kirjallisuudesta ja tiedostoista.

⁴⁹⁷ Sariola 2006: s. 28–29.

⁴⁹⁸ McGivern & Rueger 2010: s. 218.

⁴⁹⁹ Coyne 2011: s. 194.

kahden silmän ohje ainakin stereonäön ja ”varasilmän” tuottamiseksi, mitkä ovat nähdäkseni tarkoituksellisia piirteitä.

Lisäksi silmä ei ole pelkkä säteilyn vastaanottaja ja siirtäjä, vaan nykytutkimuksen mukaan se omaa suuren määrän eri ominaisuuksia ja tiedon prosessointikyvyyn. ”Jos verkkokalvo olisi videokamera, se olisi ylivoimainen verrattuna ihmisen kehittämiin kameroihin. Alle puolen millimetrin paksuiseen kudokseen [*retina*] on pakattu hämmästyttävä laskentateho ja supertietokoneen suorituskyvyn ylittävä dynamiikka”⁵⁰⁰. Nämä toiminnot eivät nähdäkseni synny kuin itsestään ilman tarkoitusta, sillä mikäli organismin on muututtava toteutumisen mahdollistumiseksi, edellytetään prosessia, jossa mutaatioilla on rooli välineenä mutta ei syynä. Kehitysoppi ei selitä tieteellisesti aukottomasti silmän emergoitumista, eikä silmän rakennetta kyetä keinotekoisesti tuottamaan. Tämä olisi oletettavaa, kun tunnetaan näköaistin geneettinen perusta ja tarvittavat aineet.

On todennäköistä, että mutaatioilla ei ole silmän kehityksessä aloitettavaa roolia. Jos solut erikoistuvat näköaistia varten, on solujen toiminnan oltava synkronista ja systeemistä. Kasaumien muuttuminen toimiviksi kokonaisuuksiksi ei ole mahdollista. Mutta jos genomi muuttuu mutaation ansiosta hedelmöityksen yhteydessä suotuisaksi silmän kehitykselle, ei välttyä siltä tosiasialta, että silmän vaatima informaatio on jotenkin olemassa. ”Tilattavien” proteiinien täytyy palvella tarkoitustaan. Esimerkiksi silmän linsiosan, *mykiön* ominaisuudet ovat erilaisia kuin muiden osien. Valon taittuminen ja optinen prosessointi edellyttävät useita erilaisia elimiä. Proteiinien on oltava kullekin näistä täsmälleen oikeita. Ne eivät toimi, jos kokonaisuus ei pysty hyödyntämään proteiineja. Mutaatioilla voi näissä tapauksissa olla nimenomainen tehtävä toimia operatiivisena osana systeemiä.

Koska genomi on muistilla varustettu ohjausyksikkö, se toimii tietyn tarpeen mukaan kokonaisuutena. Kun organismi on kypsä käyttämään tiettyä elintä, täytyy monen muunkin elimen ja niiden edellyttämien proteiinien olla geneettisesti valmiita muuttumaan, jotta jokin elin kuten silmä tai sen diskreetti toiminnallinen osa voisi kehittyä kokonaisuutena. Genomin kokonaistilan algoritminen hallintakyky on keskeistä. Se mahdollistaa elimet eri tehtäviä varten. Kehittymisen kokonaisuvaltainen mekanismi koskee kaikkia muutosprosesseja. Geneettinen muutos ominaisuuden syntyessä alkaa tuottaa eliölle hyötyä, sillä mikäli muutos tulee käyttöön, on systemaattinen tarve ollut olemassa. Kun solun jakautumisessa tapahtuu vahingollinen mutaatio, pienikin geneettinen rajanylitys on haitallinen, esimerkiksi syöpäsolun jakautuminen ja leviäminen. Tällöin solun kyky toimia normaalisti estyy ja haitalliset tekijät alkavat päinvastoin hallita solun kasvua.

Siitä huolimatta, että silmän tarve on ollut olemassa, Coyne puolustaa mutaatioargumentiaan mutta ainoastaan reduktiolla. ”[Mutaatio]ketjun päässä on kamearasilmä, joka vaikuttaa liian monimutkaiselta ollakseen evoluution tuottama sopeutuma. Lopullisen silmän monimutkaisuus voidaan kuitenkin purkaa sarjaksi lyhyempiä sopeutumista edistäviä askeleita”⁵⁰¹. Coyne redusoi kehityskulun pilkkomal-

⁵⁰⁰ Ala-Laurila 2015: *Helsingin Sanomat B 10*, 06.01.2015.

⁵⁰¹ Coyne 2011: s. 193.

la sen askeleiksi, jotka luovat peräjälkeen olosuhteet silmän kehitykselle. Nähdäkseni siinä on kyse kuitenkin tarkoituksellisesta jatkumosta. Tämä tuo mieleen Aris-toteleen päämääräsyyn, joka on samalla se raja, jota kohti alkutilasta lähdetään⁵⁰². Raja on tässä tapauksessa valmis näköaisti, jonka geneettiset ja fyysiset ominaisuudet ovat systeemin mukaiset. Luonnonvalinta- ja mutaatioprosessit voivat kyllä kuvata sitä, mitä tapahtuu, mutta eivät kerro sitä, miksi.

Ratkaisuksi on tarjottu ajatusta niin sanotusta *älykkäästä suunnittelusta*. P. S. Davies (2001) argumentoi kuitenkin tätä käsitystä vastaan toteamalla, että esimerkiksi nisäkkäiden silmä tuntuu erityisen suunnitellulta, mutta ei niin, että luonnonvalinta olisi suunnittelun aikaansaaja. Daviesin mielestä ”suunnittelusta” vastaa silmän rakenne; suorituskyky, sisäinen monimutkaisuus ja niitä vastaavat ominaisuudet. Mikäli silmä olisi ikään kuin tuotettu keinotekoisesti, sitä koskisivat Daviesin mukaan normit. Mutta koska silmä on rakenteensa perusteella syntynyt, sen syntyä eivät sitoisi normit. Daviesin mukaan suunnitteluargumentin käyttämisen vaarana on rakenteellisen ja keinotekoisien syntymistavan pitäminen samana, jolloin syntyy käsitys silmästä artefaktina.

Davies väistää suunnitteluargumentin myös siksi, ettei suunnittelulle näytä olevan luonnossa mitään perusteita. Hänen teorianensa *systemisistä toiminnoista* (naturalistinen teoria elintoimintojen perustumisesta toiminnallisiin systeemeihin) ei vaadi evoluutioteorialta tai esimerkiksi silmän toimintaselitykseltä suunnittelun käsitettä⁵⁰³. Daviesin mukaan systeemin toimintaa kuvaavat tunnusmerkit kertovat populaation tasolla sen, kuinka silmä kategorisesti kehittyi, ja tietyn silmän tasolla tunnusmerkit kertovat miten silmä toimii. Tämä riittää Daviesille selitykseksi, sillä hänen mukaansa puhuminen suunnittelusta ei tuota lisäarvoa keskusteluun, vaan johtaa samaistamaan valheellisesti luonnon ja artefaktit.⁵⁰⁴ Daviesin ajatus silmän rakenteen määräävästä roolista kertoo mielestäni kuitenkin siitä, että on olemassa jokin tila ja systeemi, johon eliön täytyy sopeutua ja johon sen kehitys tähtää. Näköaisti ei ole jonkinlainen kooste, joka ryhtyy näkemään ikään kuin itsestään.

Näkö on kokonaisuus ja eri eliöillä on omiin tarpeisiinsa sopivat silmät, joiden tarkoitus on muokata sähkömagneettisia säteitä niille tarkoituksenmukaisella tavalla. Silmä on instrumentti, joka ottaa vastaan saamansa säteilyn muodossa olevan informaation ja muokkaa sen liikkuvaksi kuvaksi. Silmän ominaisuuksiin kuuluvat lisäksi kyky tarkentaa katse tarpeiden mukaan stereonäön ja linssin säätelyn avulla sekä värin erottelukyky (eri aallonpituudet). Sarveiskalvon valoa vääristämättä läpäiseväksi tekevä kyynelneste levittäytyy tasaisesti silmäluomen liikkeen ansiosta. Ihmisen silmämuna on lisäksi valkoinen, joten katseen suunta erotuu selvästi. Tällä on suuri sosiaalinen merkitys⁵⁰⁵. Silmä ja sen ominaisuudet eivät ole kehittyneet evoluution ansiosta, kuten Davies toteaa, vaan systeemisesti.

Systeemisyys on perusta kaikille aisteille. Ne tuottavat eliölle informaatiota ympäristöstä. Eliöillä on oltava ympäristöä vastaavat havaintojärjestelmät. Aistit

⁵⁰² *Metafysiikka* 994b15.

⁵⁰³ Davies 2001: s. 157–158.

⁵⁰⁴ Davies 2001: s. 61–63.

⁵⁰⁵ Fortelius 2015: Luento Tieteen päivillä, Helsingin yliopisto, 07.01.2015.

ovat fysiologisia vuorovaikutteisia systeemejä ja ne toimivat aina fysiikan lakien mukaan. Eliöt selviävät reagoivina systeeminä systeemissä, jossa ne kykenevät hallitsemaan ympäristön ärsykeitä tiedollisesti. Aistit ja instrumentit (yleisesti ottaen) ovat viestinnän ja havaintojen tekemisen välineitä, ja esimerkiksi kuuloaisti on instrumenttina lähes yhtä vaativa ja monimutkainen kuin näkökyky⁵⁰⁶. Aistien välityksellä havaitut impulssit muuntuvat ymmärrettävään ja reagoitivalmiiseen muotoon tiettyjen kaavojen mukaan organismin kognitiivisissa osissa tai vaikka jonkin tutkimuskontekstin puitteissa tiedostona, kun on kyse jonkin instrumentin tuloksista. Aistien ja tietoisuuden välisten kanavien muodostumisen ohjeet ovat DNA:ssa kuten kaikki eliöiden rakenteelliset osat ja niiden muodot. Ne ovat tarkoituksenmukaisia kokonaisuuksia, joiden rakentumisohjeet ovat tallentuneet genomiin algoritmisesti ja toteutuvat fyysisesti DNA:n muodossa.

Eliösystemit muuntautuvat tietyn kaavan mukaan siten, että olosuhteet ja eliö pysyvät tasapainossa keskenään. Muutosmekanismien on siksi perustuttava algoritmeihin, jotka kykenevät käsittelemään eri impulsseja riippuen eliön roolista ekosysteemissä. Algoritmien toteuttajat, geenit, toimivat ympäristön signaalit huomioiden⁵⁰⁷. Muuten eivät geneettiset resurssit voi sopia yhteen ympäristöstä saatujen impulssien kanssa, jolloin vaihtoehtona on lajin häviäminen. Jotta jokin tietty rakenne, esimerkiksi silmä toteutuisi, on algoritmissä oltava tieto mekanismista, jolla reagointi yhtäältä ympäristöön ja toisaalta vallitsevaan geneettiseen tilaan tapahtuu. ”Solu tarvitsee ympäröivien solujen määräyksiä, kehuja, kannustusta ja 'pysy hengissä'-viestejä. [Solun viestinnän ansiosta] solu muuttuu vaihe vaiheelta yksinkertaisesta solusta erityistä tehtävää suorittavaksi soluksi”⁵⁰⁸. Organismien ulkomuoto ja -asu, esimerkiksi kirahvin pitkä kaula, perustuvat genomien sisäisiin tietoverkostoisiin ja niiden algoritmisiin eroihin muihin lajeihin nähden.

Nähdäkseni useat lajien erot fenotyypeissä perustuvat lajin yksilön tunnistamistarpeeseen ekosysteemissä. Jotta lajit voitaisiin tunnistaa ja yksilöt yksilöidä, tarvitaan pääosin visuaalisia, silmin havaittavia tuntomerkkejä. Tunnistus on tärkeä osa selviytymistä parittelukumppanin etsinnän, lauman jäsenyyden ja vihollisten uhan takia. Ulkoiset merkit ovat nähdäkseni genomien algoritmien tulosta ja tarkoituksellisia. Luonnon monimuotoisuus näyttää olevan systeemiperusteista ja systeemien kompleksisuustasosta riippuvaa toteutumista. DNA:lla on kyky mukauttaa organismi erilaisiin vuorovaikutusolosuhteisiin. Vaikka mutaatioillakin on oma roolinsa, DNA määrää kussakin tapauksessa muutoksen suunnan ja ladun. Ne noudattavat järjestelmällistä etenemistä. Systeemin ohjaus tietää, että ”tästä seuraa välttämättä tämä [...] ja että jos tämä tulee olemaan, tämän on oltava ensin [...]”⁵⁰⁹.

Ehdotettu älykäs suunnittelu tällaisten järjestelmien syntyminen syynä tuntuu tieteellisesti ajatellen kaukaa haetulta. Mutta jos huomioidaan geenitutkimuksen ja -manipulaation esien tuomat mahdollisuudet vaikuttaa DNA:n toimintaan, eliöiden ja elimien modernin suunnitelmallisen kehittämisen voi perustella. Ovat systeemi-

⁵⁰⁶ Aulanko 2005: s. 11–20.

⁵⁰⁷ Gilbert 2015: Luento Tieteen päivillä, Helsingin yliopisto, 07.01.2015.

⁵⁰⁸ Sariola 2006: s. 28–29.

⁵⁰⁹ *Fysiikka* 198b1–9.

sen elämän lähtökohdat mitkä hyvänsä, osoittautuu evoluutioteoria mielestäni kuitenkin liian rajalliseksi ollakseen oikeutettu tapa selittää monimutkaistuminen. Kehitysoopin argumentaatio oli alun perin fenotyyppiin perustuvaa.

Platon ei sen sijaan edellytä idea-ajatuksessa suunnittelua eikä ilman syytä tapahtuvaa kehitystäkään. Olevan perusta on pysyvissä malleissa, joilla on tiettyjä dispositiota. Mutta mallit eivät silti poista esimerkiksi toisiaan seuraavien kehityskaskelten tarvetta eivätkä uusien rakenteiden syntyä niiden pohjalta. Itse kehitys voi olla asteittaista. Mutaatioargumenttakaan ei ole idea-ajatuksen vastainen, sillä muutokset nimenomaisesti kuuluvat ideoiden kopioitumisen luonteeseen. Muutos on sitä, että eri olosuhteissa elämän idea muotoutuu tarkoituksenmukaiseksi ja tilanteeseen sopivaksi. Eliöille kehitty systemin mukaisesti esimerkiksi niitä silmän rakenteita ja ulkoisia tunnusmerkkejä, joita symbioosi edellyttää. Ideat edustavat systeemiä, joka toteutuu olosuhteiden sallimissa rajoissa.

Kehitysooppiin nojaavat tutkijat ovat samaa mieltä kehityksestä, mutta eivät siitä, että olisi ideoita tai tarkoitus, joka määrää laadullisen ja määrällisen etenemisen. Esimerkiksi Salthe pitää kuitenkin oikeutettuna ajatusta monisoluisen organismin prebioottisista ominaisuuksista systeemisinä 'kompositiosääntöinä'. Nämä säännöt eivät ilmene kuin vasta silloin, kun niitä soveltava systeemi on valmis.⁵¹⁰ Luomakunta rakentuu askel askeleelta hierarkkisesti ilmentäen yhä enemmän näitä sääntöjä. Naturalistina hän ei kuitenkaan tunnusta luonnossa vallitsevan tällaisia normeja. Ne ovat mielen hahmottamia kuvia. Toiminnalliset ominaisuudet eivät ole normien kantajia paitsi silloin, kun ne ilmenevät fyysisessä muodossa.⁵¹¹

Mutta eivätkö normit ole nimenomaisesti sellaisia abstrakteja lakeja, joiden olemassaolo on riippumaton materiaasta? Näyttää siltä, että naturalistinen näkemys ei ole johdonmukainen, sillä ominaisuuksien ja rakenteiden selittämiseen sovellettavat periaatteet ovat epävakaailla pohjalla. Esimerkiksi Coynen mielestä luonnonvalinnalla on "muotoa luovaa voimaa"⁵¹². Onko luonnonvalinta generaattori, joka tuottaa muodot ja rakenteet? Ajatus ikään kuin tyhjistä ilmaantumisesta on sopuisuudessa hänen käsityksensä kanssa esimerkiksi silmän omaehtoisesta kehityksestä mutta on ristiriidassa evoluution satunnaisuusperiaatteen ja Darwininkin alkuperäisen käsityksen kanssa:

Jotkut taas ovat kuvitelleet luonnollisen valinnan aikaansaavan muuntelua, vaikka se ainoastaan säilyttää olennon elinehdoista aiheutuvia ja sille näissä elinehdoissa suotuisia muunteluita. [...] Sanan kirjaimellisessa tarkoituksessa »luonnollinen valinta» on epäilemättä väärä lausepari [...]. On sanottu, että puhun luonnollisesta valinnasta ikään kuin jostakin toimivasta voimasta ja jumaluudesta, [...]. Jokainen tietää, mitä tällaiset kuvannolliset lausetavat tarkoittavat ja mitä niihin sisältyy, ja ne ovat miltei välttämättömiä lyhyden vuoksi [...]. Jollei [elinehtojen muutosta] ilmaannu, ei luonnollinen valinta voi mitään aikaansaada.⁵¹³

⁵¹⁰ Salthe 1985: s. 158.

⁵¹¹ Salthe 1985: s. 214.

⁵¹² Coyne 2011: s. 35.

⁵¹³ Darwin 2009: s. 113–115; "Yhtä vaikeaa on olla personoimatta sanaa 'luonto'. Mutta luonnolla tarkoitan ainoastaan eri luonnonlakien yhdistynyttä toimintaa ja tulosta, ja laeilla taas tarkoitan [nähtyjä] tapausten seurauksellisuutta, [...]".

Kehitysopin modernienkin tulkintojen tukeutuminen luonnonvalintaan ikään kuin teorian selittävyiden kannalta ratkaisevana ytimenä on nähdäkseni virhearvio. Darwin ei tarkoittanut luonnonvalinnalla valintaa sinänsä, vaan kysymyksessä on yksinkertaisesti organismien muunteluvaihtoehtoista⁵¹⁴. Koska ne perustuvat perimään, luonnonvalinnan selittävyys kariutuu naturalistiseen uskomukseen, että itse luonnonvalinta olisi muutoksen todellinen syy. Esimerkiksi David Bakanin (1921–2004) mukaan ”luonnonvalinnassa” toteutuu ”vapaa informaatio”, sillä ”[evoluu- tion] suuntana on jatkuvasti lisätä negatiivista entropiaa, mikä näkyy suurempina informaation varantoina organismeissa, ja mikä lisää ekosysteemin monimutkaisuutta, [...]”⁵¹⁵. ”Darwinin saavutus ei itse asiassa lepää niinkään luonnonvalinnan periaatteiden kuin hänen omaksumansa muunteluteorian varassa”⁵¹⁶.

Luonnossa vallitsevia normeja ei voida Daviesinkaan mukaan selittää luonnonvalinnalla⁵¹⁷. Hän vastustaa esimerkiksi sitä ajatusrakennelmaa, että luonnonvalinta olisi nisäkkäiden sydämen kehityksen syy⁵¹⁸. Ernest Nagelin (1901–1985) mukaan luonnonvalinnasta vallitsee epätodellinen (personoitu) käsitys eikä sillä näytä olevan roolia, kun lajien kehitykselle etsitään primääriä syytä.

On pieni ihme, että [luonnonvalinnan aktiivisesta valinnasta kertovien] tekstien lukijat ovat vakuuttuneita siitä, että luonnonvalinta on agentti, joka toimii tietoisin toimijan tapaan kuten eläinten jalostaja. Mutta on täysin selvää, ettei kaikkia näitä tekstejä ole tarkoitettu otettavaksi kirjaimellisesti, sillä [l]uonnonvalinta ei todellakaan tuota genotyyppiä, koska tämä tapahtuu solunjakautumiseen ja lisääntymiseen liittyvissä mekanismeissa. Eikä luonnonvalinta myöskään suuntaa mitään, vaan sen tekevät eri olosuhteet ja organismin genotyyppi yhdessä, mikä määrittää sen, voiko organismi selvitä hengissä ja saada jälkeläisiä. Ei myöskään ole niin, että luonnonvalinta 'valitsisi' elämää jatkavat yksilöt 'samalla tavalla kuin eläinten jalostaja valikoi kantayksilöt seuraaville sukupolville'. [...] [Hän tietää, mitä ominaisuuksia jälkeläisille haluaa], [m]utta luonnonvalinnalla ei ole näkemystä tulevaisuudesta, ja jos jotkin tsygootit karsiutuvat luonnonvalinnan toimesta, se johtuu vain niiden sopimattomuudesta senhetkisiin olosuhteisiin.⁵¹⁹

Kehitysopin perusväittäämä näyttää vajavaiselta, sillä se ei selitä emergentejä ilmiöitä, kuten näkökykyä. Selitysyriytykset tuovat mukanaan ratkaisemattomia ja uusia syiden alkuperää koskevia ongelmia, esimerkiksi kysymyksen miksi DNA on ylipäättään olemassa ja tuottaa systeemistä monimuotoisuutta? Miksi erityisesti ihmisen kognitiivinen kehitys on ollut edistyneintä, vaikka mutaatioilla on ollut samat ajalliset puitteet muuttaa kaikkia lajeja lähtien samasta alkupisteestä. Kykyjen ja muunkin fenotyyppiin liittyvien ominaisuuksien ilmeneminen perustuu nähdäkseni systeemiseen toteutumiseen. Eläimillä on omat systeemiset tehtävänsä, mutta vain ihmiselle on ollut otollista kehittyä muita lajeja kyvykkäämmäksi.

⁵¹⁴ Darwin 2009: s. 113–114; Darwin käytti luonnonvalinnasta sanaparia *luonnollinen valinta*, joka on vain ”kuvaannollinen lausetapa”. Darwin kuitenkin personoi ilmaisuja vastoin omaa ajatustaan (vrt. viite 513), kun hän sanoo, että ”luonnollisella valinnalla olisi [lajien muuntuessa luonnon aukko- ja puutaukoilla] runsaasti tilaisuutta parantelutyöhönsä”.

⁵¹⁵ Bakan 1974: s. 11.

⁵¹⁶ Bakan 1974: s. 12.

⁵¹⁷ Davies 2001: s. xiv.

⁵¹⁸ Davies 2001: s. xiii.

⁵¹⁹ Nagel 1977: s. 288; Nagel 1998: s. 225–226.

Muutos voi näyttää evolutiiviselta satunnaiselta kehitykseltä, mutta nähdäkseeni muutokset toteutuvat tarkoituksellisesti, jotta systeemit saavuttaisivat tarkoitukse mukaisen kypsyytensä. Muutos tulkitaan ikään kuin evoluution aikaansaannokseksi, vaikka evolutiivinen kehitystä tapahtuu vain siksi, että organismeja jo on olemassa. Evoluutio ei voi siten olla elämän, organismien ja lajien alkuperäinen syy. Platonin mukaan ”todellinen syy [on eri asia kuin se,] ”mitä ilman syy ei voisi olla syy”⁵²⁰. Evoluutio kuvastaa organismeissa tapahtuvista muutoksista, mutta itse organismit ovat olemassa siksi, että niiden ”todellinen syy” toteutuu.

Luonnonvalinta ei voi selittää esimerkiksi sitä, miksi ihmisellä on matemaattinen kyky. Valintaperiaate ei sovellu myöskään fysikaalisten ominaisuuksien selittämiseen, sillä niiden lähtökohdat ovat genomissa. Koska esimerkiksi aistien kehittymisen tosiasiallinen selittäminen tai edes yhden toimivan solun tuottaminen eivät ole tietojemme rajoissa, ne perustuvat vielä tuntemattomiin tekijöihin. Ihmisen kyvyt ja koko olemassaolo perustuvat paljon syvällisempään totuuteen kuin evoluutioteorialla voidaan osoittaa. Siten se ei uhkaa argumenttiansa valossa idea-ajatuksen periaatetta. Olevan selittämiseen on sovellettava modernia tiedettä ja lisäksi on tutkittava evoluutioteorian selityskykyä filosofiselta kannalta.

C.III.4. *Evoluutioteorian filosofisesta arvioinnista*

Evoluutiota pidetään yleisesti tieteellisesti eheänä luonnon jatkumona, vaikka tämän käsityksen tueksi tarvitaan ongelmallisia apuoletuksia ja yksinkertaistuksia. Mutta evoluutioteorian tosiasiallisista tieteellisistä ongelmista johtuen teoriaa on tarkasteltava muistakin lähtökohdista, kuten filosofisesti ideoiden näkökulmasta.

Kehitysoopin keskeinen oletama näyttää olevan, että se nähdään koko elollisen todellisuuden kattavana. Sitä perustellaan muun muassa seuraavasti:

[B]iologiselle luonnolle ominainen piirre on se, että ilmiöillä on aina historia⁵²¹.

Lajin kehityshistoria on ikään kuin tallennettuna sen DNA:han esimerkiksi siten, että valinnan kannalta neutraaleja mutaatioita kertyy perimään tasaisella vauhdilla. Näin saadaan verraten tarkasti selville muun muassa se, milloin ihmisen ja simpanssin kehitys linjat erkanivat toisistaan vertaamalla näiden lajien nykyisten populaatioiden edustajien DNA:n sisältämien neutraalien mutaatioiden määrää ja laatua. Neutraaleja mutaatioita ovat esimerkiksi sellaiset, joissa geenien jotakin aminohappoa koodaava koodisana [kodon] muteeraa synonyymiseksi samaa aminohappoa koodaavaksi koodisanaiksi.⁵²²

On kysyttävä, onko ”tasainen” neutraalien mutaatioiden kertyminen luonnonlaki? Eivätkö mutaatiot ole näin ollen päämääriä toteuttavia, koska ne ovat muutta-

⁵²⁰ *Faidon* 99b.

⁵²¹ Portin 2012: s. 15.

⁵²² Portin 2008: s. 31; Portin 2009: s. 9; Kodoni on DNA:n kolmen nukleotidin muodostama koodaus-/merkitysyksikkö. Kodoneita muodostuu ketjumainen mRNA-viesti halutusta proteiinista kuljetettavaksi ribosomille.

neet eliöt monimutkaisemmiksi? Koska ”[g]eeneissä on [...] aivan uskomattoman suuri määrä muuntelua, [...]”⁵²³, eli genomi sisältää eittämättä valmiuksia, eikä silloin muuntelulle ole olemassa tehtävä? Kehitys näyttää olevan systeemistä, sillä muutoksien ilmetessä genomilla on esimerkiksi pyrkimys yhtenäistää kromosomi-alueita. ”[R]ekombinaatio tasoittaa erot ajan kuluessa, [...]”⁵²⁴. Se muuntaa perimää myös meiosisin *geenienvaihdannassa*. Sen tapahtumapaikka kromosomeissa on lajikohtainen ja on näin ollen yksi lajeja erottava tekijä, joten muun muassa siitä johdettujen eri lajit eivät voi saada yhteisiä jälkeläisiä. Systeeminen lajikohtainen muuntelukyky kertoo nähdäkseni genomin luonteesta dynaamisena valikkona ja perustana, joka tuottaa uusia lajeja riippuen olosuhteista ja ekosysteemin kehitystasesta. Koska kodonien koodaamista aminohapoista syntyy eri proteiineja, DNA ja sen algoritmit voivat tuottaa lähes minkälaisia elämänmuotoja tahansa. Voidaan hyvällä syyllä kysyä, mikä on evoluutioteorian todellinen selittävyys suhteessa elämään, sillä elämää ei voida selittää evoluutiolla epistemologisesti eikä ontologisesti kestäväällä tavalla. Juha Tuomi (1998) analysoi asiaa.

Koska uudet yksilöt ovat aina edellisen sukupolven tuottamia, olemassa olevat eliömuodot ovat (a) joko syntyneet erikseen elämän synnyn yhteydessä tai (b) ne ovat kehittyneet evoluution kautta aikaisemmista elämän muodoista. Fossiililaineistoissa ilmenevät eliömuotojen häviämiset ja toisaalta uusien muotojen ilmeneminen tukevat jälkimmäistä vaihtoehtoa eli kehitysoppia. Darwinin teoria [...] varsinaisesti esittää perusprosessin, jota tarvitaan edellä mainittujen yksiköiden [eliöyksilöt] kehittymiseen ja sopeutumiseen ekologisiin elinolosuhteisiin. Tässä mielessä on täysin ymmärrettävää, miksi Darwin (1859) jätti elämän synnyn avoimeksi ongelmaksi: hänen tavoitteenaan oli esittää teoria evoluution kautta kehittyvään järjestelmään tarvittavista perustekijöistä eikä siitä, kuinka tällainen biologinen järjestelmä on voinut alun perin syntyä.⁵²⁵

Tuomin esiin nostama kehitysopin elämää koskeva vaikenemisen syy on selkeä. Kehitysoppi ei toisin sanoen kykene eikä myöskään pyri selittämään elämän alkua⁵²⁶. Darwinin oma uskonnollisävytteinen käsitys elämän alusta on kuvaava⁵²⁷. Alun selittäminen olisi kuitenkin edellytys, mikäli pyritään esittämään tieteellinen teoria eliöiden järjestelmän 'perustekijöistä'. Kun ottaa huomioon Darwinin teorian rajoitteet, eikä olisi luontevampaa pitää DNA:ta lajien variaatioiden selittäjänä ja generaattorina, joka prosessoi uusia eliömuotoja elämän idean mukaisesti. Tiedämme, että ”[g]eeneissä on [...] aivan uskomattoman suuri määrä muuntelua, [...]”⁵²⁸. Tuomin käyttämä termi ”biologinen järjestelmä” viittaa systeemiin, jossa muutos tapahtuu. Se toteutuu nähdäkseni ohjelmallisesti mutaatioiden ollessa välineitä ja luonnonvalinnan ja evoluution ollessa seurauksia.

⁵²³ Portin 2008: s. 29; Portin 2009: s. 7.

⁵²⁴ Portin 2008: s. 31; Portin 2009: s. 9; Portin 2017: s. 18; Rekombinaatio on perintötekijöiden kromosomikohtaista uudelleenjärjestäytymistä; Meiosis on hedelmöityneen sukusolun alkuvaihe.

⁵²⁵ Tuomi 1998: s. 60;

⁵²⁶ Shapiro 1987: s. 185; Niiniluoto 1990: s. 106.

⁵²⁷ Darwin 2009: s. 667; Ajatuksena on, ”että Luoja on puhaltanut elämän ja sen voimat aluksi vain muutamiin harvoihin tai yhteen ainoaan muotoon [...] ja että [...] tuosta yksinkertaisesta alusta on edelleen kehitynyt mitä kauneimpia ja ihmeellisimpiä muotoja”.

⁵²⁸ Portin 2008: s. 29; Portin 2009: s. 7.

Kehitysoppi on vain oletus 'perusprosessista' ja se kattaa "alleen suuren joukon alateorioita [...], jotka voidaan ryhmitellä eri osateorioihin, [...]"⁵²⁹. "Darwinin teorian loogisena ytimenä" pidetään seuraavaa deduktiota;

tiettyjen ehtojen vallitessa *perinnölliset ominaisuudet* voivat runsastua selektiivisesti luonnon olosuhteissa: jos (i) yksilöt poikkeavat toisistaan tietyiltä ominaisuuksiltaan, jos (ii) tämä muuntelu vaikuttaa ei-satunnaisesti [selektiivisesti, valikoiden] yksilöiden lisääntymismenestykseen ja (iii) jos lisääntymismenestykseen vaikuttava muuntelu on ainakin osaksi perinnöllistä, niin (iv) lisääntymismenestystä kohentavat perinnölliset ominaisuudet tulevat olemaan runsaammin edustettuna jälkeläisissä [...].⁵³⁰

Tämä 'luononvalinnan periaatteen' mukainen deduktio on kehämäinen ja selityserusteiltaan ongelmallinen, sillä toisistaan poikkeavat periytyvät ominaisuudet ovat aina perimän sisältämien mahdollisuuksien toteutuvia. Matti Sintonen (1998) kysykin eikö kelpoisuus tuottaa mitattavasti eniten jälkeläisiä itse asiassa merkitse juuri sitä, että tietyn genotyypin kelpoisuus on parempi kuin vähemmän jälkeläisiä tuottavan genotyypin⁵³¹. Mikäli ominaisuudet ovat edullisia yksilöiden lisääntymiselle, ne myös lisääntyvät enemmän verrattuna epäedullisten ominaisuuksien kantajiin. "Voimme [Tuomin mukaan] ennustaa periytyvien ominaisuuksien runsastumista, jos tiedämme niiden vaikutukset yksilöiden lisääntymismenestykseen"⁵³². Tämän ajatuskulun mukainen selitys on kyseenalainen itse kehityksen syyn kannalta. Mainittu deduktio vastaa selittämisen teorian periaatetta *virtus dormitativa*, jossa asia selitetään itsellään⁵³³. Toisin sanoen yksilöt olisivat oman kehityksensä syynä. Kehäpäätelmän perusta, reduktiivinen ajattelu, on evoluutioteorian ongelma:

Perusongelmamme voi esimerkiksi koskea sitä, että *miksi* tietyt kasvi- ja eläinlajien ominaisuudet ovat kehittyneet. Darwinin teoria ei varsinaisesti vastaa tähän kysymykseen vaan ohjaa meitä purkamaan alkuperäisen ongelman osaongelmiin eli tutkimaan, *miten* selittävät ominaisuudet vaikuttavat yksilöiden lisääntymismenestykseen eri olosuhteissa. Näin teoria itse asiassa ohjaa sitä, kuinka me tutkimme tiettyä empiiristä ongelmaa ja mitä tekijöitä me sisällytämme mittauksiin ja tilastollisiin testeihin.⁵³⁴

Alan A. Love (2011) tuo asian esille artikkelissaan, joka koskee biologisten muotojen kehitystä hedelmöittyneestä munasolusta. Sen sijaan, että tutkittaisiin ainoastaan yksittäisiä kohteeseen liittyviä ongelmia, olisi syytä soveltaa kokonaista "ongelma-agendaa", joka voi edustaa monen asiaan liittyvän näkökohdan yhdistelmää.⁵³⁵ Tuomi näkee evoluutioteorian tutkimuksen ongelman erityisesti biologisena, sillä "[b]iologiset teoriat ovat useinkin tehottomia. Ne pakottavat tutkijat paneutumaan ja erittelemään kunkin erityissysteemin sisäistä rakennetta, emmekä silti

⁵²⁹ Tuomi 1998: s. 59.

⁵³⁰ Tuomi 1998: s. 44; Ruse 2008: s. 40; "Vaikka Darwinilla oli ideaali [muuntelusta], hän sai aikaan vain luonnoksen".

⁵³¹ Sintonen 1998: s. 16.

⁵³² Tuomi 1998: s. 49.

⁵³³ Raatikainen 2012: s. 172; Vastaa periaatteessa samaa, jos selitetään oopiumin unettava vaikutus sen kyvyllä unettaa.

⁵³⁴ Tuomi 1998: s. 49.

⁵³⁵ Love 2011: s. 225.

ehkä täysin kykene hallitsemaan systeemin kehitystä ja käyttäytymistä⁵³⁶. Tuomi tuo esille mielestäni oikeutetusti sen, että kehitysoppi on keskeneräinen. Yhteensitova perusta on luomatta. Sintosen mukaan "Darwinin teorian sisältö ja syyt sen voittokulkuun eivät ole yksiselitteisen selviä. Mikä oli sen rakenne ja mitkä sen väitteet? Darwinin teoriaa koskeva kiista voidaan ulottaa myös moderniin synteettiseen teoriaan ja uusdarwinismiin, sillä ei ole olemassa konsensusta siitä, mikä on synteettisen teorian ydinväite"⁵³⁷.

Petter Portin näkee merkkejä kehitysopin uudesta synteesisistä. Siihen kuuluu muun muassa epigenetiikka, jonka mukaan hankitutkin ominaisuudet ja adaptiiviset, suuntautuneet mutaatiot voivat periytyä. Evoluutiolle voi muodostua "laajennettu synteesi". Eräs malli on "evo-devo", evolutiivinen kehitysbiologia. Se "pyrkii yhdistämään lajinkehityksen ja yksilönkehityksen tutkimukset ja teorat. [...] Evo-devotutkimus hyödyntää tehokkaasti modernia genomitietoa ja pyrkii pääsemään perille yhtäältä genomien rakenteen ja toiminnan sekä toisaalta yksilönkehityksen ja lajinkehityksen monimutkaisesta suhteesta".⁵³⁸

Jason Robertin (2010) mukaan "molekyylibiologian, anatomian, fysiologian, morfologian, embryologian, paleontologian, vertailevan genomiikan, populaatiogeneetiikan, genetiikan ja solubiologian välineet, tekniikat ja löydökset [voidaan yhdistää]. Evo-devo-tutkijat tekevät tärkeitä paljastuksia muotokirjon alkuperästä, kehityksestä ja evoluutiosta"⁵³⁹. Evo-devoa soveltamalla vältetään reduktionismilta ja se on malliesimerkki edellä esitetystä "ongelma-agenda"-mallista, koska tutkimuskohteen voi mieltää kokonaisuutena. Robertin mukaan "evo-devo-tutkimus voi palvella tulevaisuudessa ihmisen alkuperää koskevia tutkimuksia", [...] ja "evo-devolla voidaan yhdistää fossiililöydöt, vertailevan genomiikan ja vertailevan neurobiologian tieteenalat ja tuottaa evolutionistisesta historiastamme ehkä realistisemmän ja paremman rekonstruktion kuin oletus luonnonvalinnan vaikutuksesta ontologisesti kaikkivoiviin geeneihin antaa"⁵⁴⁰.

John Duprén (2012) mukaan viime vuosikymmenten aikana on ilmennyt, että evoluutio on paljon monisäikeisempää kuin on ajateltu. Esimerkiksi genomeilla on eri historia kuin niillä organismeilla, joissa ne vaikuttavat, sillä genomilla on itsenäisiä tapoja kehittyä. Duprén mukaan evoluutioon liittyy useita dogmaattisia piirteitä, joiden syyt liittyvät paljolti perinteiseen evoluutio-kreationismi-älykäs-suunnittelu-väittelyyn. Siinä unohdetaan, että luonnonvalintakaan ei ole sellainen perusselitys, joka kuvaisi aivan kaikkea kehitystä. Evoluutio on mosaiikkimainen vuorovaikutuskokonaisuus.⁵⁴¹ Mukautuva kehittyminen, jossa populaation uudet ominaisuudet juuri ilmenevät, ei nojaa perustaltaan mutaatioihin vaan tarpeeseen, organismien plastisuuteen ja reagoitukykyyn. Fenotyypin valikko mahdollistuu eliöiden muutosten moduliperiaatteella, jossa säätelymekanismit organisoivat genomia eri

⁵³⁶ Tuomi 1998: s. 58.

⁵³⁷ Sintonen 1998: s. 16.

⁵³⁸ Portin 2009: s. 11–12.

⁵³⁹ Robert 2010: s. 291.

⁵⁴⁰ Robert 2010: s. 304.

⁵⁴¹ Dupré 2012: s. 159–160.

tavoin ja uusia ominaisuuksia ja lajeja voi ilmetä.⁵⁴²

Tämä malli on sopusoinnussa sen ajatuksen kanssa, että elämän peruskoodi, DNA, on generaattori, joka sopeutuu ja tuottaa tilanteen mukaisesti eri muotoja ja lajeja. Olosuhteet ja systeeminen kehitys säätelevät tätä muuntelua. Kehityksen yhteydessä tapahtuvat mutaatiot ovat nähdäkseni avustavia ja perustuvat eliöiden genomirakenteen valmiustiloihin. Muutoksessa kaikista niiden ”loogisesti mahdollisista” vaihtoehdoista yksi toteutuu lajikohtaisesti⁵⁴³. Varmimmin toteutuvat olosuhteisiin sopivimmat organismit. Ne edustavat niitä ”funktionaalisia kokonaisuuksia, jotka ovat vuorovaikutuksessa muun maailman kanssa”⁵⁴⁴. Esimerkiksi ”[y]mpäristöärsykkeet, kuten vaikkapa kylmäkäsitely, saavat aikaan transposonien eli ns. hyppivien geenien mobilisoitumisen. Liikkeelle lähteneet transposonit voivat sitten kiinnittyä toisten geenien läheisyyteen ja säädellä niiden toimintaa”⁵⁴⁵.

Kun huomioidaan kaikki systeemien esille tulevat osatekijät, kehitysoppi ei sovellu geneettisten muutosten selittämiseen. Evoluution termillä kuvataan vain sitä, että ylipäättään muutoksia tapahtuu, mutta se ei tarkoita sitä, että olemassa olisi jokin *toimijaevoluutio*. Evoluutio on leimallisesti muutosta, joka kuuluu Platonin ajattelussa 'alati muuttuvaan todellisuuteen'. Jos ei ole muutosta, ei ole evoluutiotaakaan. Muutos on sinänsä osa Platonin idea-ajattelua, mutta muuttuvasta ei saada oikeaa tietoa. Luonnon rakenteiden ja prosessien järjestelmä jää selittämättä kehitysopilla, koska sen lähtökohta on fenotyypin näkökulma. Tämä merkitsee sitä, että Darwin esitti Platonin termejä soveltaen arvauksen. Arvelusta seuraa selittämisen ongelma. Miksi ja miten lajit muuttuvat? Vastaus on löydettävissä tarkastelemalla genotyyppiä, ei fenotyyppiä, kuten jotkut jo 1800-luvulla päättelivät.

Greger Mendelin (1822–1884) ”[a]jatus perintötekijöiden lohkeamisesta puhtaina erillään toisistaan, poikkeaa ratkaisevasti aikaisemmasta niin sanotusta sekoittumisteoriasta, [...]”⁵⁴⁶. Jos Mendelin genetiikan tutkimukset olisi otettu vakavasti jo alkuvaiheessaan, olisi tapahtunut sama uskomusten muutos luomakunnan selityksistä kuin Darwinin huomioiden perusteella sitten tapahtui. Suurta yleisöä ehkä eniten hätkähdyttänyt asia oli nimittäin Darwinin seuraava päätelmä: ”useimpien luonnontutkijain näihin asti ja minunkin aikaisemmin kannattamani mielipide – että jokainen laji on luotu erikseen – on väärä”⁵⁴⁷. Hänellä ei silloin ollut nykyisestä yleisestä oletuksesta poiketen kuitenkaan oikeaa käsitystä perinnöllisyydestä. ”Perinnöllisyyttä hallitsevat lait ovat enimmäkseen tuntemattomia. Ei kukaan voi sanoa, miksi jokin lajin eri yksilöille taikka eri lajeille yhteinen erikoisominaisuus toisinaan periytyy, mutta toisinaan jää periytymättä [...]”⁵⁴⁸.

Darwinin oletus lajien synnystä ikään kuin luonnostaan, on metodologisesti verrattavissa Aristoteleen ajatukseen olioiden aineellisista päämääristä. ”Kaikkein selvimmin erottuva piirre Aristoteleen teleologiassa on se, että sen luonne on *im-*

⁵⁴² Walsh 2010: s. 130–131.

⁵⁴³ Jacquette 2002a: s. 47.

⁵⁴⁴ Dupré 2012: s. 160.

⁵⁴⁵ Portin 2009: s. 12.

⁵⁴⁶ Portin 2015: s. 5; Mendel postuloi 1865 perintötekijät, joita hän kutsui *elementeiksi*.

⁵⁴⁷ Darwin 2009: s. 24.

⁵⁴⁸ Darwin 2009: s. 32–33.

manentti. Tämä tarkoittaa sitä, että olioiden päämäärään suuntautumisen lähde on oliossa itsessään, ei jossain ulkopuolisessa tekijässä⁵⁴⁹. Darwin näyttää ajatelleen lajien kehityksestä metodologisesti samalla periaatteella siten, että kehitys olisi selitettävissä lajien ilmenemismuotojen perusteella. Darwin ei ollut kiinnostunut päämäärästä⁵⁵⁰. Koska hänellä ei ollut tietoa periytymisestä saati DNA:sta⁵⁵¹, hän päätteli lajien syntymekanismin yksilöiden fenotyypin ja käyttäytymisen perusteella, ei genetiikalla. Aristoteleella ei puolestaan ollut tietoa gravitaatiosta eikä fysiikan laeista⁵⁵². Hän oletti itse ilmiöiden ja asioiden selittävän käyttäytymistään, joten hänen teleologinen käsityksensä oli tosiasiallisesti virheellinen. Luonnon toimintaa ei voida selittää ilmiöiden kuvaamisella, mistä näyttää olleen kysymys Aristoteleella päämäärä-, vaikuttavan ja muodollisen syyn samastamisessa⁵⁵³. Vastaavasti lajien muuntumista ja eriytymistä ei voida selittää aristoteelisessa mielessä ilmiöiden kuvaamisella⁵⁵⁴, kuten tapahtuu luonnonvalinnan hypoteesissa.

Evoluutioteoria on olettama. Vaikka sitä on myöhemmin jalostettu, sen pätevyys on kyseenalaista. Lajitumista voidaan perustella genetiikalla, mutta elämän alkuperää ei voida silläkään selittää. Elämän eri muodot perustuvat kokonaissysteemiin ja sen osiin, joilla on jokin muu syy kuin ne itse. Todellisuus ilmenee sellaisena kuin on ollut lähtökohtaisesti mahdollista. Mutta koska lähtökohtia ei kyetä tieteellisesti selittämään, ovat aidosti emergenttien ilmiöiden, kuten elämän, syyt todennäköisemmin löydettävissä aineellisen todellisuuden ulkopuolella. Kehitysoopin puutteelliset, vain materialismiin perustuvat argumentit eivät kumoa idea-ajatuksen periaatetta vaan antavat sille oikeutuksen.

C.IV. YHTEENVETO

Ympäristömme sisältää asioita, joiden syyt ovat empiirisesti selittämättömiä. Emme toisin sanoen voi tietää kaikkien luonnon ilmiöiden alkuperää, esimerkiksi sitä, miksi happi- ja vetykaasuista syntyy vettä. Keskeistä on se, miten veden erityislaatuiset ominaisuudet voidaan selittää, sillä hapen ja vedyn ominaisuuksien perusteella niitä ei voida määrittää. Selittämistä helpottaa veden fysikaalisen koostumuksen tieteellinen tunteminen. Mutta fysikaaliset rakenteet ja niiden yhteydessä vaikuttavat ominaisuudet eivät kulje käsi kädessä, joten veden juuri oikeat ominaisuudet elämän ylläpitäjänä on emergentti ilmiö. Selittämättömät syyt viittaavatkin siihen, että on olemassa jotain, jota ei voida tutkia empiirisesti, mutta jonka on oltava olemassa. On ilmeistä, että veden ominaisuudet eivät ole sattumaa, sillä kai-

⁵⁴⁹ Woodfield 1976: s. 6–7; *Fysiikka* 199a2–8; "[...] Siten niissä asioissa, jotka syntyvät ja ovat luonnostaan, on päämääräisyä".

⁵⁵⁰ Woodfield 1976: s. 9.

⁵⁵¹ Portin 2017: s. 18; "Darwinilla ei ollut selvää käsitystä muuntelun alkuperästä eikä periytyminen mekanismista".

⁵⁵² Woodfield 1976: s. 6–8.

⁵⁵³ *Fysiikka* 198a22–26.

⁵⁵⁴ Woodfield 1976: s. 8.

kille ilmiöille on jokin syy⁵⁵⁵. Voidaan päätellä, että aineen ulkopuoliset vaikuttajat voisivat olla syitä⁵⁵⁶. Riippumatta siitä, miten olevan muotoja lopulta perustellaan, todellisuus on kuin mallin mukaan toimiva ja emergoituva systeemi.

Emergenssi-ilmiö todettiin tärkeäksi 1900-luvun alkupuolella ja sitä on viime aikoina tutkittu lisää. Emergenssi nähdään usein kausaalisenä, joten sen erityisyys asetetaan kyseenalaiseksi. Vaikka *kausaatio alaspäin* (ylempi organisoitumistaso vaikuttaa alempaan) on todettavissa, ei ylemmän tason yleisesti katsota kuitenkaan olevan synnä ensisijainen. Tätä tasojen välistä kausaalista suhdetta kuvataan *heikon* ja *vahvan* emergenssin kehyksessä ja käsitykset tasojen suhteesta ja monimutkaisuudesta vaihtelevat riippuen tutkijasta. Emergenssi voidaan tunnistaa myös *superveniennessin* tai *holismin* käsitteiden kautta, mutta ne eivät nähdäkseen tuo tarkasteluun oleellista lisäarvoa.

Emergenssiä ei ole otettu vakavasti tieteessä. Kysymys on yleisesti ottaen siitä, että ”syvälliset” miksi-kysymykset eivät kiinnosta tiedettä. Tieteellinen tutkimus, koskee sitä, miten ja minkälaista oleva on. Empiirisen tiedon kohteena rakenteellinen olemus on tärkeämpi kuin se, mistä mahdollisesta ulkoisesta syystä joh-
tuena oleva on mitä on. Kuitenkin monen tutkijan mukaan todellisuus syntyy systeeminä. Muun muassa McGivernin ja Ruegerin mukaan todellisuus on systeemi, jonka eri tasojen vuorovaikutus on luonteeltaan emergenttia⁵⁵⁷. El-Hani ja Pihlström näkevät todellisuuden systeeminä, joka muodostuu alemmilla organisoitumistasoilla olevien entiteettien yhdistymisestä ylemmillä tasoilla. Tasojen suhde ei heidän mukaansa ole kuitenkaan sinänsä selittämätön⁵⁵⁸. E. Nagel kannattaa systeemiajattelua, sillä hänen mukaansa kokonaisuus ratkaisee osien toiminnan⁵⁵⁹.

Salthen lähtökohta on sama. Systeemin osa ”kutsuu” toisia osia, jolloin kokonaisuudesta muodostuu niiden ansiosta tarkoituksellinen ja ympäristöön sopiva. Alemman materiaalsen organisoitumistason prosessit ovat seuraus ylemmän tason tarpeista⁵⁶⁰. Bungekin pitää systeemiä perustana materiaaliselle olevalle⁵⁶¹. Hänen mielestään jokainen entiteetti on systeemi tai osa systeemiä⁵⁶². Lehto kiteyttää systeemin periaatteen keskeisellä tavalla. Hänen selostuksensa elämästä ja elävistä systeemeistä, 'erityisissä olosuhteissa', jotka ovat 'ohjanneet' järjestyksen syntymistä eli 'ovat itse edesauttaneet omaa rakentumisprosessiaan', perustuu väistämättä systeemiajatteluun. Sama oman kehityksen ohjaus näkyy P. S. Daviesinkin käsityksessä silmän rakenteen määräävästä roolista. Hän pitää systeemiä alhaalta ylös päin prosessoivana mutta ei abstraktina olevana, joka voitaisiin yhdistää fyysisestä olevasta erillään oleviin entiteetteihin⁵⁶³. Näin hän kieltää käytännössä Platonin ideaajatuksen. Samoin sen tekee P. C. Davies, joka on kuitenkin osin samaa mieltä Pla-

⁵⁵⁵ *Timaios* 28a; ”[M]ahdotonta on syntyä ilman mitään syytä”.

⁵⁵⁶ Seppä 2015: Luento tieteen päivillä 09.01.2015: ”Käytämme sattumaa, vain koska emme tiedä syitä”; Sattuma ei merkitse sitä, että tapahtumalla ei olisi syytä tai tarkoitusta.

⁵⁵⁷ McGivern & Rueger 2010: s. 225–226.

⁵⁵⁸ El-Hani & Pihlström 2002: s. 9.

⁵⁵⁹ Nagel 1977: s. 275.

⁵⁶⁰ Salthe 1985: s. 89.

⁵⁶¹ Bunge 2003: s. 39.

⁵⁶² Bunge 2001: s. 76–77; Bunge 1981: s. 30–31.

⁵⁶³ Davies 2001: s. 214.

tonin kanssa toteamalla, että "elämän laki tai periaate" on olemassa, ja että "jotakin selittämätöntä on hyväksyttävä annettuna [...]"⁵⁶⁴.

Tieteen ja matematiikan avulla emme vain havaitse luonnon draamaa, vaan olemme pystyneet, vaikka toistaiseksi vain osittain, paljastamaan juonen, näkemään vilauksen luonnon syvästä salaisesta taustajuonesta hienostuneiden matemaattisten lakien ja periaatteiden muodossa ja saavuttamaan jonkinlaisen ymmärryksen, miten maailmankaikkeus koostuu ja toimii johdonmukaisena järjestelmänä.⁵⁶⁵

Universumia voi verrata koneeseen. Kasa moottorin osia ei toimi, jos ne eivät sovi keskenään yhteen, ja jos niille ei ole suotuisaa ympäristöä. Yhdistettynä ne toimivat systeiminä, mutta täytyy myös tietää, miten yhdistää ne oikein. Lisäksi tarvitaan tieto moottorin vuorovaikutuksen tavoista ja merkityksistä. Universumi toimii nähdäkseni systeiminä, jossa on monia tarkkoja koneistoja. Esimerkiksi tähdet tuottavat sopivia alkuaineita ja energiaa. Väärät alkuaineiden yhdistelmät eivät toteuta ekosysteemiä. Vaihtoehtoiset rakenteet eivät toimi sen osina. Toimivuuden perustana näyttää olevan algoritminen systeemi. Sen ilmentymänä voi pitää esimerkiksi sitä, että "[k]utakin olio- ja ilmiöluokkaa vastaa oma energialajinsa"⁵⁶⁶.

Tämä tieteen tuloksiin perustuva argumentti ei riitä kuitenkaan emergenssin tunnustamiseen tieteellisesti todeksi, koska emergenssin syyt ovat piilossa. Vaikka Brownin mukaan tieteessä pidetäänkin epäsuoria päätelmiä ja apuoletuksia usein oikeutettuina siitä huolimatta, ettei tiedon kohteen ja tietäjän havainnon välillä ole kausaalisuhdetta⁵⁶⁷, Platonin ideoita ei hyväksytä juuri sillä perusteella, ettei suoraa yhteyttä tiedon kohteeseen ole⁵⁶⁸. Koska emergenssin syyn ja ideoiden rinnastus halutaan kieltää, olisi osoitettava, että emergenssi voidaan selittää muulla tavalla. Esimerkiksi keskeisen emergentin ilmiön, elämän, ydinprosessi proteiinisynteesi ja siinä muun muassa DNA-juosteen avautumismekanismien syyt pitäisi selittää ilman ulkopuolista tekijää. Tähän eivät luonnontieteelliset metodit ole riittäviä.

On kysyttävä, onko tieteelliseen maailmankuvaan oleellisena osana kuuluva evoluutioteoria lainkaan vaihtoehto selittää, miten elämä on syntynyt elottomasta aineesta ja miksi lajikirjo on monimutkaistunut. Kuva kehitysopin ristiriidattomasta selittävyyydestä näyttää ongelmalliselta. Vaikka genomi voi tuottaa kaikki eliöiden ilmenevät toiminnot, joilla eliöt sopeutuvat, evoluutioteoria ei nojaa suoraan geneeihin vaan fenotyyppiin ja sen toimintoihin luonnonvalinnan kehyksessä. Mutta syyt, jotka aiheuttavat genomiin muutoksia, eivät ole luonnonvalinnan tuotosta vaan geneettisten mahdollisuuksien toteutumista. On kuitenkin epätodennäköistä ja perusteetonta ajatella, että elämän synty riippuisi virhetoiminnoiksi luokiteltujen mutaatioiden tuloksista. Mikäli niin kuitenkin olisi, olisivat mutaatiot systeeminen, olemassa oleva luonnon tarkoituksellinen ominaisuus. Mutaatiot ja luonnonvalinta

⁵⁶⁴ Davies 2007: s. 275–276.

⁵⁶⁵ Davies 2007: s. 265–266.

⁵⁶⁶ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 276.

⁵⁶⁷ Brown 2012: s. 104.

⁵⁶⁸ Brown 2012: s. 106.

lienevätkin kehityksen välineitä, eivät aiheuttajia. ”Evoluutioteoriassa on siis laajennettava muuntelun käsitteen sisältöä”⁵⁶⁹.

Koska elämän selittäminen tieteellisesti on ongelmallista, katse suunnataan pois emergenssistä ja muista metafysiikkaan viittaavista selityksistä. Silti ongelmaa ei voida ratkaista, koska vaihtoehdoksi tarjotaan niin ikään empiirisesti tavoittamattomaa vaikuttajaa, sattumaa. Se on kuitenkin vielä ongelmallisempi, sillä sattumaa ei ole siinä mielessä olemassa kuin halutaan väittää. Neulaa ei voi löytää heinäsuovasta sattumaltakaan, jos siellä ei ole neulaa. Kehitysoopin ongelmana oleva elämän alun selittäminen ei poistu sattuman avulla mutta ei myöskään tieteellisesti. Genetiikka ei ole antanut tähän tyhjentävää vastausta. Päinvastoin kehitysoopin argumentaatio osoittaa elämän syntymisen itsestään tai sattumalta mahdottomaksi, mikä vahvistaa myös sen, että elämä on systeeminen tavoitetilä, jolla on tarkat normit.

On näin ollen todettava, että elämän emergenssiä ei voi selittää evoluutiolla. Kehitysoppi yltyä parhaimmillaan kuvauksen tasolle siitä, mitä on ehkä tapahtunut. Sen keskeisin puute alun perin oli se, että lajien muuntuminen genomiin perustuen jäi tieteellisenä faktana kokonaan huomiotta. Genetiikan ansiokas alkutaival ja sen käänteentekevät huomiot jäivät kymmeniksi vuosiksi tieteelliseen paitsioon⁵⁷⁰. On ongelma, että evoluutiotutkimus keskittyi ja keskittyi edelleenkin evoluutioteorian ikään kuin pakonomaiseen sovittamiseen tieteelliseen paradigmaan eli tekemään apuoletuksia säilyttäen valinnan periaatteen systeemin kulmakivenä⁵⁷¹. Huomioimatta jää se, että lajien muuttuminen on mahdollista vain, koska DNA:n sisältämät variaatiot tulevat käyttöön tarvittaessa. Se mahdollisuus oli olemassa jo alussa.

Vaikka Darwinin tulkinta, että lajit ja eliöt eivät ole muuttumattomia, olikin oikea, tuolloin vallinnut käsitys lajien luomisesta ikään kuin kiinteiksi olisi joka tapauksessa kumoutunut genetiikan tutkimusten seurauksena. Kehitysopista näyttää muodostuneen ideologinen ansa, jossa kyseenalaiset tulkinnat on legitimoitu ja niiden tueksi esitetään apuoletuksia. Ideologinen paine pitää yllä esimerkiksi käsitystä fenotyypin roolista ”valitsijoina”. Lajit tai yksilöt eivät kuitenkaan tee valintoja. Niiden 'valitseminen' viittaa selittämisen teoriassa tunnettuun periaatteeseen *virtus dormitiva*. Sen mukaan asia selitetään kyllä kausaalisesti mutta ilman varsinaista selittävää perustetta⁵⁷². Tosiasiassa organismit muuttuvat genomien ohjauksessa systeemisesti. Näin ollen evoluutioteoria osoittautuu rajoittuneeksi siihen nähden, mitä siltä voitaisiin edellyttää luonnon kokonaisvaltaisena selittäjänä. Lisäksi teoria sisältää vakavan ristiriidan. Sen pääväittäjä on yhtäältä se, että kehityksellä ei ole suuntaa eikä päämäärää, mutta toisaalta se esittää, että lajit kehittävät itse ominaisuuksiaan päämääränä selviytyä ajina paremmin. Päämäärä on oikein, mutta sen syy on elämän periaatteen, idean, ja genomien sisältämissä mahdollisuuksissa.

Varmuudella voidaan sanoa, että geenien toiminta on dynaamista ja että eliöt ja lajit toimivat systeemeinä DNA:n ohjauksella. Genomi voi muuttua, koska se on joustava. Mutta sitä miksi se on ylipäättään olemassa ja miksi genotyyppi tuottaa

⁵⁶⁹ Portin 2017: s. 19.

⁵⁷⁰ Portin 2015: s. 3–5.

⁵⁷¹ Portin 2017: s. 19; ”Valinnan periaate näyttää [...] edelleen säilyttävän alkuperäisen sisältönsä; [...]”

⁵⁷² Raatikainen 2012: s. 172.

toimivia organismeja, jotka ovat systeemisen kokonaisuuden osia, ei voida selittää mutaatioilla eikä luonnonvalinnalla. Selitykset muuntumiselle tulevat systeemisydestä ja perinnöllisyyden lainalaisuuksista. Genomin äärimmäinen muuntautumiskyky mahdollistaa kaiken sen, mitä luonnonvalintaa tähdentävät otaksuvat tapahtuvan kuin itsestään. Eliökehitys on systeemiperusteista ja johdonmukaista, mihin on olemassa jokin syvälinen perusta. Genomi toimii muutoksen välineenä. Moderni *geeniteknologia* todistaa sen, että eliöitä voidaan muokata myös teknisesti.

Genetiikan ja sisätieteiden sisältä ei ole kuitenkaan löydetty vahvistavaa selitystä elämän alulle, mutta esille on tullut uusia muuntelua selittäviä ulottuvuuksia.

Epigeneettiset muutokset muodostavat uuden aikaisemmin tuntemattoman perinnöllisen muuntelun muodon. Evoluutioteoriassa on siis laajennettava muuntelun käsitteen sisältöä. Kun tähän saakka on ajateltu vain geneettisen muuntelun olevan merkityksellistä evoluutiossa, on nyt otettava huomioon myös perinnöllinen epigeneettinen muuttelu. Epigeneettinen periytyminen mullistaa myös käsityksemme periytyksen mekanismeista. Periytyvää eivät olekaan ainoastaan geenit, vaan myös niiden toiminnan tilat.⁵⁷³

Kun genomia tarkastellaan ikään kuin vain erillisenä yksikkönä, jäävät epigeneettiset tekijät tarkastelun ulkopuolelle. Ne kertovat nähdäkseni nimenomaisesti niistä algoritmista tekijöistä, joita ei voi nähdä genomien rakenteesta, mutta joita tarvitaan ohjaamaan elämän prosessia. Algoritmit tekevät luonnon prosesseissa periaatteessa samaa muutostyötä kuin ihminen tekee geenimanipulaatiossa eli muuttaa geneettistä järjestystä mutta tapauskohtaisesti. Samalla kun geenitutkimuksen tulokset perustuvat havaintoihin ja uusiin metodeihin, voi algoritmeilla laajennetulla periytyksen käsitteellä perustella onnistuneesti havaittavan todellisuuden takana vaikuttavat empiirisesti tavoittamattomat tekijät. Ne näyttävät välttämättömiltä jo itse perimän mekanismin synnylle, mikä puoltaa elämän mallin (idean) olemassaoloa. Malli välittyy DNA:n kautta elämän sisällöiksi.

T. Nagel esittää vailla määrättyä suuntaa tapahtuvan kehityksen vaihtoehdoksi päämäärien olemassaoloon perustuvaa teleologista mallia. Sen lähtökohtana on teleologisten lakien kanavoimien askelten korkeampi todennäköisyys. Teleologiset lainalaisuudet johtavat luontoa kohti elämän toteutumista, koska päämäärät ohjaavat luonnonjärjestystä ja teleologiset lait ovat aineeseen nähden ensisijaisia⁵⁷⁴. Nämä lainalaisuudet ovat nähdäkseni algoritmeja, jotka vaikuttavat jo alkuaineiden järjestäytymiseen määrättyllä tavalla mahdollistaen elämän prosessit. Siten voidaan päätellä, että alusta alkaen on olemassa ollut päämääriään toteuttavia systeemejä. Tarkastelen seuraavassa todellisuuden päämääräluonnetta ja tarkoituksellisuutta.

⁵⁷³ Portin 2017: s. 20.

⁵⁷⁴ Nagel 2012: s. 92–93.

D. PLATONIN IDEOIDEN TELEOLOGIAA

D.I. TELEOLOGIAN FILOSOFISESTA TAUSTASTA

D.I.1. *Platonin ideoiden yhteys teleologiaan*

Sen lisäksi mitä emergenssin yhteydessä on jo tullut esille, Platonin ideoiden puolesta pitäisi esittää pitävämpää näyttöä koskien ideoiden toteutumista. Edellä tuli esille, että emergenssi voi ilmaista ideoiden olemassaolon, ja että idea-ajatus on yhtä varteenotettava selitystapa maailman syntymiselle kuin oletus singulariteetista tai tyhjästä syntyneestä maailmasta. Seuraavan käsittelyn lähtökohtana on ajatus havaittavasta maailmasta ideoiden päämääränä, mikä merkitsee sitä, että ideat ovat ajallisesti todellisuutta ja sen prosesseja edeltäviä malleja. Koska biologia kuten tiede yleensäkin eivät hyväksy tarkoitukseen viittaavia argumentteja⁵⁷⁵, jatkan idea-ajatuksen tarkastelua vertaamalla sitä tieteellisiin lähtökohtiin. Tämä on oleellista, sillä tieteellä on ratkaiseva rooli ideoiden tunnistamisessa ja argumentaatiossa.

Tarkasteluni vastapari on tieteellinen selitysmalli, koska dialektinen kyllä/ei-valinta kahden vaihtoehdon kesken johtaa siihen, että uskontoon ja legendoihin perustuvat selitykset eivät sovellu epistemologisista syistä johtuen. Tiede laajentaa tietokenttää oleellisesti ja tarkentaa yksityiskohtia, sillä se keskittyy perustavaa laatua oleviin ongelmiin. On silti kysyttävä, voisiko tiede mitätöidä idea-ajatuksen periaatteen sillä perusteella, että päämäärä ei esiintyisi luonnon prosesseissa. Tutkin seuraavassa päämäärien luonnetta ja merkitystä maailman toteutumisessa. Mikäli päämäärien osa osoittautuu merkityksettömäksi, on idea-ajatuskin ehkä hylättävä.

Tarkasteluni lähtökohtana ovat seuraavat, nähdäkseni yleisestikin hyväksytyt oletumat; 1. Havaittava maailma on syntynyt; se ei ole ikuinen; 2. Syntymiselle on olemassa jokin syy, koska ilman syytä ei voi syntyä mitään⁵⁷⁶; 3. Havaittava todellisuus on mahdollinen. Mahdotonta ei voi tapahtua tai olla olemassa; 4. Emme voi tietää kaikkea, vaan menneet ja tulevat tapahtumat ovat nyt-hetkessä empiirisesti tavoittamattomia. Koska kaikkea ei tiedetä, mutta on periaatteellinen tarve selittää, vastataan todellisuuden syntyä ja kehitystä koskeviin avonaisiin kysymyksiin usein psykologisesti neutraalisti vetoamalla esimerkiksi sattumaan. Siitä seuraa se uskomus, että maailmankaikkeus syntyi tyhjästä, eikä sen syntyä tarvitse selittää.

Edellä mainittujen lähtökohtien mukaan se, mitä on ollut olemassa ja tulee olemaan, on mahdollista, vaikka emme tiedä siitä kaikkea. Taannehtivan tarkastelun johtopäätös on kuitenkin se, että jokin syy on aiheuttanut nykyisen maailman. Vaikka itsestään syntymistä pidettäisiin mahdollisena, ei syntymisessä kuitenkaan katoa. Syy olevalle on viimekädessä ollut olemassa, sillä edeltävien olosuhteiden ja tilojen on oltava olemassa ja sisällettävä mahdollisuudet uudelle ennen kuin tulevat tilat toteutuvat. Kun arvioidaan todellisuuden dynamiikkaa, näyttää välttämättömältä, että maailmalla on jokin ohjeellinen perusta. Mutta jos maailma redusoidaan

⁵⁷⁵ Davies 2007: s. 244–246; Bowers 2017: s. 194.

⁵⁷⁶ Käsitökseni mukaan sattuma ei merkitse, että tapahtumalla ei olisi syytä. Sattuma on puhtaasti epistemologinen käsite, ei ontologinen. Sattuma ei sulje syytä pois, sillä esimerkiksi sattumalta löytyvä on olemassa eli ei synny löydettyä.

Tapahdumat ovat saattaneet olla siinä mielessä päämääräsuuntautuneen kehityksen tulosta, että eri geologisille aikakausille eli eri olosuhteille sopii myös erilainen eliöstö. Arvioiden mukaan yli 95 % kaikista koskaan eläneistä lajeista on kuollut sukupuuttoon. Eri olosuhdeyhdistelmiin sopii omanlainen eläin- ja kasvilajisto, mutta DNA pysyy moniulotteisena kaikissa olosuhteissa elämän ylläpitäjänä ja mahdollistaa monimutkaistuvien biosfäärien myötä monimutkaisemmat eliöiden muodotkin. Nykyinen käsitys lineaarisesta evolutiivisesta kehityksestä saattaa olla harhaa. On luultavampaa, että lajien kehitys on systemaattista ja täydellistyvää sen sijaan, että se olisi historiallisesti menneistä lajeista suoraan riippuvaa⁵⁸⁰. Tällainen ajattelu on yleistymässä. ”[O]lemme siirtymässä lineaarisista ajatusrakennelmista verkostomaisia vuorovaikutussuhteita käsitteleviin malleihin”⁵⁸¹.

Koska maapallolla on nähdäkseni vallinneet edellisinä vuosituhausina lähes optimaaliset olosuhteet, ovat eliömuodot saavuttaneet monimuotoisuudessaan ehkä maksimaalisen tason. Samalla on syntynyt erinomaiset olosuhteet ihmiselle saavuttaa fyysinen, sivistyksellinen ja sosiaalinen optimitila. Ihmislaji ei kuitenkaan näytä vielä saavuttaneen tätä optimitilaa, koska kehityksemme todellisia lähtökohtia ei tiedosteta. Olisi nähtävä ne systeemisen kehityksen syyt, jotka johtavat yhä monimutkaisempiin rakenteisiin päämäärinä. Syyt mahdollistavat organismien kehityksen ja mukautumisen uudenlaiseen ekosysteemiin monimuotoisuuteen. Kun osasysteemit emergoivat ympäristön rajoitteiden mukaan, lajinmuodostuskin seuraa mukana. Vanhojen lajien vaikutus ei tässä kehityksessä ole välttämättä ratkaiseva, vaan ratkaisevaa lienee genomien kyky sopeutua vaatimuksiin. Muutokset lajistossa syntyvät geneettisen variaanssin myötä, jossa kyse on epigenetiikastakin, genomien ulkopuolisten vaikutusten periytymisestä. Se koskee ”geenien tiettyjen toiminnan säätelyn muotojen periytymistä [...]”. Kyse on itse asiassa geenien toimintatilan periytymisestä⁵⁸². Eliöiden muutosten ja lähtökohtaisesti koko elämän selittäminen edellyttää laajennettua käsitystä luonnon dynamiikasta.

Tulee tiedostaa se, miksi systeemi toimii niin kuin toimii. Koska todellisuus on tulosta jostakin sellaisesta, jota ei voida argumentoida empiirisen yksiselitteisesti, on käytettävä myös metafysiikkaa. Sen avulla voi perustella sen, että emergentit ilmiöt perustuvat empiiristen menetelmien ulottumattomissa oleville syille, joiden perustana on algoritminen toteutuminen. Syiden selityksenä voi pitää perustellusti ideoita, mutta on perusteltava tarkemmin, miten idea-ajatus voitaisiin sitoa vastaansanomattomasti fyysiseen maailmaan. Sitominen saattaisi olla mahdollista, jos päämäärähakuisuuteen perustuva todellisuus olisi lähtökohtaisesti oikea päätelmä. Tällöin toteutuvaan todellisuuteen vaikuttavat syyt olisi oletettava välttämättä olemassa oleviksi juuri ideoiden kaltaisiksi entiteeteiksi. Pyrin kyseenalaistamaan teleologiaa välttelevän ajattelutavan filosofiassa ja tieteessä, koska en näe kyseiseen ajatteluun mitään periaatteellista syytä. Perustelunani on se, että vaikuttavan syyn tavoite eli päämääräisyys näkyy toteutuneina systeeminä, joiden tarkoitus on saada aikaan ja pitää yllä tasapainoisia prosesseja ja rakenteita.

⁵⁸⁰ Darwin 2009: s. 666–667; Darwininkin mukaan kehitys johtaa täydellistymiseen, mutta sen syynä olisi luonnonvalinta.

⁵⁸¹ Portin 2017: s. 20.

⁵⁸² Portin 2017: s. 19.

D.I.2. Teleologian käsitteestä ja naturalistisesta asenteesta

Havaittava maailma näyttää sisältävän kaksi erillistä kokonaisuutta. Toinen on empiirisesti tutkittavissa oleva todellisuus ja toinen sen ilmaantumisen syy. Jälkimmäiseen kuuluvat luonnonlait, algoritmit ja normit, joita havaittavat systeemit noudattavat. Lähtökohtana ideoiden teleologiselle tarkastelulle on, että emergentit ilmiöt ovat seurausta niistä systeemistä tekijöistä, jotka tuottavat todellisuuden ja siten oikeuttavat idea-ajatuksen periaatteen. Vallitseva maailma pohjautuu systeemiin, sillä miksi jotain toimivaa olisi, jos ei olisi järjestystä. Mutta ovat synnä mi- kä tahansa, se ei vaikuta siihen tosiasiaan, että maailma syntyy normien mukaan ja sisältää valmiuksia johonkin päämäärään. Jokainen, pienikin muutos kuten kemiallinen reaktio tai atomin liike tapahtuu toistuvasti ja määrättyllä, tarkoituksellisella tavalla. Muuten sitä ei tapahtuisi.

Aristoteleen ja Platonin mielipide-ero ideoista liittyy monikerroksisesti tähän kokonaisuuteen. Koska heidän eronsa ovat minimaalisia, kuten edellä on tullut esille, on huomioitava pieni teleologinen periaate-ero. Aristoteles näkee havaittavat muodot osana ainetta, niin että siitä erillään olevia abstrakteja muotoja ei ole olemassa. ”On siis selvää, ettei muotoa tarvitse olettaa malliksi (...), vaan synnyttäjä [liikuttava syy] on riittävä peruste tuottamiselle ja muodon aiheuttamiselle aineessa⁵⁸³. Aristoteles katsoo kuitenkin, että on olemassa jokin todellinen potentiaalinen, mahdollinen oleva, joka aina toteutuu, sillä ”se, miltä puuttuu kyky toteutua, on mahdotonta⁵⁸⁴. Vain ne reaktiotavat, joita aineella on, voivat toteutua. Esimerkiksi kemialliset reaktiot ovat niitä dispositioita, joita aineeseen liittyy luontaisesti. Ne eivät häviä, vaan ”odottavat” toteutumistaan potentiaalisesti erillisinä. Tämä muodostaa ristiriidan sen ajatuksen kanssa, että muotoa (tai kykyä saada aikaan muotoa) ei olisi olemassa erillään. Tällöin kyky toteutua ja toteutuminen, muodon tuleminen aineeseen olisivat yhtäaikaista ja muoto syntyisi vasta toteutumishetkellä.

Aristoteleen ajatus syntymisprosessista on ongelmallinen. Yhtäältä hän toteaa muodon olevan tarpeeton synnä, mutta toisaalta hän toteaa, että ”muoto [pallo] syntyy pronssiin (sillä aineen ja muodon on aina oltava ensin olemassa), [...] ja että edeltä käsin on välttämättä oltava aktuaalisesti toinen substanssi, joka tuottaa sen, kuten elävän olennon on oltava olemassa, jos toinen elävä olento syntyy⁵⁸⁵. Aristoteles näyttää tiedostaneen muodon ja aineen olevan kuitenkin olemassa ennen yhtymistään, mutta mitä ilmeisimmin johtuen kieltävästä asenteesta ideoita kohtaan, hän ei hyväksy erillisyyttä sinänsä. Aristoteles oli tietoinen esimerkiksi pronssivalannan prosessista ja siitä, että sen tulos on muotona olemassa patsaan ideana valumuotin valmistuksen takia jo paljon ennen kuin patsas valmistuu. Hän ei näytä soveltavan tietoaan edes havaittavien saati piilevien asioiden suhteen.

Erillisyyden kieltäminen korostuu periytymisen ymmärtämisessä. Aristoteles sekä uskoo siemenen sisältävän potentiaalin, sillä ”siinä on muoto potentiaalisesti⁵⁸⁶, että ajattelee uuden organismin olevan jonkinlainen hylemorfistinen koko-

⁵⁸³ *Metafysiikka* 1034a2–5.

⁵⁸⁴ *Metafysiikka* 1047a11.

⁵⁸⁵ *Metafysiikka* 1034b10–17.

⁵⁸⁶ *Metafysiikka* 1034b1; Knuutila 1990: s. 310; ”[I]tse potentialisuuttakin edeltää joka hetkellä sen aktuaalisuus potentiana”.

naisuus vailla erityistä informatiivista muotoa. ”[N]e, jotka ovat syitä määritteiden tapaan, ovat vaikutustensa kanssa samanaikaisia. [...] [O]n siis ilmeistä, että aina-kaan tämän takia ei ideoiden tarvitse olla olemassa, sillä ihminen synnyttää ihmisen ja yksittäinen ihminen jonkun tietyn ihmisen”⁵⁸⁷. Perinnöllisyys perustuu hänen mielestään eliöiden näkyviin eritteisiin siten, että ”isän ja emon puoleinen aines sekoittuisivat hybridissä”⁵⁸⁸. Tiedon puute perimän luonteesta ohjeena on este Aristoteleelle ymmärtää sen erillisyyttä. Ilman genomin periaatteellista erillisyyttä ja ensisijaisuutta syntymiselle ei elävää organismia voi muodostua. Sekoittumiskäsitys on luonteva, jos tarkastelee vain havaittavaa maailmaa.

Jos Aristoteleen ajatusta potentiaalisesta olevasta soveltaa asianmukaisesti, se sopii selitykseksi muun muassa emergenteille ilmiöille. Potentiaalinen ja piilevä muoto saattaisi poistaa muun muassa elämän syntyä koskevan mystisyyden ja luoda perustelut ideaolettamalle. Naturalistien lähtökohta on silti se, etteivät erilliset muodot tai ideat ole sen enempää vaikuttavia kuin päämääräsyitäkään, vaan luonnon syy on sen oma itseorganisoituminen. Mutta mistä tämä kyky olisi tullut luonnolle, ellei se olisi olemassa ensisijaisena ja määrävänä. On perusteltua ja oikeutettua ajatella, että itseorganisoituminenkin on jostain johtuvaa ja johonkin pyrkivää, koska maailma on tosiasiaa kehittänyt yksinkertaisesta monimutkaiseen suuntaan. Kehitys itsessään kertoo tarkoituksesta. Kun jotain tapahtuu, on olemassa ensin lähtötila, päämäärä ja lopputila sekä mikro- että makro-tasolla. Luonnolla on jokin syy kehittyä ja myös päämäärä (τέλος).

Jotta voisi ymmärtää teleologista argumentaatiota, on ensiksi määriteltävä, mitä päämäärä tarkoittaa. Tämä tapahtuu esimerkiksi sanan synonyymeillä, joita ovat sellaiset käsitteet kuin *tarkoitus*, *kohde*, *maali*, *tavoite*, *tulos*, *loppu*, *huippu*, *toive* ja *täyttymys*. Kaikille näille käsitteille on yhteistä muun muassa rajallisuus eli erillinen saavutettu tila, merkitys ja se, että on oltava jokin motiivi, jotta raja saavutetaan. Päämäärä asetetaan tai se on olemassa luonnostaan ja ilmenee uusina muotoina, jotka kertovat päämäärän sisällöstä. ”Muoto on nimittäin, mihin kappale loppuu. Lyhyesti sanoen siis muoto on kappaleen raja”⁵⁸⁹. Rajat ovat myös Platonin *ykseyden* ja nykyaikajattelussa *kvantin* määrittelyn peruslähtökohtia, joihin kuuluu tieto siitä, mitä käsiteltävä asia itsessään on.

Jotta teleologista lähtökohtaa voitaisiin arvioida, on määriteltävä termin sisältö ja olemus. Käytän Andrew Woodfieldin määritelmää teoksessa *Teleology* (1976). Hänen mukaansa teleologia on lopullista syytä ja päämäärää käsittelevä oppi ja tutkimusala, joka selvittää, onko asioilla tarkoitus ja mikä se mahdollisesti olisi⁵⁹⁰. Päämäärä eli teleologista syytä ilmentävä piirre voidaan tunnistaa E. Nagelin mukaan siitä, että prosessien käyttäytyminen on *plastista* ja *peräänantamatonta* eli joustavaa ja sinnikästä. Sintonen lisäisi näihin vielä *kyvyn oppia*.⁵⁹¹ Teleologista käyttäytymistä kuvaavat piirteet eivät ole ainoita tapoja tunnistaa teleologinen pro-

⁵⁸⁷ *Metafyysiikka* 1070a21–29.

⁵⁸⁸ Portin 2015: s. 5; Sekoittumisteoria on peräisin Hippokrateelta (n. 460–n. 377 eaa.) ja Aristoteleelta (380–322 eaa.).

⁵⁸⁹ *Menon* 76 a

⁵⁹⁰ Woodfield 1976: s. 1.

⁵⁹¹ Nagel 1977: s. 272; Sintonen 11998: s. 22–23.

sessi. Niiden kanssa ”kilpaile” etenkin käsitys teleologisesta ”todellisuuden esittämisen tavasta”. “[N]äyttää ilmeiseltä, että sikiönkehitys on mahdollista, vain jos oletamme, että solut jotenkin 'tietävät', minne niiden tulee mennä. Tämä on tietenkin ihmiskeskeinen kuvaustapa, koska soluilla tuskin voi olla intentionaalisia 'mielentiloja' (uskomista, pelkäämistä ja toivomista)”⁵⁹².

Mielestäni Sintonen on oikeilla jäljillä määrittäessään teleologiaa, mutta hän ei huomioi sitä, että genomi todella toimii itsenäisesti, kun se alkaa hedelmöityksen jälkeen heti jakautua. Hedelmöityksen yhteydessä tapahtuva *meioosi* on myös mitä suurimmassa määrin, jos ei intentionaalista, niin ainakin tulevaisuudessa päämäärää kohti menevää ja sinnikästä. Voidaan oikeutetusti kysyä myös sitä, miksi vain itseään ilmaisemaan pystyvällä ihmisellä olisi kyky tietää ja olla intentionaalinen. Eikö voisi ajatella, että tietoisuus on läsnä jo perimässä ja nimenomaisesti ilmenee sikiön sisään rakentuneena kykyä kehittyä, mitä esimerkiksi koeputkeen suljettu hedelmöittynyt munasolu yksiselitteisesti tekee. Bohmin ja Hiley'n edellä esille tulut kvanttiantologinen ”tulkinta osoittaa mahdollisuuden, että alkeellinen intentionaalisuus on luonnon perusominaisuus [...]”⁵⁹³. Joka tapauksessa eliöiden kyvyt ja päämäärään pyrkiminen tulevat jostakin syystä, jota ei voida lukea geneeistä.

Luonnon toiminnassa voi yleisesti nähdä intentionaalisuuden ja teleologisen toiminnan periaatteet. DNA tekee itsenäisiä päätöksiä, joihin proteiinituotanto ja solun muukin toiminta viittaavat, esimerkkinä solun aineenvaihdunta. DNA ohjaa prosesseja informaationsiirron ja solun sisäisten vuorovaikutusten avulla. DNA:lla on myös tieto ja metodit, jotka mahdollistavat eliöiden selviytymisen tulevaisuudessa, esimerkkinä ulkoisten vaaratilanteiden varalle olemassa oleva *adrenaliinin* tuotanto. Sen tehtävät ovat teleologisia. Näitä algoritmeihin perustuvia käskyjä ja ohjeita ei voida nähdä genomia lukemalla, mutta silti ne ovat olemassa. DNA:n teleologinen toimintaperiaate korostuu näissä varautumissysteemeissä.

Teleologinen prosessi ilmenee kuitenkin jo alkuaineissa, sillä atomiytimien yksilöllisyys, elektronien epälineaariset sijoittumiset ytimen ympärille ja kvanttipotentialit muodostuvat omien lakiensa mukaan, joita ei voi lukea suoraan mistään. Alkeishiukkasista lähtien tapahtuvien alkuaineiden koostumisäännöt ovat tavoittamattomissa. Syynä on oltava jokin tietty vaikuttaja, sillä esimerkiksi protonien syntymiselle oli olemassa normit ja perussy toteutua. Protoneja ei voi syntyä suuria määriä samanlaisina (ikään kuin muotista) ilman sääntöjä. Tarkoituksen toteuttaminen hierarkkisesti perustuu kausaalisiin lakeihin, mutta se mitä toteutuu on päämäärä ja olemassa ensisijaisena⁵⁹⁴. Ajatus, että esimerkiksi ”evoluution tuloksena syntyneillä itsesäätelyjärjestelmillä ja niiden osilla on 'tehtäviä' tai funktioita”⁵⁹⁵, on luonnollisesti oikea, mutta ajatus, että ”funktionaalinen toiminta ei sisällä mitään, mikä ei olisi periaatteessa kausaalisesti kuvailtavissa”⁵⁹⁶, ei pelasta teleologiselta lähtöolettamalta. Määrittelemällä 'päämäärään pyrkivät tai suuntautuneet' toiminnot

⁵⁹² Sintonen 1998: s. 23.

⁵⁹³ Pyökkänen 1994: s. 77.

⁵⁹⁴ Bowers2017: s. 193.

⁵⁹⁵ Niiniluoto 1983: s. 258.

⁵⁹⁶ Niiniluoto 1983: s. 260.

'funktioiksi' ei poista niiden teleologista merkitystä systeemissä.

Kun todetaan, että funktioita, kuten erilaisia lämmönsäätelyjärjestelmiä, on kehittynyt, tiedetään, että ne mahdollistavat riittävät tekijät ovat olleet olemassa. Universumin alussa oletettavasti olleen homogeenisen plasmatilän lisäksi on täyty-
nyt siis olla olemassa suuri määrä mahdollisuuksia. Kehitys on edennyt niiden poh-
jalta siten, että yhä monimutkaisemmat rakenteet ovat toteutuneet, mutta samalla
yhä suureneva joukko epäkelpoja toteutumistapoja 'rakenne-ehdotuksia' on karsiu-
tunut pois. Vaihtoehtokokoonpanot alkavat lopulta olla vähissä, koska rakenteiden
monimutkaisuustaso nousee. Tuloksena on paljon toteutumattomia prosessien ai-
hioita mutta vain yksi valikoitunut systeemi, jonka toteutuminen oli alusta lähtien
dispositiona olemassa. Useita toteutumattomia aktiiviseen systeemiin osallistumat-
tomia elementtejä voidaan edelleen havaita, muun muassa raskas vesi.

Bowers näkee ”perustavaa laatua olevan teleologian kuuluvan luontoon, min-
kä kieltäminen tieteellisessä maailmakuvaossa on perinteisesti mielletty kuitenkin
edistykseksi”⁵⁹⁷. Kielteinen suhtautuminen tulee Woodfieldin mukaan siitä, että tut-
kittavalta asialta oletetaan animistista mieltä tai sitä, että olisi olemassa jokin su-
pernaturalistinen vaikutin, vaikka molemmat ovat epätieteellisiä lähtökohtia⁵⁹⁸. Tele-
ologian kieltämiselle on pitkät perinteet. Renessanssista alkanut tieteellinen ajat-
telu hylkäsi oikeutetusti Aristoteleen luoman virheellisen kuvan teleologiasta. Syy-
nä oli muun muassa se, että uudet tähtitieteelliset liittyvät havainnot ja laskelmat
kumosivat hänen esityksensä. Mutta ajatus lopullisesta syystä hylättiin ikään kuin
tarpeettomana kokonaan eikä empirismin nimissä koettu metafysisiä pohdintoja
enää lainkaan mielekkäinä.⁵⁹⁹ Jotkut vielä uskoivat ajatukseen lopullisista syistä,
kuten Leibniz, jonka monaditeoria ja muut päätelmänsä puolustivat teleologista nä-
kemystä kuten sitä, että monadien dispositiot antavat olevalle suunnan⁶⁰⁰. Wood-
field esittää teleologisen periaatteen saman tapainen. Tapahtumat etenevät omalla
voimalla ketjumaisesti, mikä johtaa lakien ja sääntöjen puitteissa päämäärään⁶⁰¹.

Woodfieldin mukaan mikään perustelu ei ole kumonnut ajatusta lopullisesta
syystä sinänsä, vaan koko ajatus siirrettiin syrjään⁶⁰². Woodfieldin mukaan on jopa
absurdia olettaa, että tiedemiehet osoittaisivat, ettei olisi sellaista asiaa kuin teleo-
logia⁶⁰³. Maailman kehitys ja todellisuuden tosiasiallinen järjestelmällisyys puhu-
vatkin sen puolesta, että niillä on syy ja päämäärä. Toiminta luonnossa on teleolo-
gista kuten organismien varautuminen tulevaan tilaan etenkin lisääntymällä. Vaikka
suvun jatkaminen on viettipohjainen toiminto, se on sellaisenaan tulevaisuuteen
tähtäävä genomoinen ominaisuus. Myös ihmisen toiminta on nimenomaisesti teleo-
logista, sillä kaikki tekeminen on uuteen tilanteeseen tähtäävää. Jos näin ei olisi,
mitään järkevää ei voisi tapahtua eikä tieteellistä toimintaakaan olisi.

On kuvaavaa, että vaikka naturalistinen tiede toimii päämäärien pohjalta, se

⁵⁹⁷ Bowers 2017: s. 194.

⁵⁹⁸ Woodfield 1976: s. 3.

⁵⁹⁹ Woodfield 1976: s. 8.

⁶⁰⁰ Woodfield 1976: s. 12–14.

⁶⁰¹ Woodfield 1976: s. 16.

⁶⁰² Woodfield 1976: s. 9.

⁶⁰³ Woodfield 1976: s. 22.

ei näe luonnon päämäärähakuisuutta periaatteena. Tieteellinen toiminta on tiedon etsimistä tiettyihin tarkoituksiin tai tiedon itseisarvon takia tutkimushypoteeseja asettamalla. Päämäärät asetetaan voidaksemme hallita ympäristöämme. Luonnon toimintatapa on teleologinen samasta syystä; hallita systeemiä eli tuottaa haluttu uusi tila. Tulevaisuus painottuu tieteenkin tosiasiallisessa teleologisuudessa, sillä päämääräksi asetetun ongelman ratkaisu ja tiedetyn tiedon täydentäminen tähtäävät uuteen ja toivottuun tilaan. Vaikka tila ei ole etukäteen välttämättä yksilöitävissä, se voidaan ymmärtää intuitiivisesti, kun edistystä on havaittavissa.

Emergentin materialismin mukaan tieteen saavutukset, näyttävät perustuvan ihmismieleen koska ne ovat ”vain” osa aineellista kulttuuriamme. ”[I]hmismieli ja kulttuuri ovat aineen maailmasta evoluution kautta kehittyneitä muodosteita, jotka ihmisten toiminnan ylläpitäminä ja uusintamina elävät suhteellisen itsenäistä elämää ja asettavat samalla ehtoja ja kehyksiä uusien ihmisyksilöiden kasvulle”⁶⁰⁴. Käsitely noudattaa vallitsevaa naturalistista maailmankuvaa. Sen mukaan mentaaliset rakenteet ovat lähteneet liikkeelle elottomasta aineesta ja kehittyneet nykyiseen muotoonsa autonomisesti mutta ilman ohjeellista lähtökohtaa. Platonin ideoita ei pidetä tarpeellisina.

Anti-platonistinen, päämäärän kieltävä näkemys korostuikin nykyajattelussa. Vaikka Leslie White esimerkiksi sanoo matemaattisten objektien olevan olemassa meistä riippumatta, matematiikan objekteja koskeviin kysymyksiin ei voida vastata hänen mielestään platonistisin keinoin⁶⁰⁵. Dale Jacquetten mukaan Platonin realismi on mielikuvituksellista, sillä matematiikan filosofinen kanta edellyttää kohteen olevan olemassa eikä vain abstrakti entiteetti⁶⁰⁶. Matematiikan kohteiden katsotaan olevan monessa suhteessa meidän aikaansaamiamme. Jos kuitenkin hyväksytään matematiikan ja fysiikan lakien autonominen olemassaolo ja ikuinen luonne, ei voida perustella niiden riippuvan mistään materiaalisesta. P. C. Daviesin mukaan Wheeler tosin ajatteli luonnonlakien kehittyvän ja muuttuvan, niin että ne olisivat olleet maailmakaikkeuden alussa jotenkin ”likimääräisiä ja tarkentuivat ajan mitaan”⁶⁰⁷. Tällaisesta muutoksesta ei liene mitään näyttöä.

Jos luonnonlakeja ei ole ollut tai ne olivat vajaita nykyiseen verrattuna, on kysyttävä, miksi niiden pitää kehittyä ja tarkentua? Vai onko niin, että luonnonlait voivat vaihtua jopa kokonaan toisiksi? Jos näin ei ole, mutta oletetaan Wheelerin tapaan lait kehittyviksi, on muuttuminen nykytilan kehittyneisyydestä päätellen teleologista ja progressiivista. Aineen itseorganisoitumisen teleologiset lait ovat T. Nagelin mukaan kuitenkin enemmän perustavaa laatua kuin vain materiaan perustuvia⁶⁰⁸. Aineettomat lait ohjaavat todellisuutta. Esimerkiksi ympyrä käsitteenä on aineeton. Matematiikan totuudet eivät ole ihmisen saavutuksia, eivätkä esimerkiksi Newtonin lait ole vain hänen tuotoksiaan. Esiin tulleet gravitaation perusteet olivat olemassa maailmankaikkeuden syntyessä kuten myös Pythagoraan lauseen totuus.

⁶⁰⁴ Niiniluoto 1990: s. 11.

⁶⁰⁵ Brown 2012: s. 40.

⁶⁰⁶ Jacquette 2002b: s. 3.

⁶⁰⁷ Davies 2007: s. 247.

⁶⁰⁸ Nagel 2012: s. 93.

Edellä esitettyihin totuuksiin ei tarvita ainetta, joka kylläkin tuo ne esille. Asioiden esittäminen matemaattisesti ja verbaalisesti on tosin ihmisen luomus.

Naturalistinen maailmankäsitys ei arvosta ajatuksia sellaisista malleista, jotka tuottaisivat havaittavat muodot teleologisina prosesseina, vaan todellisuus syntyy naturalismin mukaan kuin itsestään. Mutta koska perusteluissa käytetään ongelmallisia argumentteja, niiden ymmärtämiseksi on verrattava toisiinsa tieteen ja idea-ajatuksen argumentaatiota.

D.I.3. *Idea-ajatuksen ja tieteen suhteesta todellisuuteen*

Vaikka jotain syntyy niin sanotusti itsestään, on tapahtumalle silti syy. Tämä johtuu siitä, että olemassa olevalla on tietty toteutumispolku. Tapahtumaa koskevien ehtojen on oltava olemassa jo ennen toteutumistaan. Vaikka synn olemassaolo on epistemologisesti ja ontologisesti tarkastellen välttämätöntä, ei syyllä etsitä eikä esitetä naturalismissa aineen ulkopuolista vaikuttajaa. Tutkimukseni lähtökohta on tarkastella ajatusta itsestään syntyvästä vastakohtana ideamallin mukaan syntymiselle. Platonin mukaan olemassa olevan todellisuuden syyt ovat ideoissa ja *hyvän idean* toteutumisessa. Havaittava maailma on kuitenkin epätäydellinen, koska se on kopio ideoista. Vaikka vajaavuus suhteessa ideaaliin ilmeneekin empiirisen tiedon vajaavuutena, naturalismissa ei pidetä maailmaa jäljennöksenä vaan oletetaan rakenteiden syntyneen luonnon itse luomissa prosesseissa. Tiede tutkii ilmiöitä nähdäkseni niiden sisäisten vaikuttimien perusteella. Platonin esittämät maailman toimintaan vaikuttavat aineen ulkopuoliset syyt ovat tieteessä pois suljettuja.

James Lennoxin (1985) mukaan Platonin selitys perustuu ulkopuoliseen järkeen. Lähtökohtana hän pitää sitä, että maailma syntyi lukujen mukaan⁶⁰⁹, ja että ennen kuin oleva syntyi, olemassa oli sen pysyvä esikuva⁶¹⁰, jonka tuotos oli matemaattisesti kuvattavissa oleva maailma. Tila, johon oleva syntyi ja toteutumisen lähtökohta olivat olemassa. Havaittavan maailman järjestyksen takana on Lennoxin mukaan *hyvän* intelligentti toiminta⁶¹¹. Järki pitää yllä järjestystä⁶¹². Päämääränä ovat hyvä ja oikea, mitkä pitävät kaikkea koossa⁶¹³. Platon toteaa *Filebos*-dialogissa, ”että ellei sekoituksessa ole oikein mitattuna suhdetta, siinä tarveltyvät sekä sen aineosat että varsinkin se itse. Se ei silloin edes ole sekoitus vaan sotku, joka on omistajilleen onnettomuus”⁶¹⁴. Oikeat suhteet takaavat elämän mahdollisuuden⁶¹⁵.

Elämän lähtökohtatiedon puuttuminen ilmenee muun muassa siten, että laboratorio-olosuhteissa ei voida saada elämää aikaan. Syynä on nähdäkseni se, että ratkaiseva tieto ulkoisiin tekijöihin liittyen puuttuu. Platonin maailman synnyssä osallisena oleva järki jää huomiotta. Platon tähdentää, että elämän alkutekijöitä ei voi

⁶⁰⁹ *Timaios* 37c–d.

⁶¹⁰ *Timaios* 69c.

⁶¹¹ Lennox 1985: s. 216.

⁶¹² *Faidon* 98a.

⁶¹³ *Faidon* 99c.

⁶¹⁴ *Filebos* 64d–e.

⁶¹⁵ *Timaios* 73c.

kuitenkaan täysin tietää, ja että lopullista selitystä kaiken syntymälle ei voitaisi antaa. Hän itsekin tekee vain oman parhaan todennäköisen esityksensä⁶¹⁶. Selitys perustui silloiseen tietoon, mutta sen ajan väittämät eivät ole yhtäpitäviä nykyiseen tietoon verrattuna. Kun huomioidaan kokonaisuus ja asiaan kuuluvat yksityiskohdat, todellisuuden tulkinta on nykyään pätevämpää, koska käytetään tieteen instrumentteja ja tuloksia. Platonin käyttämät periaatteet ovat kuitenkin kestäviä ja perusteltavissa epistemologisesti ja ontologisesti nykyisen todellisemman tieteellisen tiedon ja periaatteiden mukaan arvioitaessa. ”[K]aiken selittämisessä on erittäin tärkeää, että valitaan oikea lähtökohta”⁶¹⁷. Käsitesysteemin perusta on pohjustettava huolellisesti⁶¹⁸, jotta kuva todellisuuden rakenteesta olisi luotettava.

Tieteellinen prosessi noudattaa samaa kaavaa tiedon saamisessa kuin Platon idea-ajatuksessa. Sen sitoutuminen tieteellisiin tuloksiin on sopiva maailmankuvamme täydentämiseen ja asettamiseen nykyistä vakaammalle pohjalle. Tosin tieteellisen ajattelun ongelmana näyttää olevan kaksijakoisuus. Kun uusia innovaatioita etsitään, edeltäviä löydöksiä saatetaan pitää tarpeettomasti vanhentuneina.

Suhteellisuusteoriaksi nimetty uusi oppi kumosi Isaac Newtonin parisataa vuotta aiemmin esittämät fysiikan lait ja erityisesti aksiooman absoluuttisesta ajasta ja avaruudesta, joiden oli ajateltu muodostavan kaiken fyysisen tapahtumisen muuttumattoman taustan.⁶¹⁹

Tähän ajattelun muutokseen ei ole syytä, sillä Newtonin lait pätevät ja toimivat edelleen. Klassisen fysiikan kahdesta yhdistävästä tutkimusalasta

[m]ekaniikan haaran runkona on Newtonin mekaniikka. [...] *Sähködynamiikan haaran* päätapaukset ovat sähkö- ja magnetismin yhteisen alkuperän löytyminen ja valon osoittautuminen sähkö-magneettiseksi ilmiöksi. [...] Jo mekaniikan peruskäsitteet, voima ja energia, kytkevät sähkö- ja magnetismin mekaniikkaan, niin että se on alusta alkaen olennaisilta osiltaan sähkömagneettisen vuorovaikutuksen mekaniikkaa.⁶²⁰

Suhteellisuuden tuomat korjaukset Newtonin mekaniikan lakeihin ovat niin pieniä, että niiden suora havaitseminen vaatii tarkkoja teknisiä apuvälineitä. Siksi ne luonnonlait, jotka suhteellisuusteoria paljasti, pysyivät ihmiseltä salassa niin pitkään⁶²¹.

Suhteellisuusteorian painopiste on niissä absoluuttisissa suureissa, jotka se saa suhteellisten suureiden selitykseksi. Suhteellisuusteoria ei [kuitenkaan] anna aiheutta johtopäätöksen: 'kaikki on suhteellista'. Päinvastoin se on yksi askel fysiikan invarianttien suureiden ja lakien etsinnässä, jonka intuitiivisena lähtökohtana on ajatus todellisuuden absoluuttisuudesta.

Suhteellisuusteoriassa dynaaminen perusajattelu korvautuu *geometrisella perusajattelulla*, jonka mukaan ilmiöt pyritään selittämään aika-avaruuden geometrian säännönmukai-

⁶¹⁶ *Timaios* 48d.

⁶¹⁷ *Timaios* 29b.

⁶¹⁸ *Timaios* 48c.

⁶¹⁹ Laurinoli 2015: s. 151–152.

⁶²⁰ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 373–374.

⁶²¹ Maalampi 2006: s. 73.

suuksilla. Tämä ei kuitenkaan syrjäytä dynaamisen ajattelun mukaisia teorioita. Kussakin inertiaalikoordinaatistossa erikseen aika-akselin suunta on kiinteä, ja ilmiöitä voidaan käsitellä tarkastamalla hetkellistä tilaa ja aikakehitystä erikseen.⁶²²

Kun luonnontieteet ratkaisevat miten-kysymyksiä, ne kykenevät tosiasiaa myös vastamaan miksi-kysymyksiin. Selvittämällä, miten ilmiö tapahtuu, selviää usein myös se, miksi tai mistä syystä se tapahtuu.

*'Miten' on ainoa tie kysymykseen 'miksi'. [...] Kun ihminen kysyy olevaisen olemusta, 'Mitä on aine, valo, sähkö, magnetismi, lämpö, painovoima jne.', fysiikka ohjaa tutki-
maan niiden ilmiöiden havaittavaa luonnetta, niiden empiirisiä lakeja ja niiden välisiä
yhteyksiä. [...] Näin tieteellinen prosessi johtaa fysiikan tutkimuksessa ja oppimisessa
asteittain kohti ympäristön ja sen ilmiöiden yhä laajenevaa ja syvenevää käsitteellistä
hallintaa. [...] Mitä vahvempi teoria tulee käsitteenmuodostuksen tuloksena, sitä voimak-
kaammaksi muodostuu tässä prosessissa selittämisen suuntainen logiikka. Tieteellinen
prosessi rakentaa maailmankuvaa!*⁶²³

Jotta maailmankuva voitaisiin kokea yhtenäisenä sisältäen tieteen tulokset ja käsityksen havaintojemme ulkopuolisista vaikuttimista, on mielletävä idea-ajatuk- sen edut. Esimerkiksi suhteellisuusteorian keskeisen käsitteen, *aika-avaruuden*, voi liittää idea-ajatukseen⁶²⁴. Aika-avaruus, neliulotteinen todellisuus, yhdistää ajan käsitteen ja kolmiulotteisuuden kokonaisuudeksi. Aikaa itsessään ei kuitenkaan ole olemassa, koska se on vertailutulos eri prosessien kestoista. Kestoa voi mitata⁶²⁵, mikä tapahtuu kolmiulotteisen avaruuden prosessien kautta⁶²⁶. Mikäli näitä prosesseja ei ilmenisi, ei olisi aikaakaan. Aikaa ei voi erottaa avaruudesta, mutta aika ja avaruus koetaan ja havaitaan erillisinä ja erilaisina siksi, että todellisuus ilmenee meille mielikuvina, vaikkakin usein muuttumattomien asioiden joukkona.

Miten on mahdollista, että maailma ilmenee eri tavoin riippuen näkökulmasta ja havaintosijasta? ”Vastaus piilee samanaikaisuuden suhteellisuudessa”⁶²⁷. Einsteinin oivallus ”on vaikea asia käsittää, koska se ei ilmene konkreettisesti missään taval- lisessa arkielämän ilmiössä”⁶²⁸. Koska emme voi liikkua valon nopeudella, emme havaitse muuta kuin konkreettisen todellisuuden ilmiöt. Sähkömagneettisen sätei- lyn liike on kuitenkin havaintojen tosiasiallinen perusta ja myös todellisuuden perustavaa laatua oleva pysyvyys. Suhteellisuusteorian perusteella on muun muassa

⁶²² Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 368.

⁶²³ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 145–146.

⁶²⁴ *Timaios* 38b–39e.

⁶²⁵ Aika on suure, joka ilmaisee kestoa. Sekunti on ajan yksikkö, joka on määritellyn tulos. Määrittelyn voi tehdä konkreettisesti esimerkiksi jakamalla Maan pyörimisjakso osiin (24 tuntia, 60 minuuttia ja 60 sekuntia). Vuorokauden kesto on 86400 sekuntia. Ajan yksikkö on suhteellinen. Esimerkiksi valo kulkee 300000 kilometriä samassa ajassa kuin Maa kulkee 30 kilometriä radallaan Auringon ympäri tai päiväntasaajalla oleva kohde siirtyy 462 metriä. Koska liikeradat eivät ole täysin vakaita, aika määritellään nykyisin atomikellolla.

⁶²⁶ Slavov 2014: s. 52; ”Fyysisten kappaleiden havaittavat ja suhteelliset ominaisuudet, kuten ulottuvuus, välimatka, liike, peräkkäisyys ja samanaikaisuus, tuottavat ajan ja avaruuden sisällön”.

⁶²⁷ Maalampi 2006: s. 70.

⁶²⁸ Maalampi 2006: s. 72; ”poikkeamat samanaikaisuudesta [arkisilla nopeuksilla] ovat äärimmäisen vähäisiä, niin että meillä ei ole mitään mahdollisuutta erottaa niitä”; [Kyse on korkeintaan mikrosekunneista].

johdettavissa se vaikeasti mielletävä tosiseikka, että nyt-hetki sisältää sekä menneen että tulevan. Aika-avaruus on *ykseys*.

Menneisyys ja tulevaisuus ovat mielikuvia ja osa selviytymisstrategiaamme, joka mahdollistuu kognitiivisten kykyjemme perusteella. Ymmärrämme maailmaa siksi, että kykenemme kuvittelemaan avaruudellisia ja ajallisia rakenteita ja tiloja irti konkretiasta. Todellisuutta vastaavan ”pysäytyskuvan” kuvitteleminen perustuu muistiin. Niin sanotut vanhat hyvät ajatkin ovat eräänlaisia ideaalisia tilannekuvia. Voimme hahmottaa myös tulevaisuutta koskevia visioita muistikuviin perustuen. Vaikka eläimetkin kykenevät muistamaan ja esimerkiksi oppimaan ravinnonhankintamenetelmiä, joissa käytetään työkaluja, ne eivät suunnittele elämänsä kulkua.

Koska aikaa ei todellisuudessa ole, vaan se on avaruudellisten tapahtumien havaitsemista ja muistamista, on hetki havaittavan todellisuuden ainoa muuttumaton esiintymisen tila. Platonin mukaan todellisuus on vain *nyt*, sillä ”on”-muoto on ”todellisuutta vastaavasti ainoa sopiva ilmaisu. Mutta mikä on ikuisesti liikkumaton ja sama, ei voi tulla vanhemmaksi tai nuoremaksi ajassa.”⁶²⁹ 'Oli' ja 'on oleva' taas ovat soveliaita puhuttaessa tapahtumisesta ajassa. Sillä molemmat ovat liikettä⁶³⁰. On siten ymmärrettävä, että vaikka havaitsemamme (rakenne)muutos onkin tapahtunut (menneessä) tai tapahtuu (tulevassa), on ainoa muutostodellisuus läsnä vain nykyhetkessä. Kuten edellä tuli esille, ”ilmiöitä voidaan käsitellä tarkastamalla hetkellistä tilaa ja aikakehitystä erikseen”⁶³¹. Ideat voidaan todentaa nykyhetken tarkastelulla. Tähän käytetään aisteja, tieteellisiä menetelmiä ja järkeä.

Aisteista tärkein on näkö. Se on ”syynä suurimpaan hyvään, [...] [A]jatuksia maailmankaikkeudesta ei koskaan olisi tuotu esille, elleivät ihmiset olisi nähneet tähtiä, aurinkoa ja taivasta”⁶³². Mutta koska havaittava oleva on jäljennös ideoista, ei todellisuudesta voi saada ideaalisia mittaustuloksia. Platon vetoaa todellisuuden selittämisessä todennäköisyyksiin⁶³³. Nykytiedekin tekee päätelmiä makro- ja mikromaailmasta todennäköisyysperiaatteen mukaisesti. Esimerkiksi ”kvanttifysiikka on todennäköisyyksiin perustuva teoria, jossa tapahtumilla ei tarvitse [tieteen käsityksen mukaan] olla syytä”⁶³⁴. Todennäköisyyteen perustuva teoria ei kuitenkaan merkitse samaa kuin ilman syytä tapahtuminen, sillä todennäköisyys ei korvaa syytä. Todennäköiseen viittaaminen merkitsee, että tarkastellaan ideoiden jäljitelmiä.

Perimmäisten syiden sijaan nähdään syntyvien ”kuvien” syyt, joista tuleekin ajattelun perusta ja jotka legitimoidaan. Eliöiden kehitystä tarkastellaan fossiilien ja fenotyyppien mukaisesti. Veden ominaisuuksien syyt päätellään mekanistisesti ja koko ekosysteemin katsotaan syntyneen sen takia, että vety ja happi muodostavat vettä. Tämä malli ei huomioi ekosysteemin kokonaisuolemusta, jossa vesi on välttämätön mutta ei riittävä ehto. Ekosysteemi itsessään ensisijaisena edellyttää veden olemassaoloa mutta ei päin vastoin sitä, että ekosysteemi olisi sattumalta olemassa

⁶²⁹ *Timaios* 37e.

⁶³⁰ *Timaios* 38a.

⁶³¹ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 368.

⁶³² *Timaios* 47a.

⁶³³ *Timaios* 29c.

⁶³⁴ Hämäläinen 2013: Hiukkasfysiikan teoria kuvaa maailmanlopun. *Helsingin Sanomat, Tiede*. 19.10.2013.

veden takia. Naturalismin rajoittunutta maailmankuvaa on mahdollista laajentaa hyödyntämällä empiirisesti tavoittamattoman olevan selitysvoimaa eli abstrakteja malleja, joiden perusteella rakenteita syntyy. Näihin perimmäisiin syihin pääsee käsiksi postuloimalla jokin todellinen vaikuttaja, joka on aina olemassa mutta ilmenee kuitenkin vain toteutuessaan. Sen luonne on olla ensisijainen seurauksiin nähden, mutta seuraukset voivat olla ja ovat välttämättä vasta se tekijä, joka ilmentää todellisuuden toimivuutta; se syy, joita ilman todellinen syy ei voi olla syy.

Koska maailma on toimiva systeemi ja prosessin tulos ja on tutkimukseni mukaan ideoista lähtevä, on voitava myös perustella se, miten ideat voivat siirtyä abstraktilta tasolta konkreetiaan. Brownin mukaan ideoiden formaali luonne kertoo siitä, että ideat eivät olisi teleologisia. Hänen halunsa irtaantua teleologiasta näyttää olevan itsetarkoitus, sillä hän puolustaa platonismia ainoastaan sen matemaattisen vaikuttavuuden vuoksi. Brown yhdistää muodollisen syyn vain uskontoon mutta ei platonismiin. Vaikka hän on ateisti ja yleisen ajattelutavan mukaan myös naturalisti, hän on silti naturalismia vastaan, ja on nähdäkseni oikeassa uskonnon ja platonismin erillisyyden suhteen⁶³⁵.

D.I.4. *Idea-ajatus ilman uskonnollista perustaa*

Uskonnon poissulkeminen tieteellisfilosofisesta keskustelusta on yleisesti ottaen tärkeää, ja tutkijoiden erilaisista asenteista johtuen teologinen ja teleologinen lähestymistapa on pidettävä erillään. On kuitenkin mielekäästä tutkia sitä rajapintaa, joka koskettaa tiedettä, uskontoa ja filosofiaa. Koska Platon käsittelee maailman syntymistä erityisesti *Timaioksessa* siten, että uskuntoonkin viittaavat tekijät voisivat niin haluttaessa vaikuttaa mielipiteen muodostukseen, ja koska Platonin jumaliin viittaava retoriikka ja sen yhteydessä teologiset ilmaisut ovat silmiinpistäviä, on syytä analysoida aihetta tästäkin näkökulmasta. Lähtökohtana voi pitää sitä, että Platon ei ottanut filosofisia vaikutteita ulkopuolisista uskonnollisista liikkeistä tai opeista. Hänen tarkoituksensa ei ollut uskonnollinen edes ajan kreikkalaisessa mielessä. Thesleffin mukaan Platon ei ”ota uskonnollisia kysymyksiä niin vakavasti, että pitäisi niitä argumenttien tai vasta-argumenttien arvoisina”. ”[Se], että hän usein kuvailee kahden tason mallin ylempää tasoa jumalalliseksi, on oikeastaan runollinen metaforinen sanontatapa, [...]”⁶³⁶.

Esimerkiksi kun Platon vetoaa *Lait*-dialogissaan jumalallisiin lähtökohtiin laalien perustana⁶³⁷, lienee siinä kysymys halusta luoda laeille korkeampi asema kuin ”vain” ihmisten tekemillä laeilla olisi. Kun Platon kuvailee ”olemukseltaan todellisen sängyn [...] jumalan valmistamaksi”, lienee kysymys ideoiden aseman täsmen-tämisestä. Taitelijan tekemä maalaus, ”jäljitelmä” konkreettisesta sängystä on yhtä kaukana sängyn ideasta kuin asiantunteaton ihminen on jumalasta. Kysymys ei

⁶³⁵ Brown 2012: s. 161; ”[...]”, there is really no connection between belief in God and belief in a Platonic realm”.

⁶³⁶ Thesleff 2011: s. 152–153

⁶³⁷ Thesleff 2011: s. 158.

ole siis tosiasiallisesta jumalan tekemästä sängyn ideaalista, sillä idea-ajatuksen mukaan idea ei ole konkreettinen. Konkreettinen asia tehdään siten, että ”valmistaja pitää silmällä sen ideaa”. Platonin tarkoitus on korostaa sitä, että ideat ovat järjellä tavoitettavia esikuvia eli arkisten asioiden ja luonnon lähtökohtia. Luonnon aikaansaaja on 'mestari', joka ”osaa valmistaa kaikki kasvit ja elolliset olennot, myös itsensä, ja sen lisäksi maan ja taivaan, jumalat ja kaiken mitä on taivaalla ja maan alla Hadeksessa.”⁶³⁸

Platonin käsityksiä tulee tarkastella kreikkalaisen kulttuurin kehityksessä, sillä nähdäkseni kreikkalainen mytologia jumalinen vaikutti osaltaan siihen, kuinka hän muotoili sanomansa. Lisäksi asioiden hahmottamiseen tarvitaan käytännön esimerkkejä, joten oli tarpeen käyttää tuttuja analogioita ja termejä. Mytologian rooli asioiden esittämisessä ilmenee mielestäni siinä, että Platon esitti maailman synty-
misen 'jumalien' avustuksella. Tämä lienee ollut luonnollinen ulospääsytie silloin, kun vaikeasti selitettävälle todellisuuden moninaisuudelle oli osoitettava miellet-
tävässä oleva aikaansaaja⁶³⁹. Mutta kun Platon toisaalta luonnehtii maan ja tähdet-
kin jumalallisiksi tai jumaliksi, hän painottanee planeettojen järjestäytymisen tap-
paa⁶⁴⁰. Hän sanoutuu irti varsinaisista teologisista argumentaatioperusteista, sillä
”[...] kaikkeuden isän ja tekijän löytäminen on todella vaikea tehtävä, ja jos hänet
löydetäänkin, on mahdotonta tehdä hänet kaikille ymmärrettäväksi”⁶⁴¹. Näin ollen
"emme jumalista ja maailmankaikkeuden synnystä kenties pysty esittämään joka
suhteessa johdonmukaisia ja tarkkoja lauseita”⁶⁴².

Vaikka Platon kuvaa maailman alkusyytä persoonalliseksi toimijaksi, joka muutti maailman "epäjärjestyksestä järjestykseen pitäen viimeksi mainittua tilaa kaikin tavoin parempana”⁶⁴³, hän viittasi nähdäkseni järkeen ja mieleen. Maailma toimii systeiminä ja siksi se "on tosiasiasiallisesti elävä, sielullinen ja järjellä varustettu, [...]”⁶⁴⁴. Luoja "tahtoi kaiken olevan niin itsensä kaltaista kuin suinkin. Tämä luomisen ja maailmankaikkeuden vaikuttavin alkuperiaate meidän sopii hyväksyä sellaisenaan [...]”⁶⁴⁵. Kuvauksista käy nähdäkseni ilmi, että maailmankaik-
keuden järjestys ei ole vain muotoa vaan perustuu myös intentioon. Maailmankaik-
keuden kehitys suuntautui systeemin monimutkaistumista kohti, koska tällä tavalla
todellisuuden idean tarkoitus toteutuu. Kehitys tulee jatkumaan aina maksimaalista
täydellistymistään kohti.

Vaikka maailmankaikkeuden alkuun ja persoonaan viittaava *luoja* ilmaisu on ongelmallinen, henkilöitymiskäsitys on mielestäni käytännöllinen. Muun muassa luojajumalaksi mainittu *demiurgi* on itse asiassa asioiden aikaansaaja, ilman että nimitykseen sinänsä liittyyisi uskonnollista näkemystä. Sanan *demiurgi* merkitys on *käsityöläinen*.⁶⁴⁶ Koska maailmankaikkeuden synnystä ei pystytä ”esittämään joka

⁶³⁸ *Valtio* 596b–597d.

⁶³⁹ Thesleff 2011: s. 157.

⁶⁴⁰ *Timaios* 40b–c; *Valtio* 508a; *Lait* 821.

⁶⁴¹ *Timaios* 28c; Thesleff 2011: s. 153.

⁶⁴² *Timaios* 30c.

⁶⁴³ *Timaios* 30a.

⁶⁴⁴ *Timaios* 30c.

⁶⁴⁵ *Timaios* 29e–30a.

⁶⁴⁶ *Timaios* 28c; Thesleff 2011: s. 125; Pietarinen 2001: s. 206.

suhteessa johdonmukaisia ja tarkkoja lauseita”, on ymmärrettävää, ettei myöskään sen aikaansaajaa voida yksilöidä tarkemmin. Kaikki se, mitä syntyi, oli Platonin käsityksen mukaan sen luojaan esikuvan kaltainen ja se "sisällytti itseensä kaikki järjen tavoitettavissa olevat elävät olennot, aivan niin kuin tämä maailma sisältää sekä meidät että muut elävät olennot, jotka ovat silmin nähtäviä"⁶⁴⁷. Mutta vaikka organismit ovat biologisia kokonaisuuksia eli ajateltavissa personoitaviksi, ei maailma ympärillämme ole personoitavaksi luokiteltavaa. Vain kun DNA:n toteutumisperiaate katsotaan elämän ideaksi, voidaan myös kaikki elävät olennot katsoa saman mallin jäljennökseksi modernin genetiikan mielessä. Mutta vaikka Platon ei voinut tietää DNA:n olevan olemassa, hänen retoriikkansa on nähtävissä intuitiivisena ja onnistuneena kuvauksena mutta ilman uskonnollista lähtökohtaa.

Alvin Plantinga puolustaa *teististä*⁶⁴⁸ lähestymistapaa luomiseen ja olevaan⁶⁴⁹. Hänen mukaansa ilmaisun ”ihminen on luotu Jumalan kuvaksi” voi ymmärtää monella tavalla. Muun muassa, koska jumala tietää, ihmisenkin voi tietää. Mutta vaikka ihmisen tietotaso ei vastaakaan jumalan kaikkitietävää tasoa, ihminen voi tietää tärkeitä asioita maailmasta⁶⁵⁰. Tämä johtuu Plantingan mukaan siitä, että jumala loi sekä ihmisen että maailman, josta tietoa saadaan. Tietoa saadaan myös jumalasta. Plantinga painottaa tiedon jumalallista yhteyttä päin vastoin kuin Noam Chomsky, jonka mukaan tiedekin on seurausta ainoastaan siitä onnekaasta yhteensattumasta, että ihmisen tietämisen kyky ja totuus maailmasta vastaavat toisiaan.⁶⁵¹

Käsitys ihmisen tietokyvyn ja havaittavan maailman vastaavuudesta on periaatteena sama kuin Platonin *hyvän idea*, mutta Plantinga ei nimenomaisesti tuo tätä esille. Erona on ainoastaan se, että Platonin hyvä on persoonaton. Hän ei yritä löytää 'kaikkeuden isää' konkreettisesti persoonana, sillä hän tarkoittaa tällä luonnonkaikkeuden 'isällä' pääosin mallia, jonka mukaan olevainen on syntynyt. "Voimme verrata vastaanottavaa [syntyneen olevan ainetta] äitiin, mallia, josta se [maailma] on alkuisin, isään, ja näiden välille sijoitettavaa olevaista lapseen"⁶⁵². Perheanalogia on vain asioiden havainnollistamista eikä esimerkiksi viittaamista persooniin sinänsä. Platonille riittääkin periaatteellinen kuvaus siitä, miten asiat vaikuttavat ja kehittyvät kokonaisuutena.

Maailman esikuvana on toimiva systeemi. Se "sisällyttää itseensä kaikki ajateltavissa olevat elävät olennot, [ja] maailmoja on ja tulee olemaan vain yksi ja ainutsyntyinen luotu maailmankaikkeus"⁶⁵³. Siksi "maailma luotiin iankaikkisen olevaisuuden mallin mukaan, jotta se olisi mahdollisimman paljon esikuvansa kaltainen. Esikuva on siis iankaikkisesti olemassa oleva, sen jäljennös on ajan puitteissa aina ollut olemassa, on, ja tulee olemaan"⁶⁵⁴. Platonin lähtökohtana on korostaa ideoiden merkitystä mallina, jonka mukaan maailma voi toimia. Platonin kä-

⁶⁴⁷ *Timaios* 30c–d.

⁶⁴⁸ Plantinga 2011: s. 265.

⁶⁴⁹ *Iso Raamatun Tietosanakirja* osa 2. 1989: s. 300: *Teismin* mukaan persoonallinen jumala loi maailmankaikkeuden. Jumala on maailmasta erillinen ja yliaistillinen sekä toimii jatkuvasti.

⁶⁵⁰ Plantinga 2011: s. 288.

⁶⁵¹ Plantinga 2011: s. 269; Chomsky 2001: s. 157–158.

⁶⁵² *Timaios* 50d.

⁶⁵³ *Timaios* 31b.

⁶⁵⁴ *Timaios* 38c.

sitys kaikkeuden lähtökohdista on pragmaattinen ja järkeen perustuva, mutta Plantingan mukaan kristillinen jumalakäsitys perustuu uskoon.

Plantingan mukaan jumalan olemassaolo tiedetään uskon perusteella. Usko erotetaan järjestä selkeästi, vaikka ne eivät sinänsä ole ristiriidassa. Usko on jumalan lahja, ei tavallinen episteminen kyky. Usko tietää jumalan olemassaolon kyvyllä, joka ylittää järjen. Järki perustuu Plantingan mukaan ihmisen kykyihin muistaa ja tietää *a priori*, havaintoihin ja kognitiivisiin valmiuksiin.⁶⁵⁵ Koska Platon vetoaa ideoissa järkeen ja katsoo uskon liittyvän vain havaittavaan todellisuuteen, uskonnon ja idea-ajatuksen ero on selkeä. Tosin intuitiivinen usko jumalaan voidaan nähdä vahvempana kuin se usko, joka on luulon synonyymi. Tästä huolimatta Platonin luojajumala ei ole sama kuin uskontojen jumala. Platon ei painota uskonnollisia näkökantoja. Vaikka *Filebos*-dialogissa Sokrateen käsityksen mukaan ihminen sai jumalilta lahjan tietää sen, että kaikki oleva on peräisin yhdestä ja monesta⁶⁵⁶, on siinä kysymys sielun kyvystä ymmärtää maailman rakennetta eikä nähdäkseni sinänsä kyse mytologian jumalperheen toiminnasta.⁶⁵⁷ *Timaios*-dialogissa jumala pyydetään avuksi⁶⁵⁸, jotta tutkimus sujuisi ongelmitta, ja *Parmenides*-dialogissa pohditaan jumalan ja maallisen olevan suhdetta⁶⁵⁹, mutta itse tutkimuksissa jumala ei ole argumentatiivisena tukena.

Idea-ajatus pitää erottaa epistemologisesti uskonnosta ja tieteestä. Se ei ole jumaluskoon perustuvaa mutta ei ole myöskään yhdenmukainen kaikkien tieteellisten käsitystenkään kanssa. Plantinga pyrkii sen sijaan lähentämään uskontoa tieteesseen, mutta yritys on ongelmallinen. Hänen näkemyksensä mukaan tieteen ja uskonnon välillä on vain pinnallinen ero mutta syvä yhteisymmärrys perustasolla. Toisaalta Plantinga painottaa tieteen ja *ontologisen naturalismin* välistä pinnallista samanlaisuutta mutta syvää erilaisuutta perustasolla⁶⁶⁰. Naturalistisen opin mukaan ”[i]hminen on tulos päämäärättömästä ja luonnonmukaisesta prosessista, jolla ei ollut ihminen mielessään”⁶⁶¹. Plantingan uskontopainotteinen näkemys lähtee kompromissista. ”Tieteellinen evoluutioteoria sellaisenaan on täysin yhdenmukainen sen ajatuksen kanssa, että jumala on ohjannut ja johtanut evoluution kulkua, suunnitellut ja suunnannut sitä siten, että hän on saavuttanut tavoitteensa. Ehkä hän saa aikaan oikeat mutaatiot syntyään oikea-aikaisesti, [...]”⁶⁶². Nähdäkseni tätä tulkin-taa ei ole tieteessä hyväksytty. Plantinga näyttää vetoavan tieteentekijöiden henkilökohtaisiin sitoumuksiin tieteen ulkopuolella.

Plantinga toteaa itse, että nykytiede soveltaa *metodologista naturalismia*⁶⁶³. Se tarkoittaa sitä, että yliluonnolliset ilmiöt kieltävä naturalistinen käsitteistö on

⁶⁵⁵ Plantinga 2011: s. 178–179.

⁶⁵⁶ *Filebos* 16c.

⁶⁵⁷ Thessleff 2011: s. 153.

⁶⁵⁸ *Timaios* 48d.

⁶⁵⁹ *Parmenides* 134c–e.

⁶⁶⁰ Plantinga 2011: s. 307; ontologinen naturalismi kieltää jumalan olemassaolon ja elämän kuoleman jälkeen.

⁶⁶¹ Plantinga 2011: s. 308; Simpson 1967: s. 344–345.

⁶⁶² Plantinga 2011: s. 308; ”The scientific theory of evolution just as such is entirely compatible with the thought that God has guided and orchestrated the course of *evolution*, planned and directed it, in such a way as to achieve the ends he intends. Perhaps he causes the right mutations to arise at the right time; [...]”.

⁶⁶³ Plantinga 2011: s. 174.

käytössä tieteellisessä tutkimuksessa siitä huolimatta, että tutkijan oma ajattelu olisi uskonnollista⁶⁶⁴. Tiede ei kumoa tieteen harjoittajan uskoa, vaikka usko ei olekaan perusta tutkimuksille⁶⁶⁵. Vaikka evoluutioteoriaa ei nykyään pidetä esimerkiksi kristillisen kirkon piirissä opillisesti vääränä, ei tiede kuitenkaan hyväksy puolestaan uskonnollista lähtökohtaa. Mutta vaikka metodologista naturalismia sovellettaisiinkin henkilötasolla, on tieteessä käytännössä voimassa *ontologinen naturalismi*, joka kieltää jumalan olemassaolon ja elämän kuoleman jälkeen⁶⁶⁶. Ajatus siitä, että tieteen ja uskonnon välillä vallitsisi perustasolla ”syvä yhteisymmärrys”, on epistemologisesti ongelmallinen. Tieteessä kielletään esimerkiksi emergenttien ilmiöiden ei-materiaalisen osan olemassaolo kokonaan riippumatta uskonnollisesta näkemyksestä, vaikka ilmiöiden jonkinlainen ulkopuolinen syy olisi nähdäkseen argumentatiivisesti välttämätön. Tieteentekijät eivät perustele näitä asioita, vaan jättävät ne kokonaan tutkimuksen ulkopuolelle.

Kaarle Kurki-Suonio, jota olen siteerannut fysiikkaan liittyvissä yhteyksissä, näkee uskonnollisten ja tieteellisten ajatteluntapojen olevan sovittavissa yhteen. Kristillisten pääkirkkojen opillinen kanta ei ole ollut enää pitkään aikaan kielteinen tieteen tuloksia kohtaan. ”Totuus on ehdoton, se on riippumaton siitä, mitä ajatlemme tai uskomme”. Tieteellisen maailmankuvan lähtökohdat ja tematiikka eroavat uskonnollisesta. Materialismi pyrkii mitattavan totuuden löytämiseen, mutta on joutunut toteamaan, että ”absoluuttisesta todellisuudesta tehdyt havainnot [...] ovat suhteellisia, havaitsijan koordinaatistosta riippuvia”. Näin ollen ”täysi objektiivisuus on mahdotonta”. Kurki-Suonion näkemys on mielestäni yhdenmukainen idea-ajatuksen kanssa, koska havaittava maailma on ideoiden jäljennös. Ongelmaksi näyttää muodostuvan tieteessäkin esiintyvä varsin inhimillinen heikkous pitäytyä tietyissä ideologioissa. ”Ihminen päätyy helposti valmiiseen maailmankuvaan ja elämäntarkastukseen ja lakkaa yrittämästäkin ottaa huomioon uusia tosiasioita”. Kurki-Suonio on toiminut siteeraamissani kohdissa ehdottoman objektiivisuuden vaatimuksen mukaan eikä ole perustellut asioita uskonnolla. Mutta yleisesti ottaen ”säilyttääkseen ennakkokäsityksensä, ihminen asettaa mielellään ehtoja, [...] ja niin hän rikkoo ennakkoluulottoman objektiivisuuden vaatimuksen”.⁶⁶⁷

Se tosin on, että jotakin syntyi jostakin syystä, ja että syntynyt on toimiva vallitseva maailman systeemi, täytyy selittää epistemologisesti ja ontologisesti tyydyttävällä tavalla. Malliesimerkkinä voidaan käyttää elämän koodia, DNA:ta. Kasvilajeille tai eläimille ei tarvita eri koodistoja. Kaikki elävä vaatii DNA:ta. Ekosysteemi voidaan sanoa olevan peräisin *yhden ja monen* sekä *rajallisuuden ja rajattomuuden* kokonaisuudesta⁶⁶⁸. Eliölajit ovat ekosysteemin ykseyden ilmentymiä, sillä ravinteiden ja energian kierto kulku ei ole mahdollista ilman luonnon jaettuja hierarkkisia tasoja. Kokonaisuuteen kuuluvat myös erilaiset reaktiolait esimerkiksi fotosynteesiä ja solun mekanismeja varten. Luonnon syntyminen ja toiminta edellyttävät sisältöjä koskevaa informaatiota, joten vetoaminen päämäärättömään kehitykseen

⁶⁶⁴ Plantinga 2011: s. 170.

⁶⁶⁵ Plantinga 2011: s. 175.

⁶⁶⁶ Plantinga 2011: s. 311.

⁶⁶⁷ Kurki-Suonio 1972.

⁶⁶⁸ *Filebos* 16c.

tai muihin apuoletuksiin ei ole oikeutettua.

Maailman selittämisen eri mallit joutuvatkin ikään kuin testiin selittäessään ilmiöitä. Syiksi luonnon syntymiselle saadaan eri periaatteilla erilaisia asioita; teologiassa jumalan luomistapahtuma, filosofiassa esimerkiksi Platonin ideat ja Aristoteleen liikuttaja ja tieteessä empirismi. Eri ajatussuuntien on postuloitava jokin alkutila ja kehityskulku loppuun asti siten, että lopputulemaksi muodostuu vallitseva maailmamme. Kaiken alkutilasta on pelkistetysti ilmaistuna olemassa esimerkiksi seuraavia käsityksiä; *teistisen* näkemyksen mukaan ihmisen esikuva, jumala, loi maailman ja ihmisen; tieteellisen kannan mukaan maailma ja elämä syntyivät ja kehittyivät singulariteetista kuin itsestään ilman erityistä tarkoitusta; Platonin mukaan maailma syntyi 'tosiolevasta' hyvän toteutumiseksi. "Tosioleva, tila ja syntyminen [kolme eri olevaa] olivat olemassa jo ennen kuin taivaankaikkeus syntyi [...]"⁶⁶⁹. Se "oli täynnä voimia ja mahdollisuuksia, [...]"⁶⁷⁰. Platonin lausuma pitää mielestäni sisällään myös tieteellisen tutkimuksen kriteerit.

Voidaan todeta, että uskoon, uskomuksiin ja myytteihin perustuvat katsantokannat eivät pyri argumentoimaan oppejaan ja käsityksiään luonnontieteellisiin tuloksiin perustuen. Näin ollen paikalliset myytit ja maailman suuret uskonnot eivät ole tutkimuksen kohteita. Uskontotieteet muodostavat oman tieteenalansa, jonka soveltaminen idea-argumentaatioon ei ole tarkoituksenmukaista. Mutta luonnontieteiden ja filosofian piiristä löytyvät ne argumentit, joita voidaan käyttää ideoiden ja havaintomaailman epistemologiseen ja ontologiseen vertaamiseen.

D.1.5. *Hyvän idean teleologisesta toteutumisesta*

Platonin mukaan toimiva maailma on *hyvän* toteutuma. Tämän vuoksi teleologian ja hyvän käsitteisiin on perehdyttävä tarkemmin *hyvän* ymmärtämiseksi erityisesti päämääränä. Koska hyvän toteutuminen on Platonin (ja Aristoteleen) mukaan päämäärä ikään kuin varsinaisten yksilöitävissä olevien päämäärien yläpuolella, Platon näki hyvän syynä järjestyksen olemassaololle. "Platonin 'hyvän' luonne tulee ymmärtää hyvin järjestäytyneenä, hienosti toimivana kokonaisuutena. Se, mikä vastaa tarkoitustaan, on hyvää. Kristillinen hyvyys ei tähän päde"⁶⁷¹. "Hyvä" ei siis ole Platonille tunneasia vaan älyllisesti ymmärrettävä käsite, 'idea'⁶⁷². *Hyvän idea* tekee ominaisuudet "hyödylliseksi ja edulliseksi"⁶⁷³.

Nicholas Denyerin (2007) mielestä *hyvä* toimiva systeemi on matemaattinen, ei-hypoteettinen lähtökohta. Hänen mielestään "Platonin ajatus näyttää olevan se, että hyvä tuottaa selityksen ja meidän tulee antaa sellainen matemaattisten ideoiden olemassaolosta ja luonteesta jotenkin siihen tapaan kuin selitämme teleologisesti

⁶⁶⁹ *Timaios* 52d.

⁶⁷⁰ *Timaios* 52e.

⁶⁷¹ Thesleff 2011: s. 94.

⁶⁷² Thesleff 2011: s. 139.

⁶⁷³ *Valtio* 505a.

esimerkiksi ideaalisen auton pyörän muodon ja sen akselin aseman⁶⁷⁴. Hyvä auton pyörä on hyvä käytössä ja muodoiltaan oikea, mikä perustuu matemaattisesti määritettävään ideaaliseen symmetriaan. Se saa aikaan toimivuuden ja systeemin hyvyden. Ilmiöt ovat kuvattavissa tieteellisen pätevästi. Ja vasta pysyvien totuuksien kautta voi tunnistaa periaatteet, joiden mukaan systeemi toteuttaa päämääränsä.

Hyvä tulee ymmärtää myös tieteen näkökulmasta. Yllättäen nykyfysiikan ”todellisuuskuva” on hyvän idean kanssa yhtenevä. Hyvä harmonia on perusta kaiken toimivuudelle. ”[D]ynaamiset invarianssit [havaittavat vakiot] palautuvat *symmetrioihin*, jotka ovat aika-avaruuden geometrisia ominaisuuksia.⁶⁷⁵ Symmetriat ilmentävät hyvää fysiikassa, sillä toimivuus ja homogeenisuus ovat hyvän attribuutteja. Myös hyvän idean muuttumattomuus, jollaisena toimivat asiat sitä ilmentävät, on seurausta ”symmetrioista, dynamiikka [muutos] seuraa symmetrian rikoutumisesta”⁶⁷⁶. Symmetriat ovat täydellisiä vain ideatasolla, mutta ne rikkoutuvat muuttuvassa todellisuudessa aiheuttaen vaihtelevia muotoja ja tapahtumia. Maailma ei voi olla pelkästään hyvä. Hyvä ilmenee kuitenkin niin, että maailma ylipääntään toimii. Hyvän ideaa ei ole kuitenkaan helppoa mieltää. Muun muassa *Valtio*-dialogissa *hyvää* käsiteltäessä itse Sokrates toteaa selkeästi: ”tunnen ettei minulla tällä hetkellä ole kylliksi pontta päästäkseni perille omasta käsityksestäni”⁶⁷⁷. Sen takia ”kaikkein tärkeimmän opiskelun kohteena on hyvän idea”⁶⁷⁸.

Vaikean asian selventämiseksi *Valtio*-dialogissa tulee esille analogia auringon ja *hyvän* välillä. Aurinko mahdollistaa luonnon toiminnot ”synnyn, kasvun ja ravinnon, vaikkei se itse olekaan samaa kuin syntyminen”⁶⁷⁹. Tämän käsityksen painoarvoa lisää se tieteellinen tosiasia, että tähdet tuottavat alkuaineita. Platon ei vielä tiennyt tätä, sillä hänellä ei voinut olla tarkempaa tietoa tähtien fysiikasta. Lisäksi aurinkovertauksen osuvuutta korostaa se epistemologinen argumentti, että auringon valo merkitsee mahdollisuutta saada tietoa. Aurinkovertaus on moniulotteinen, ja siinä on kysymys yhtä paljon epistemologiasta kuin ontologiastakin. Se on monet asiat yhdistävä, mikä näkyy *hyvän idean* periaatteena. Se ei ainoastaan anna tiedon kohteiden totuutta ja tietoon pyrkivälle tietämisen kykyä⁶⁸⁰, vaan ”[h]yvän olemus on asetettava vielä korkeammalle kunniasijalle”⁶⁸¹.

Mitchelle Miller (2007) esittää epistemologisia kysymyksiä ja varauksia siitä, mitä Platon tarkoittaa *hyvällä* syynä tietämisen kyvyille, tiedon kohteen totuudelle ja sen olemassaololle⁶⁸². Millerin mukaan ilmaisut ovat epätarkkoja, mutta saavat uuden luonteen, kun ajatellaan, että matematiikka kuvastaa hyvää luonnossa. Aris-toteleen mukaan hyvä toteutuu luonnossa ”koska luonto on kaksinainen, toisaalta aine ja toisaalta muoto, joista jälkimmäinen on päämäärä, ja koska kaikki muu on

⁶⁷⁴ Denyer 2007: s. 306–307.

⁶⁷⁵ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 372; Symmetriat merkitsevät invarianssia, toistuvuutta. Symmetrioita luonnon ilmiöinä voi kuvata muun muassa matematiikan avulla, mikä korostaa niiden keskinäistä harmoniaa.

⁶⁷⁶ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 372.

⁶⁷⁷ *Valtio* 506e.

⁶⁷⁸ *Valtio* 505a.

⁶⁷⁹ *Valtio* 509b.

⁶⁸⁰ *Valtio* 508e.

⁶⁸¹ *Valtio* 509a.

⁶⁸² Miller 2007: s. 314.

päämäärän vuoksi, muoto on syy eli päämäärä⁶⁸³. Muoto on syy ja ilmaistavissa matemaattisesti, mutta aine ei ole syy;

ei näet ole todennäköistä, että tuli tai maa tai jokin muu sellainen olisi syynä sille, miksi kaikki oleva on ja syntyy hyvin ja kauniisti, [...]. Ei myöskään ollut tyydyttävää pitää näin suurta asiaa itsestään tai sattuman kautta tapahtuvana. Kun joku sitten esitti, että järki on läsnä koko luonnossa samoin kuin eläimissä ja että se on maailman ja sen järjestyksen syy, hän vaikutti selväpäiseltä verrattuna hapuileviin edeltäjiinsä. [...] Näin ajattelevat katsoivat, että olevan periaate on samalla sen kauneuden syy ja syy liikkeelle oloissa.⁶⁸⁴

Ne, jotka väittivät että matemaattiset tieteet eivät puhu mitään kauniista ja hyvästä, erehtyivät. Nämä tieteet puhuvat näistä paljon ja ilmentävät niitä, sillä jos ne eivät mainitse näitä, mutta tekevät ilmeiseksi näiden vaikutukset ja määritteet, ei ole oikein sanoa, etteivät ne puhu näistä mitään. Kauniin pääasiallisimmat muodot ovat järjestys, symmetria ja määrättyneisyys, joita matemaattiset tieteet erityisesti ilmaisevat. Ja koska nämä (tarkoitetaan esimerkiksi järjestystä ja määrättyneisyyttä) ovat ilmeisesti monien asioiden syitä, on selvää, että näiden tieteiden täytyy puhua tietyllä tavalla myös tällaisesta syystä, joka on syy kauneuteen.⁶⁸⁵

Nähdäkseni kysymys on niistä rakenteista ja laeista, joiden mukaan objektit syntyvät ja joita matemaattinen mallinnus juuri kuvastaa. Rakenteet ovat faktisia, sillä ”mikään, mihin emme sekoita totuutta, ei voi syntyä eikä olla olemassa”⁶⁸⁶. Kyky tietää totuus edellyttää järkeä ja sellaisia kognitiivisia valmiuksia, joita tieto objekteista vastaa. ”Koska luonnossa ylipäänsä on jokin, joka on aineena kaikissa lajeissa (...), ja jokin muu, joka on syy ja kykenee tuottamaan ja tuottaa ne kaikki [...]”. Siten on olemassa järki, joka on tällainen [...]”⁶⁸⁷. Platonin mukaan ”terveen järjen omaaminen ja järjestyminen ja itsensä tunteminen on nimenomaan sitä, että tietää, mitä tietää ja mitä ei”⁶⁸⁸. Tiedon objektit ovat samalähtöisiä kuin niistä saatavan tiedon ymmärrys- ja esityskykykin⁶⁸⁹, sillä ”hyvä antaa niille [tiedon kohteet] myös olemassaolon ja olevaisuuden, vaikka hyvä itse ei olekaan olevaista [...]”⁶⁹⁰.

Hyvän abstraktista luonteesta riippumatta sen toteutuminen on konkreettista. Edellä tuli esille esimerkiksi binäärilogiikan yleispätevä luonne ja ihmisen kyky löytää ja tunnistaa sen totuus. Hyvä toteutuu tämän lisäksi kyvyssä rakentaa normien mukaan toimivia laitteita kuten binäärilogiikan toteuttamiseen tarvittavia tietokoneita, joiden toimivuus ja hyvyys ovat sidoksissa niiden ideaan, abstraktiin periaatteeseen. P. S. Davies kieltää kuitenkin minkään abstraktin ominaisuuden tai fyysisen olevan ulkopuolisen aiheuttajan olemassaolon. Hän käsittelee systeemiä luonnon toimintoja kuten silmän toimintaa kyllä systeeminä, mutta vain toimintojen omilla ehdoilla. Hän vetää sen mielenkiintoisen johtopäätöksen, että on ole-

⁶⁸³ *Fysiikka* 199a30–32.

⁶⁸⁴ *Metafysiikka* 984b13–23.

⁶⁸⁵ *Metafysiikka* 1078a33–1078b5.

⁶⁸⁶ *Filebos* 64b.

⁶⁸⁷ *Sielusta* 430a10–14.

⁶⁸⁸ *Kharmides* 167a.

⁶⁸⁹ Bickerton 2011: s. 442; vain ihmisillä aivojen yhteysverkko mahdollistaa kyvyn ilmaista maailman tilaa kielellisesti.

⁶⁹⁰ *Valtio* 509b.

massa verkko, joka yhdistää kompleksiset hierarkkiset systeemit ihmisen kognitiivisiin kykyihin ja myös niiden rajoitteisiin systeemejä tutkittaessa. Verkko selittää lisäksi, miksi hänen teoriansa systeemisistä funktioista toimii.⁶⁹¹

Davies esittää mielestäni omin sanoin saman kuin Platon, että maailma, sen objektit ja dynamiikka voidaan ymmärtää siksi, että niiden alkuperä on yhteinen. Davies ei selitä, miksi ihmisellä on kyky sisäistää intuitiivisesti maailman toimintaa, vaan hänestä luonnon toimintojen pitäminen jollain tavoin teleologisina johtuu psykologisista seikoista. Siksi hän siirtääkin selittämisen psykologeille⁶⁹². Hänen nähdäkseen rajoittunut käsityksensä systeemien luonteesta aiheuttaa sen, että hän ei näe systeemeitä abstrakteiksi oleviksi eikä päämääräsuuntautuneisuutta välttämättömänä, vaikkakin tärkeänä⁶⁹³.

T. Nagel puolestaan katsoo elämän muodostumistaipumuksen luonnon järjestyksenä, jota ei voida selittää ei-teleologisilla fysiikan ja kemian laeilla⁶⁹⁴. Hän ei kannata ajatusta luonnon teleologista pyrkimystä tiettyihin erillistavoitteisiin, vaan hän tukee ajatusta erilaisten kompleksisten systeemien toteutumisesta. Hän näkee organismien tietoisien pyrkimyksen omaan hyvänsä tai hyvään sinänsä yhtäältä teleologisenä piirteenä, ei ainoastaan luonnonvalinnan satunnaisena sivutuotteena. Hän kieltää, että Darwinin historiaperusteinen itseorganisoitumisen käsitys riittäisi elämän selitykseksi.⁶⁹⁵ Elämän ilmaantuminen on Nagelin mukaan sellainen historiallinen tosiasia, joka mahdollisti arvojen ja tietoisuudenkin emergenssin⁶⁹⁶ eli myös ne emergentit kognitiiviset kyvyt, jotka erottavat ihmisen kaikista eläimistä.

Nagel näkee kolme vaihtoehtoa selittää elämän ja tietoisuuden ilmaantumisen. Ne ovat kausaalinen, intentionaalinen ja teleologinen selitys. Kausaalinen selitys merkitsee sattuman tuottamaa todellisuutta ja intentionaalinen uskonnolliseen käsitykseen viittaavaa selitystä, joten ne ovat Nagelin mielestä epäsoivia malleja. Jäljelle jää vain teleologinen selitystapa. Hänen tässä yhteydessä käyttämänsä käsite *luonnollinen teleologia* merkitsee sitä, että luonto tuottaa tietyllä todennäköisyydellä olioita, joille on olemassa hyviä ja huonoja asioita⁶⁹⁷. Vaikka Nagel ja Davies eivät pidä idea-ajatusta sopivana selityspohjana, heidän argumentaationsa läpi näkyy kuitenkin *hyvän idean* periaate. Nagelin kohdalla sen voi nähdä hänen käsitellessään arvoja, missä hän käyttää termiä *teleologinen prinsiippi*. Se merkitsee tarvetta tuottaa kompleksisten toimivien systeemien variaatioita⁶⁹⁸. Ne ovat tutkimukseni mukaan sama asia kuin muuttuva havaintotodellisuus Platonilla. Sen toteutumisella on ideoihin perustuva syy, mutta toimivan *hyvän* yhteydessä on erottava ilmenemisen syy ja sen perusteet.

⁶⁹¹ Davies 2001: s. 153.

⁶⁹² Davies 2001: s. 153.

⁶⁹³ Davies 2001: s. 155.

⁶⁹⁴ Nagel 2012: s. 124.

⁶⁹⁵ Nagel 2012: s. 122; Darwin 2009: s. 666–667.

⁶⁹⁶ Nagel 2012: s. 120.

⁶⁹⁷ Nagel 2012: s. 58, 66, 121.

⁶⁹⁸ Nagel 2012: s. 122.

On tiedostettava ero

kahden asian välillä: toinen on todellinen syy, toinen se mitä ilman syy ei voisi olla syy. Juuri tätähän ihmiset yleensä näkyvät nimittävän itse syyksi, käyttäen väärää nimitystä niin kuin haparoisivat pimeässä. Niinpä yksi panee maan pysymään taivaiden sisäpuolella sitä ympäröivän pyörteen varassa, toisen mukaan maa on kuin litteä kaukalo, jota ilma kannattaa; mutta sitä voimaa joka saa kaiken asettumaan parhaaseen mahdolliseen olotilaan he eivät tutki [...].⁶⁹⁹

Jotta perimmäiset syyt tulisivat ilmi, on ymmärrettävä, mikä on syiden ja sairauksien, päämäärien ja vaikuttavien syiden yhteys. Syy-yhteyden tiedostamiseen tarvitaan tietoa sellaisista entiteeteistä, joista ei ole suoraa havaintoa. Esi-merkkinä voi mainita syömisen. Nälän tunne on kehon teleologinen syindikaa-tori sille, että ravintoaineita tulisi säännöllisesti elimistön tarpeisiin. Ihminen ei siis syö siksi, että on nälkä, vaan siksi, että tarvitsee ravintoa. Vaikka Platonilla ei ollut Maan asemaan vaikuttavista voimista tieteellistä näyttöä, hän päätteli näiden voimien olevan muuta kuin naturalistiset käsitykset osoittivat. Periaattena "kaiken koossapitäjä ja kannattaja on se, mikä on todella hyvää ja oikeaa"⁷⁰⁰. Kosmoksen kuvaus *Timaioksessa* on todennäköisyyspäätelmä niistä vähäisistä havainnoista, joita voitiin tehdä paljaalla silmällä. Mutta Platon lisäsi naturalistiseen ajatteluun havaittavasta olevasta tuotetut matemaattiset mallit. Niistä lähtien hän päätteli ideat ja huomioi systeemisyyden ja symmetrioiden edellytyksen, hyvän.

Platonin mukaan kosmos ja biologinen todellisuus ovat diakronisen kehityk-sen tapahtumakenttä. "Välttämättömyys ja järki ovat yhdessä olleet vaikuttamas-sa"⁷⁰¹. Niiden johdosta kehittyminen alkoi ja suuntautui nykyistä tilaa kohti. Pää-määränä voi katsoa olleen hallittu monimutkaistuminen, sillä alussa ei ole ollut ai-neellisia rakenteita nykyisen tieteenkään käsityksen mukaan. Hyvän päämäärä on toteutua muuttuvassa ja dynaamisessa muodossa lähtien mahdollisuuksien ja epä-järjestyksen tilasta, joka oli maailmankaikkeuden alussa. Monimutkaistuminen ta-pahtui prosessina, kun kunakin hetkenä tapahtui tietty vaihe vuorovaikutuskentäs-sä, jossa oli läsnä toteutumisen välttämättömät aineelliset tekijät ja lait⁷⁰².

Miten monimutkaistuminen on mahdollinen ja miksi sitä on tapahtunut? Vas-taus on yksinkertaisesti se, että prosessin kuluessa toteutumisilla on ollut olemassa tietty tarkoitus, ja että sen eteen on tehty työtä. Aina, kun tapahtuu mikä tahansa muutos, tehdään työtä. Se on suure, joka edellyttää toisia suureita, esimerkiksi voi-maa, ja vaatii resursseja. Työlle on olemassa jokin kohde (tehtävä, päämäärä, tar-koitus), kesto (alku ja loppu), vaikutin (voima, aiheuttaja), paikka (avaruudessa), ohjeet (algoritmit, informaatio), menetelmä (tapa tehdä), ja materiaali (tila). Esi-merkiksi veden aikaan saaminen on työn kohde ja kemiallinen kaava on sen ohje, jonka mukaan vety ja happi materiaaleina tuottavat uuden rakenteen. Vettä syntyy

⁶⁹⁹ *Faidon* 99a–c.

⁷⁰⁰ *Faidon* 99c.

⁷⁰¹ *Timaios* 47c.

⁷⁰² Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 206–226.

tietyt reaktiokaavan mukaan tietyissä olosuhteissa, niin että systeemin sisältämät hyvät (toimivat) ominaisuudet tulevat esiin. Syntyvä todellisuus on tulevista osalliseksi asian omimmasta olemuksesta eli sen ideasta⁷⁰³ työn avulla.

Koska samanaikaisesti tapahtuu äärimmäisen paljon työprosesseja, ne muodostavat mikro- ja makrotapahtumia, joiden hetkellisistä tiloista aika-avaruudessa syntyy kullekin tapahtumalle *maailmanviiva*⁷⁰⁴. ”[I]lmiöitä tarkasteltaessa erotetaan systeemin *hetkellinen tila* ja tilan aikakehitys eli systeemin *rata*”⁷⁰⁵. Kun pyritään päämäärään, muutustyö on välttämätön, mutta kun tarkastellaan ikuista olevaa, on pysyttävä vain muuttumattomassa. Nämä kaksi elementtiä on voitava yhdistää. Platonin mukaan ikuisesta ja pysyvästä [maailmanviivan pisteistä, tiloista ajassa] on puhuttava hetkinä. Sen vuoksi on-muoto on ”todellisuutta vastaavasti ainoa so-piva ilmaisu. Mutta mikä on ikuisesti liikkumaton ja sama, ei voi tulla vanhemmaksi tai nuoremaksi ajassa.”⁷⁰⁶ ”[O]li’ ja ’on oleva’ taas ovat soveliaita puhuttaessa tapahtumisesta ajassa. Sillä molemmat ovat liikettä”⁷⁰⁷. Muutos tarkoittaa ideoiden kopioitumista ajassa. Muutos on sitä, kun hetket integroituvat yhteen toteuttaen *hyvän* periaatteen ja makro- ja mikropäämäärät, kuten kemialliset reaktiot, toteutuvat elollisessa luonnossa. Silloin ideat kopioituvat ajassa.

D.II. TELEOLOGIAN ILMENEMINEN

D.II.1. Päämäärän ilmeneminen biologisesti

Luonnon toiminnan pääperiaate näyttää olevan teleologinen, sillä esimerkiksi lisääntyminen ja sen edellyttämät eri mekanismit perustuvat siemenen sisältämään tulevaisuuden takaavaan geneettiseen informaatioon. DNA tähtää siemenen kehittymiseen organismin elinkaaren aikana, mikä on malliesimerkki päämäärästä. Lisääntymiseen eli tulevaan aikaan ja omaan kuolemaan varautuminen liittyy useita vaistomaisia toimintoja, esimerkiksi pesän rakentaminen. Synnyttäiset toiminnot ovat genomien sisällä malleina samoin kuin ravinnon keräämisen teleologinen periaate, joka ilmenee esimerkiksi siemenen ympärille kertyvien ravinteiden ja kosteuden muodossa. Lisääntymisen varmistaminen on olemassaolon keskeisin periaate, joka kulminoituu keskeiseen päämäärään, jälkeläisten saamiseen ja hoitamiseen.

Organismien kaikki varmistamismenetelmät perustuvat päämäärään. Niiden olemassaololla on tarkoitus. Ihmisen elimistö sisältää aputoimintoja, kuten hormonituotanto, joita tarvitaan eri tarkoituksiin, kuten prosessien ylläpitäjinä, organismin tulevaisuuteen tähtäävissä toiminnoissa ja ongelmatilanteissa. Esimerkiksi ongelmatilanteisiin varautuminen nojaa eri rauhasista ja elimistä erittyviin aineisiin.

⁷⁰³ *Faidon* 101c.

⁷⁰⁴ Maalampi 2006: s. 83; Maailmanviiva on kappaleiden prosessuaalinen jatkumo aika-avaruudessa.

⁷⁰⁵ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 366.

⁷⁰⁶ *Timaios* 37e.

⁷⁰⁷ *Timaios* 38a.

"DNA:n informaatioon sisältyy lisäksi useita erilaisia todentamis- ja korjausjärjestelmiä, jotka ilmenevät muun muassa RNA:n ja DNA:n rakenne-eroina.⁷⁰⁸" Genomin sisältämät lähtökohtaisesti teleologiset järjestelmät, pitävät sisällään oletuksen tulevasta ongelmista ja niiden korjaamisohjeet. Tällaisia systeemeitä edustaa esimerkiksi organismin toimintahäiriöiden eliminoimiseksi ja elinprosessien ylläpitämiseksi olemassa oleva immuunipuolustusjärjestelmä. Sitä tarvitaan eliön elinajan.

On näin ollen perusteltua päätellä, että "[t]eleologiset kuvaukset[kin] ovat siis ainakin käytännössä välttämättömiä", ja "että teleologia on biologiassa tosiasiaassa eliminoitumaton kuvaustaso, ja teleologiset ja funktionaaliset selitykset ovat täällä jäädäkseen"⁷⁰⁹. Ne koskevat säätö- ja korjausmekanismeja kuten esimerkiksi veren punasolujen määrän ja koon vaihtelu hengitysilman happipitoisuuden mukaisesti; adrenaliinin erittäminen vereen vaaratilanteissa; tasalämpöisten ruumiinlämmön ja veren vesipitoisuuden vakioina pitäminen ja solun DNA:n vioittumien korjaaminen säännöllisesti. Nämä toiminnot ovat systeemien toimivuuden ehdoton edellytys. Organismien luonne on näin ollen vahvasti teleologinen, mikä on lisäksi nähtävissä muun muassa siinä, että eliöt ovat sitkeitä pysyttelemään hengissä ja joustavia sopeutumaan uusiin olosuhteisiin.

Francisco Ayalan (1998) käsityksen mukaan "teleologiset selitykset kuuluvat biologiaan ja ovat siinä välttämättömiä. Ne ovat täysin verrattavissa kausaalisiin näkemyksiin, vaikei niitä voidakaan redusoida ei-teleologisiin selityksiin ilman, että menetetään selityssisältöä"⁷¹⁰. Kuitenkaan "ei ole tarpeen lähteä siitä, että objektit ja prosessit pyrkisivät tietoisesti tiettyä päämäärää kohti ja että olisi jotain ulkoista toimijaa ohjaamassa prosessia tai objektia maaliinsa. [...] Teleologiset selitykset edellyttävät, että objekti tai prosessi myötävaikuttaa systeemin tietyn tilan tai ominaisuuden olemassaoloon, ja lisäksi, että tällainen myötävaikutus on selittävä syy objektille tai prosessille systeemissä"⁷¹¹.

Ayalan mukaan biologisiin ilmiöihin liittyy kolme teleologista kategorista selitystapaa, jotka riippuvat objektien tai prosessien suuntautumisesta päämääriinsä. Ensiksi, lopputila tai päämäärä on toimijan tietoisesti odottama, kuten kynän ottaminen käteen kirjoittamista varten ja eläimen pesänrakennus tai saalistajaa pakeneminen. Toiseksi, päämääränä voi olla tasapainon säilyttäminen muuttuvissa olosuhteissa; esimerkiksi vakio ruumiinlämpö sekä helteellä että pakkasella ja yksilön kehittyminen määrättyä linjaa pitkin *tsygootista* aikuiseksi. Ihmisen tekemät erilaiset laitteet, joissa on takaisinkytkentä ja säätö, kuuluvat tasapainoa ylläpitävään teleologiseen kategoriaan. Kolmanneksi päämääränä voivat olla anatomiset tai fysiologiset rakenteet, jotka tuottavat tarpeelliset funktionaaliset kyvyt; käsi on taruntaa ja kello ajan mittaamista varten.

Pidän eläinten vaistonvaraisia toimintoja kuitenkin pakonomaisina, joten niiden teleologinen olottuvuus lähtee geneeistä, mutta kirjoittaminen ja esimerkiksi talon suunnittelu ovat puolestaan tietoisia ja järkeen perustuvia. Elinten sekä raken-

⁷⁰⁸ Sintonen 1998: s. 36.

⁷⁰⁹ Sintonen 1998: s. 38.

⁷¹⁰ Ayala 1998: s. 38.

⁷¹¹ Ayala 1998: s. 39.

teiden kehittymisen voi Ayalan mukaan selittää teleologisesti sillä, että ne edesauttavat koko populaation lisääntymistä. Sen onnistuminen on lopullinen päämäärä, mikä on mahdollisesti selitettävissä luonnonvalinnalla, joka on teleologinen kahdella tavalla. Ensiksikin se on mekanistinen prosessi, jossa eri vaihtoehdot ovat esillä. Toiseksi luonnonvalinta löytää ja pitää yllä elimiä ja prosesseja, jotka toimivat elion lisääntymisen edistäjinä.⁷¹² Luonnonvalinta käsitteenä saa Ayalan mielessä kuten yleisemminkin epäoikeutetun erillisen toimijan piirteet.

Mielestäni luonnonvalinnan nostaminen vaikuttavan syyn kategoriaan on ollut olennainen virhe ja periaatteeltaan ristiriitainen. Luonnonvalinta ikään kuin tekee valinnan, jotta laji menestyisi tulevaisuudessa, mutta tekee sen sokeasti ja ilman päämäärää. Millä perustella valinta tapahtuu? Se ei ole valintaa lainkaan, vaan genomin sisältämien toimintakykyjen toteutumista. Kuten emergenssinkin yhteydessä ilmeni, luonnonvalinta ei muodosta perimän genotyyppejä, sillä niiden muotoutuminen tapahtuu lisääntymismekanismeissa. E. Nagelin mukaan luonnonvalinta ei myöskään suuntaa mitään, koska ei voi tietää tulevia olosuhteita. Se ei esimerkiksi valitse siitosyksilöitä kuten eläintenjalostaja tekee.⁷¹³ Ayalan ajatus siitä, etteivät ”objektit ja prosessit [pyrkisi] tietoisesti tiettyä päämäärää kohti, [eikä] olisi jotain ulkoista toimijaa ohjaamassa prosessia tai objektia maaliinsa” on teleologian kannalta liian vaativa. Päin vastoin objekteilla on toimintasuunta ja ohjaus.

Lajin kehityksen suuntaamisen aiheuttavat yhdessä olosuhteet ja organismin genotyyppi. Ne määrittelevät voiko organismi selvitä hengissä ja saada jälkeläisiä. Jos argumentoidaan niin, että yksilöt valikoituvat vain ominaisuuksiensa mukaan suvun jatkajiksi, on mielestäni ymmärrettävä myös se, että yksilö toimii viettiensä varassa. Ei tapahdu mitään valintaa sinänsä, vaan DNA:n tuottamat nimenomaiset hormonit esimerkiksi suvunjatkamista ajatellen määrittävät yksilön käyttäytymistä. Jos yksilön tarkoitus olisi vain turvata oma hengissä pysymisensä, se alkaisi syödä, sen sijaan että kuluttaa energiaa taisteluun voittaakseen oikeuden paritella. Teleologinen käytösmalli on perimässä sillä periaatteella, että mallikäyttäytyminen varmistaa tyypilliset lajin selviytymisen vaatimat minimiominaisuudet. Koska sukua jatkavien yksilöiden täytyy olla terveitä, taistelu paritteluoikeudesta on ikään kuin ”kuntoisuustesti” paritteluseremonioiden yhteydessä. Testissä ilmenee yksi teleologisen periaatteen lähtökohdista, varmistaa laatu.

E. Nagel esitti evolution perustasta mielestäni todenmukaisen näkemyksen, jossa luonnonvalinta on vain nimitys luonnossa tapahtuvalle toiminnalle yleensä. Fenotyypit syntyvät yksilötasolla edeltävistä sukupolvista automaattisesti, mutta parinvalinta tapahtuu lajityypillisin menoin. Niiden säännöt muodostuvat genomin antamista lähtökohdista, joiden mukaan lajin olemassaolo määräytyy. Lähtökohtien periaate on teleologinen, sillä tarkoituksena on uusien sukupolvien syntyminen. Suvunjatkamisvietti ja eritoten suvunjatkamiseen liittyvät stimulantit ovat genomissa vain siksi, että lisääntymisakti yleensäkin tapahtuisi. Genomi sisältää myös perusteet sellaisille fenotyypin piirteille, jotka mahdollistavat lajin ja yksilöiden

⁷¹² Ayala 1998: s. 39–41.

⁷¹³ Nagel 1977: s. 288; Darwin 2009: s. 113–114; Darwininkin mukaan sana 'luonto' on perusteettomasti personoitu.

tunnistamisen esimerkiksi kosintamenoissa, reviiirihallinnassa tai piiloutumisessa saalistajilta. Genomi tekee muutoksia tarkoituksella, kun olosuhteet sitä vaativat. Luonnonvalintateoria on vain kuvaus tapahtumista. Nykyaikainen geenimanipulaatio on esimerkki systemaattisesta tarkoituksellisesta muutoksesta.

Ayalan ajatus luonnonvalinnan sokeudesta eli siitä, ettei se pyrikään tiettyyn tulokseen kuten eliöön, jolla olisi tietyt ominaisuudet⁷¹⁴, on tarpeeton. Miten itsenäisen toimijan statusta vailla oleva prosessi voisiakaan tavoitella tiettyä päämäärää.⁷¹⁵ Paremminkin voidaan puhua siitä valinnasta, jonka kokonaisuuteen ja toimivuuteen pyrkivä systeemi tekee tarjolla olevista valikoista. Tällainen systeemien käyttäytyminen voi näyttää jonkinlaiselta luonnonvalinnalta. Ayalan mukaan

evoluutioprosessia ei voida sanoa teleologiseksi siinä mielessä, että se tuottaisi spesifiä DNA-informaatiota eli organismeja. [Mutta sitä voidaan sanoa teleologiseksi] siinä mielessä, että se on suuntautunut tuottamaan tietynlaisia informatiivisia DNA-koodeja, jotka parantavat populaation lisääntymistä niissä olosuhteissa, joissa ne elävät. Evoluutioprosessin voi sanoa olevan teleologinen siksi, että sillä on potentiaalia tuottaa päämääräsuuntautunutta DNA-informaatiota ja se on saanut aikaan teleologisesti suuntautuvia rakenteita, käyttäytymismalleja ja itsesäätäviä mekanismeja.⁷¹⁶

Ayalan mukaan evoluutioprosessi on teleologinen, mutta olisi myös itsenäinen toimija, joka hallitsisi perimää tietoisesti. Ajatus kääntää asiantilan pääläelleen, sillä tosiasiallisesti DNA ohjaa organismeja ja niiden kehitystä, ei päinvastoin. Evoluutio on seuraus, ei syy. Evoluutioteoria ei korvaa teleologista periaatetta.

Walsh katsoo luonnon muutosprosessien olevan systeemien kokonaisvaltaista toimintaa ja sitä, että on olemassa kausaatiovaikutus alaspäin. Teleologinen selitys on varteenotettava, sillä ”standardi vastaväitteet” ja päämäärään suuntautuneisuuden leimaaminen mysteeriöksi⁷¹⁷ luonnon ilmiöissä eivät kumoa teleologista selitysoimaa. Walshin mukaan luonnon ilmiöt ovat systeemejä, joiden päämääräsuuntautuneisuus mahdollistaa autonomisen perustan selittää systeemit paremmin kuin ne mekanismit, jotka tuottavat itse systeemin mikrotasolta käsin⁷¹⁸. Woodfield jakaa tämän ajatuksen ja kannattaa käsitystä tapahtumien teleologisesta pyrkimyksestä hyvään sen takia, että hyvä on se tapa, joka toimii⁷¹⁹. Woodfield näkee teleologian hyväksymisen niin ikään tarpeelliseksi tieteelle ja esittää, että naturalismi voisi hyödyntää teleologisia selityksiä⁷²⁰. Walsh jopa katsoo, että teleologian tieteellisessä vallankumouksessa hyljänneen tieteen tulisi ottaa uudestaan käyttöönsä teleologia selitysmallina. Hän tekee päätelmänsä evoluutiobiologisin perustein⁷²¹. Päämääräsuuntautuneisuus on tarpeen kehityksen säännönmukaisuuksien selittämi-

⁷¹⁴ Ayala 1998: s. 42.

⁷¹⁵ Nagel 1977: s. 288; Nagel 1998: s. 225–226.

⁷¹⁶ Ayala 1998: s. 42–43.

⁷¹⁷ Walsh 2010: s. 122.

⁷¹⁸ Walsh 2010: s. 124.

⁷¹⁹ Woodfield 1976: s. 205.

⁷²⁰ Woodfield 1976: s. 15.

⁷²¹ Walsh 2010: s. 133.

sen lisäksi ”selittämään sen, miksi sopeutuva evoluutio on sopeutuva”⁷²².

Koska kehityksen tuloksena on toimivia systeemeitä (muuten ei kehityksestä voi puhua) ja kehitys on elämää säilyttävä sekä monimutkaistava prosessi, voidaan sanoa oikeutetusti, että päämäärähakuisuus on elollisen luonnon keskeinen piirre. Mutta vaikka luonnontieteille on vaikeaa hyväksyä tätä lähestymistapaa, Sintosen seuraava kysymys on oikeutettu; ”soveltuuko fysikaalisiin tieteisiin alun perin mitoitettu tieteen teoria biologiseen tutkimukseen, teoriaan ja aineistoon, ja kuinka paljon väkivaltaa tällöin täytyy tehdä?” On tarkennettava sitä, ”voidaanko siis biologisille organismeille luonteenomainen päämäärähakuinen (teleologinen) käyttäytymisen kuvata ja selittää tavalla, joka ei edellytä teleologiaa? Voidaanko biotieteelliset teoriat palauttaa eli redusoida fysikaalisiin tai fysikaaliskemiallisiin teorioihin?”⁷²³ Sintonen haastaa mielestäni oikeutetusti nykyisen ajattelun.

Kun kehitysoyissa katsotaan, että luonnolla ei ole päämääräpyrkimyksiä, ja että luonto on sattuman tulosta, on syytä muistaa mikä on teorian keskeisin väite; ajatus lajien muodostumisesta polveutumalla sekä eriytyessä asteittain pitkien aikajaksojen kuluessa. Mutta onko tämän väitteen tueksi todisteita, kun fossiili- ja muikin näyttö on vielä spekulatiivista ja perustuu ainutlaatuisuuteen. Se tarkoittaa evoluutioteoriassa Sintosen mukaan, että ”menneiden tapahtumien ja prosessien selitysten arviointi voi olla äärimmäisen vaikeaa tai jopa mahdotonta. [...] Oikea selitys – sattuma, geneettinen ajautuminen tms. – voi olla vähemmän ilmeinen, mutta empiirisesti ajatellen sitova valinta ei ole mahdollinen, koska tarvittava näyttö on kenties tuhoutunut”⁷²⁴.

[E]voluutio- ja valintateoria ovat ensisijaisesti [vain] välineitä, joiden avulla muotoillaan syntyä, runsastumista ja säilymistä koskevia kysymyksiä ja vastauksia. Tämä tarkoittaa myös sitä, että teorian kiintoisimmat väitteet eivät välttämättä ole universaaleja yleistyksiä, vaan ne koskevat ainutkertaisia historiallisia tapahtumia ja prosesseja.⁷²⁵

Historiallinen ainutkertaisuus selittää sen, miksi sopeutuman käsite on historiallisen selittämisen piiriin kuuluva lopputulosta koskeva käsite, vaikka sopeutuminen tarkoittaakin jatkuvaa ja milloin tahansa havainnoitavaa prosessia: [...] Koska sopeutuminen ja valinta ovat luonnossa kiistatta tapahtuvia prosesseja ja koska on näyttöä siitä, että ne voivat tuottaa tietynlaisia tuloksia, on houkuttelevaa pitää niitä uskottavimpina selityksinä lähes kaikelle. [On ongelma], että kilpailevia selityksiä ei usein edes harkita tai työstetä uskottaviksi vaihtoehtoiksi.⁷²⁶

Idea-ajatuksen ja emergenssin näkökulmasta katsoen näyttääkin perustellulta arvioida uudelleen keskeisiä evoluutioteoriaan liittyviä perusväittämiä, sillä

biologisille järjestelmille on luonteenomaista päämääräsuuntautuneisuus, teleologisuus:

⁷²² Walsh 2010: s. 132.

⁷²³ Sintonen 1998: s. 15; Nagel 2012: s. 6; Nagel epäilee pelkän fysikaaliskemiallisen perustan riittävän elämän alkun.

⁷²⁴ Sintonen 1998: s. 19.

⁷²⁵ Sintonen 1998: s. 18.

⁷²⁶ Sintonen 1998: s. 19.

eliöt, elimet, kudokset ja jopa solut ja soluelimet näyttävät eriytyvän ja kehittyvän ilmeisen päämäärähakuisesti, jopa suunnitelmallisesti.⁷²⁷

Syynä teleologisille ilmiöille on se, ettei eläminen voi jatkua ilman tulevaan varautumista. Se koskee epäorgaanistakin todellisuutta, koska tulevaisuuden olemassaolo on sama kuin potentiaalien olemassaolo. Pienimmätkin, hiukkas- ja atomitasoinen reaktiot tapahtuvat niiden potentiaalien purkautuessa tilasta toiseen, jotka sopivat systeemin toteutumiseen. Potentiaalia syntyy ja kertyy reaktioissa, mikä on sama kuin varautuminen tulevaan. Uusi tila muodostuu toteutumisen välttämättömyyden takia, jolle systeemi asettaa puitteet. Tuleva tila ja sen aktualisoituminen muodostuvat lakien ja kaavojen mukaan. Syntyy sisältöjä, merkityksiä ja ominaisuuksia. Päämäärät toteuttavat sitä kompleksisemmin, mitä enemmän systeemille suotuisia tekijöitä on läsnä. Keskeinen kysymys on se, mikä on systeemin tehtävien ja tarkoitusten alkuperä. Jos ne redusoidaan pelkiksi fysikaalis-kemiallisiksi reaktioiksi, jää ilmaan sama kysymys kuin elämänkin kohdalla; miksi tällaisia systeemeitä ei voida tuottaa kokeellisesti. Ongelmana on materiaalisen reduktion vajaa selittävyys. Sintosen mukaan fysikaaliset tieteet eivät kykene vastaamaan asetettuihin biotieteellisiin kysymyksiin;

vaikka biologiset järjestelmät ontologisesti ottaen ovatkin 'vain' fysikaalis-kemiallisia järjestelmiä, biologian kannalta katsoen tärkeimpiä yleistyksiä on joko periaatteessa tai ainakin käytännössä mahdollonta esittää fysiikan ja kemian teorioiden avulla.⁷²⁸

Kun siis ontologian biologiset ominaisuudet korvataan yksinkertaistamisen nimissä fysikaalisilla, menetetään lainomaisuudet kokonaan tai ainakin kuvausten ja selitysten yksinkertaisuus. Juuri tästä syystä autonominen biologia lienee tullut jäädäkseen.⁷²⁹

Jos biologisten käsitteiden ja selitysten reduktio fysikaalisiin käsitteisiin onnistuisi, viitekehysten yhteismitattomuus poistuisi, mikä johtaisi yhtenäiseen käsitteistöön.⁷³⁰

Kuten Sintonen huomioi, miten voidaankaan selittää biologiset ominaisuudet ja rakenteet luotettavasti, jos niiden selitykseen käytetään fysikaalis-kemiallisia lakeja. Miten pelkkien mekanististen reaktioiden perusteella voisi syntyä moninaisuutta, jos siihen ei olisi mitään sisällöllistä perustetta. Eikö vailla järjestystä tapahtuva asioiden kasautuminen tai kasaaminen tuotakin sotkua. Miten pelkkä materiaallinen aines voisi saada aikaan esimerkiksi inhimillistä toimintaa tai muuta orgaanista olevaa, kun yksinkertaistakaan solua ei kyetä tuottamaan laboratoriossa kaiken nykyisen tiedon varassa. Ominaisuudet eivät liene esimerkiksi vain kemialla, vaan luonnossa esiintyvien ominaisuuksien merkitys perustuu muuhunkin kuin fyysiseen rakenteeseen.

Sintonen tuo esille molekyylibiologian ulottuvuutta ja selitysvoimaa, kuten

⁷²⁷ Sintonen 1998: s. 22.

⁷²⁸ Sintonen 1998: s. 28.

⁷²⁹ Sintonen 1998: s. 29.

⁷³⁰ Sintonen 1998: s. 27.

sitä, että selittävälle vastaukselle biologiassa asetetaan muitakin vaatimuksia kuin vain selitys ilmiön reaktiivisesta odotettavuudesta.

Mekanismeja koskevien selitysten etsimisessä juuri molekyylibiologia, biokemia, fyysikaalinen kemia ja jopa fyysikaaliset teoriat saavat ratkaisevan roolin. [...] Niiden anti reduktionismin ohjelmalle on se, että ne pystyvät ainakin joissakin tapauksissa osoittamaan, kuinka *kemiallinen rakenne* selittää *biologisen tehtävän*, kuten proteiinin tai entsyymin toiminnan, ja kuinka fyysikaaliset teoriat voivat selittää kemiallista rakennetta.⁷³¹

Sintonen tarkastelee DNA-makromolekyylin kaksiulotteisen aminohappojärjestyksen informaatioon perustuvaa toimintatapaa. Sen pohjalta muodostuu kolmiulotteisia rakenteita ja niistä syntyy komponentteja solujen tehtäviä varten. Ajatusmalli voisi huomioida lisäksi makromolekyylin kemiallisen ympäristön ja genomien järjestyksen, jonka perusteella geneettinen koodi on ylipäättään olemassa, ja jonka informaation perusteella proteiinit syntyvät tiettyä tehtävää varten. DNA:n kyky havaita ja reagoida itsenäisesti jää vähälle huomiolle. Solun kemiallinen ympäristö on viestinnällinen kokonaisuus, joka sisältää toimintaan vaikuttavat ulottuvuudet ja tekijät; entsyymien ja hermoston välittämän informaation, algoritmit ja myös eliön aineenvaihdunnalliset edellytykset toimia. Eikö biologisen tehtävän redusointi vain makromolekyylin kemialliseen rakenteeseen 'joissakin tapauksissa' ole riittämätöntä kuvaamaan todellisia vuorovaikutuksia, vaikka kemialliset rakenteet niitä toteuttavatkin?

Kun tunnetaan vasta makromolekyylin rakenne ja synty tapa, ei vielä tunneta niiden sisällön ja rakenteen koodistoa. Tilanne on analoginen tietokoneen kanssa. Vaikka komponenttien synty tapa, paikka, tehtävä ja rakenne ja niiden suhde viereisiin komponentteihin tunnetaan, ei vielä tiedetä mikä komponenttien rooli on juuri meneillään olevan tiedoston suhteen. Tuntemalla komponentin fyysinen tehtävä ei voida tunnistaa ohjelmaa ja sen tehtävää. Makromolekyylin varaan rakentuva organismi on kaikesta päätellen ohjelmallinen systeemi, jolla on eri kykyjä ja toimintamalleja eli algoritmeja, joita se noudattaa. Makromolekyylit kertovat niistä yhtä vähän kuin tietokoneen komponentit käsiteltävistä tiedostoista. Systeemillä on hoidettavanaan tehtäviä, joiden suorittamiseen sillä on jo olemassa algoritmit ja mallit sekä myös molekyylibiologinen koneisto käytössään. DNA on siten autonominen intentionaalinen toimija. Systeemi toimii, jos ja kun sillä on käytössään sopivat komponentit, tai se ei toimi lainkaan. Lisäksi, mitä monimutkaisempi eliö on, sitä tiiviimmin pakkautunut tiedosto DNA nähdäkseen on. Tästä johtunee ihmisenkin yllättävän pieni genomi, joka silti toimii optimaalisesti.

Sintosen esimerkki DNA:n ja RNA:n emästen eroista kuvaa hyvin perimän systeemistä toimintaa. RNA sisältää urasiinia ja DNA tymiiniä. On osoittautunut, että huolimatta energiaepätaloudellisuudesta DNA:ssa on tymiiniä, koska se turvaa geneettisen informaation pysyvyyden urasiinia paremmin. Pienempi luotettavuus RNA:ssa ei vaaranna proteiinien tuotantoa, koska soluilla on monia tapoja korjata

⁷³¹ Sintonen 1998: s. 32.

virheitä.⁷³² Sintosen tarkastelu on havainnollinen, mutta hän ei kiinnitä huomiota tässä siihen, miksi tällaisia systeemin tulevaisuuden ja elämän ylläpitämisen kannalta keskeisiä teleologisia rakenteita ylipäätään voi olla olemassa. Systemit sisältävät vuorovaikutusilmiöitä tulevaisuutta varten jopa niin, että systeemi määrittää tilojensa yksityiskohdat kuten muun muassa prosessuaalisen energiatehokkuuden optimaalisella tavalla. Tässä on yksi niistä teleologisten ilmiöiden piirteistä, joiden selittäminen yksinkertaisesti ei ole mahdollista. Sintonen toteaa, että "[t]eleologiset kuvaukset ovat siis ainakin käytännössä välttämättömiä".

Päämäärään suuntautuminen on ilmiönä kiistaton, mutta on kysyttävä myös sitä, millä perusteella päämäärät ovat olemassa. Tieteessä päämäärien kieltäminen johtuu mielestäni ideologisista oletuksista, esimerkiksi siitä, että muutokselle ei olisi varsinaista syytä, ja että luonnon monimutkaistumiselle ei olisi normatiivisia ennakkoehtoja. Luonto toimisi sokeasti. Tosiasiassa syytä ei tunneta, jolloin päämäärätkin kielletään. Kehitys tapahtuu kuitenkin aina jonkin algoritmin ympäristön ja työn ehdoilla. Ne määräävät myös suunnan. Tulos on ensinnäkin mahdollinen, ja toiseksi se on progressiivisesti energian käyttöä ja tarkoituksenmukaisuutta palveleva. Päämäärät ovat olemassa toteuttaakseen jonkin systeemin. Havaittava maailma on olemassa juuri siksi, että se on toimiva systeemi ja sen syntyminen noudattaa rakenteellisia ja energiataloudellisia lakeja.

Nämä lait voidaan tunnistaa muun muassa fysiikan suureina. Koska ne ovat abstrakteja, myös niitä ilmentävät tapahtumat ja prosessit kertovat abstraktien entiteettien toteutumisesta ja niiden päämäärien välttämättömyydestä. Woodfield toteaa oikeutetusti: "Ehkä meidän kaikkein perustavinta laatua olevien fysiikan käsitteiden, kuten liike, voima, työ, energia ja niin edelleen, takana on teleologisia oletuksia, vaikka emme ymmärrä sitä"⁷³³. Näyttää siltä, että näitä teleologisia piirteitä tulee esille tarkasteltaessa ideoita systeemeinä. Koska tieteellinen ilmapiiri on kielteinen päämääriä kohtaan, on perusteltua kysyä sitä, mikä muu kuin järjestelmällinen toteutuminen olisi johtanut aktuaaliseen maailmaan. Eikö siihen ole tarvittu jotain järjellä ymmärrettävää tekijää?

D.II.2. *Teleologia ja universumin mieli*

Woodfield kysyy voiko universumilla olla mieli, joka toteuttaisi tarkoituksia? Hän käsittelee universumia tässä yhteydessä yhtenä kokonaisuutena, ei asioita universumissa. Kysymyksenasettelu on hänen mielestään moniselitteinen, sillä sanalla tarkoitus voi ilmaista sekä tavoitetta että luonnollista tai myös keinotekoista tarkoitusta. Mikäli maailmankaikkeuden tarkoituksena olisi toteuttaa keinotekoinen tehtävä, se edellyttäisi sitä, että jokin mielen omaava olisi suunnitellut maailmankaikkeuden tarkoitukseen sopivaksi ja käyttäisi sitä. Woodfield näkee jumalan mahdollisena suunnittelijana, mutta törmää väittelyyn siitä, onko jumalaa lainkaan olemas-

⁷³² Sintonen 1998: s. 35–36.

⁷³³ Woodfield 1976: s. 15.

sa. Siksi tämä määrittely on epätäsmällinen universumin luomisen suhteen. Universumilla ei voi myöskään olla luonnollista tarkoitusta jossain systeemissä, koska ei ole olemassa muuta, suurempaa systeemiä.⁷³⁴ Muun muassa edellä mainituista syistä johtuen Woodfield toteaa, että maailmankaikkeudella ei ole mieltä eikä tavoitetta eikä sillä voi missään tapauksessa olla tarkoitusta.⁷³⁵

Woodfield ei kuitenkaan huomioi sellaisia filosofisia esityksiä kuten Platonin *Timaios*- ja *Faidros*-dialogien ajatuksia siitä, että maailmankaikkeus liikkuu ja on luonnostaan elävä, vaikka on syntynyt pysyvän mallin mukaan⁷³⁶. Ajatus universumista erillisenä, riippumattomana ja vailla ulko-puolista vaikutusta olevana ei vastaa Platonin määritelmää "taivaan ulkopuolisesta todellisesta olevasta", ideatodellisuudesta. Se on aineen ulkopuolella ja on siinä mielessä 'suurempi' kuin universumi. Ideatodellisuudella "ei ole väriä tai muotoa, [eikä sitä] voi koskettaa ja [sen] voi nähdä vain sielun perämies, järki. Tähän todellisuuteen kohdistuu todellinen tieto".⁷³⁷ Universumilla on sielu. Jotta Platonin ajatusta voitaisiin soveltaa reaali maailmaan, täytyy lähteä siitä, että ulkopuolisesta ideoiden maailmasta saatava tieto perustuu informaatioon, jota tutkimamme havaittava todellisuus ilmentää.

Universumin ulkopuolisesta todellisuudesta ja sen erillisyydestä informaation lähteenä vallitsee yleisesti kielteinen käsitys, kuten Woodfieldin lausuma osoittaa. Sama käsitys löytyy jo Aristoteleelta. Hänen kielteiset päätelmänsä ideoista perustuivat muun muassa ajatukseen, että "[m]aailmankaikkeuden lisäksi olisi olemassa vielä jokin toinen maailmankaikkeus, eikä edes erillään vaan samassa paikassa, mikä on vielä mahdottomampaa"⁷³⁸. Aristoteleen rajallisuudessaan ymmärrettävä käsitys on haastettavissa nykytiedon valossa esimerkiksi *pimeän aineen* ja *energian* olettamilla (tai muulla universumin monista vielä tuntemattomista ominaisuuksista). Tieteellisten päätelmien perusteella on havaittavan todellisuuden rinnalla olemassa jotain, jota emme tunne mutta joka vaikuttaa 'samassa paikassa' fyysiseen maailmaan. Mikäli tämä oleva tulkitaan Aristoteleen 'toiseksi maailmankaikkeudeksi', on edellä mainittu vasta-argumenetti ideoille kyseenalainen.

Empiirisesti vaikeasti tulkittavat *pimeä aine* ja *energia* näyttävät olevan joka tapauksessa olemassa, mutta ajatukset ideoiden mukaisesta järjestäytyneisyydestä jossain abstraktissa tilassa eivät ole tieteellisesti käyttökelpoisia tai edes ajateltavissa. Kuitenkin myös ajatus universumin näkymättömästä mielestä on saanut varteenotettavia tukijoita. Esimerkiksi T. Nagel kysyy: "Minkälainen universumin ja evoluutioprosessin on täytynytkään olla, kun se on kyennyt luomaan tällaisia olentoja [kuten arvot tiedostavia]?"⁷³⁹ "[A]rvojen ja moraalilymmärryksen kehitys kuten tiedon, järjen ja muiden korkeampien toimintojenkin takana olevan tietoisuuden kehittyminen, muodostuu osaksi siitä, minkä kosmoksen yleiskäsite selittää"⁷⁴⁰. On kysyttävä, voiko ihmisen tietoisuutta lainkaan olla ilman universumin tietoisuutta?

⁷³⁴ Woodfield 1976: s. 218.

⁷³⁵ Woodfield 1976: s. 219.

⁷³⁶ *Timaios* 37d.

⁷³⁷ *Faidros* 247c.

⁷³⁸ *Metafysiikka* 998a18–19; Knuutila 1990: s. 279.

⁷³⁹ Nagel 2012: s. 112.

⁷⁴⁰ Nagel 2012: s. 117.

P. C. Daviesin lähtökohta on, "että mieli on otettava vakavasti maailmankaikkeuden syvällisenä ja merkityksellisenä piirteenä; [...]". Hän haluaa kuitenkin varmistua siitä, "että mielen ja aineen välinen suhde ymmärretään asianmukaisesti tarvittamatta määritellä tietoisuutta olemassaolon ulkopuolelle". "Ongelma havaitsijan sisällyttämisessä fyysikaalisen todellisuuden kuvauksemme tulee sinnikkäimmin esille kvanttikosmologiassa, kvanttimekaniikan soveltamisessa maailmankaikkeuteen kokonaisuutena, koska määritelmän mukaan 'maailmankaikkeuden' täytyy sisältää kaikki havaitsijat."⁷⁴¹ Siihen lopputulemaan, että mieli sopisi fyysiikkaankin, voidaan hänen mukaansa päästä kvanttimekaniikasta saatavan vihjeen perusteella, koska mittauksista tai havainnolla on ratkaiseva asema tuloksessa.⁷⁴²

Daviesin ajattelulla päädytään samaan kuin Platon *hyvän ideallaan* eli siihen, että fyysinen maailma ja ihmismieli ovat samaa alkuperää. Koska mieli voi tehdä maailmasta empiirisiä havaintoja, ovat mielen käyttämät havaintovälineet, kuten kuulo tai näkö, yhteensopivia objektinsa kanssa. Silloin kun käytetään tieteellisiä instrumentteja, voivat mielen objekteista saamat vaikutteet olla aistimuksia moniulotteisimpia. Maailmankaikkeus sisältää Daviesin mukaan havainnon periaatteen lisäksi myös mielen toimintaperiaatteet kuten muistin, logiikan ja kommunikatiokyvyn. Tämä kosmoksen ja mielen välisen yhteyden kuvaus on tieteellisiin argumentteihin pohjautuva, mutta hänellä on filosofinenkin näkemys. Hän katsoo,

että mielet (ainakin ihmismielet) ovat paljon enemmän kuin pelkkiä havaitsijoita. Teemme enemmän kuin vain katselemme luonnon esittämää näytelmää. Ihmiset ovat oppineet *ymmärtämään* maailmaa ainakin osittain päättelyn ja tieteen prosessien avulla. Erityisesti olemme kehittäneet matematiikkaa ja niin tehdessämme olemme paljastaneet osan, pian ehkä kaiken, kätkeytystä kosmisesta koodista, [...]. Olen vakuuttunut, että ihmisten ymmärrys luonnosta, joka on saatu tieteen, rationaalisen päättelyn ja matematiikan avulla, viittaa paljon syvempään yhteyteen elämän, mielen ja kosmoksen välillä kuin mitä syntyy multiversumikosmologian karkeista arpajaisista yhdistettynä heikkoon antropiseen periaatteeseen. Jollakin tavalla, jota yritän lyhyesti selittää, elämä, mieli ja fyysikaalinen laki ovat osa yhteistä rakennelmaa, toisiaan tukevia. Jollakin tavoin maailmankaikkeus on rakentanut oman tietoisuutensa.⁷⁴³

P. C. Daviesin, T. Nagelin sekä Bohmin ja Hileyen⁷⁴⁴ näkemykset ovat vastaus Woodfieldin ajatukseen, joka kieltää universumilla olevan minkäänlaista tarkoitukellisuutta. Heidän käsityksensä myötäilevät sitä Platonin ajatusta, "että maailmankaikkeus on tosiasiallisesti elävä, sielullinen ja järjellä varustettu [...]".⁷⁴⁵ Vaikka Woodfield vastustaa tällaista käsitystä, hän on samoilla linjoilla Platonin kanssa kuitenkin siinä, että maailmankaikkeus on yksi.⁷⁴⁶ Se on systeemi, jonka dynamiikka on teleologinen, kuten todettiin jo biologian yhteydessä. Se, mitä on ole-

⁷⁴¹ Davies 2007: s. 241.

⁷⁴² Davies 2007: s. 241.

⁷⁴³ Davies 2007: s. 242.

⁷⁴⁴ Pyllkkänen 1994: s. 77; Bohmin ja Hileyen kvanttiantologinen "tulkinta osoittaa mahdollisuuden, että alkeellinen intentionaalisuus on luonnon perusominaisuus [...].

⁷⁴⁵ *Timaios* 30c.

⁷⁴⁶ *Timaios* 31b.

massa ja tapahtuu, perustuu systeemiin vaatimuksiin eikä siis ole sattumaa. Yleisessä tieteellisessä ajattelussa näyttää vallitsevan jonkinlainen ideologiaan perustuva pelko siitä, että maailman tapahtumilla osoittautuisi olevan aineen ulkopuolinen syy. Ideologia estää ajattelemasta tarkoitusta lähes minkäänlaisena tieteellisenä tekijänä etenkin evoluutiossa.

Woodfieldin mukaan jo Darwin katsoi, että evoluution lopullisen tarkoituksen pohdinta on inhimillisen ajattelun ulottumattomissa ”kuten predestinaatio ja vapaa tahto tai pahan alkuperä”. Tiede yksinkertaisesti käänsi uudenajan alussa katseensa pois telelogiasta johtuen pääasiassa Aristoteleen löyhistä käsityksistä entiteettien sisäisistä päämääräpyrkimyksistä. Telelogiasta ja päämääräsyistä tuli irrelevantteja uusille tieteen tekijöille.⁷⁴⁷ Woodfield näkee relevanttina mahdollisuutena kuitenkin sen, että teleologia piilee keskeisimpien fysiikan käsitteiden, kuten liikkeen, voiman ja energian takana, vaikka sitä ei tunnisteta. Lisäksi tieteellinen kielellinen ilmaisu näyttää sisältävän teleologisia piirteitä.⁷⁴⁸ P. C. Daviesin (1999) viittaukset tarjoavat esimerkkejä siitä, miten luonnon entiteeteistä puhutaan kuin itsenäisinä ja ajattelevina toimijoina, joiden omat tarkoitukset ohjaavat niiden toimintaa. Esimerkiksi:

Nukleiinihappolaiset huomasivat, että proteiinipussit autoivat niiden replikaatioprosessia. Ilmeisesti replikaattoreille osoittautui edulliseksi kopioida myös avulialta proteiineja, jotka kiihdyttivät niiden omaa replikaatiota. Solun rakenteesta johtui, että luonnonvalinta puuttui tässä vaiheessa peliin ja asetti solun solua vastaan, [...].⁷⁴⁹

Kenties savikiteet valmistivat [orgaanisia molekyyliä] omiin tarkoituksiinsa, [...] [tai] tehtäviin. Käytettiin [käyttivät savikiteet] niitä [orgaanisia molekyyliä] mihin tahansa, niiden parantaminen edellytti, että niillä oli valintaan liittyviä etuja. Kun kide keksi, miten itse replikoituvia nukleiinihappoja valmistettiin, se oli voittaja, koska sillä oli oleettavasti hyödyllisten aineiden varasto.⁷⁵⁰

Esimerkkien mukaan nukleiinihappolaiset ja savikiteet näyttäisivät olleen tietoisia olioita. Niillä näyttää olleen varsin selkeitä päämääriä tuottaa itselle etuja tulevaisuutta varten. Vaikka tämä retoriikka olisikin vain kuvannollista, on luonnon itseorganisointuminen teleologisesti näiden ja monien muidenkin esimerkkien valossa tieteessä piilevä olettama. Se on verrattavissa Aristoteleen olettamaan siitä, että olioiden päämäärään suuntautumisen lähde on oliossa itsessään, ei jossain ulkopuolisessa tekijässä⁷⁵¹. Näin ollen naturalistisessa ajattelussa ollaan samassa pisteessä kuin uuden ajan alussa. Nyt vallitseva itseorganisointumiseen nojaava ajatusmalli voidaan yhtä hyvin hylätä ”aristoteelisenä” mutta ei teleologiaa periaatteena.

Jeffrey K. McDonough (2011) analysoi teleologian tilaa uudenajan taitteessa, jolloin René Descartes (1596–1650) ja Benedict de Spinoza (1632–1677) vastus-

⁷⁴⁷ Woodfield 1976: s. 8–9; Davies 2007: s. 245.

⁷⁴⁸ Woodfield 1976: s. 15.

⁷⁴⁹ Davies 1999: s. 116; viittaus Freeman Dysonin proteiinit ensin-teoriaan.

⁷⁵⁰ Davies 1999: s. 118; viittaus Graham Cairns-Smithin teoriaan elämän alusta savessa.

⁷⁵¹ Woodfield 1976: s. 6–7; *Fysiikka* 199a1–8.

tivat teleologiaa ja Leibniz puolusti sitä. Lähtökohta McDonoughn tarkastelulle on olevan ja hyvän suhde, jonka perusta on jo Platonin ja Aristoteleenkin ajattelussa. Huolimatta heidän välisistään jännitteistä McDonoughin mielestä heidän näkemyksensä ovat yhtenevät. Syynä on se, että objektiivinen hyvä on heidän mielestään selitys havaittaville ominaisuuksille, ja päämääräsyyn he katsoivat vähintään yhtä päteväksi kuin vaikuttavankin syyn⁷⁵². McDonoughn mukaan useat uuden ajan taitteen filosofit ja tiedemiehet pitivät luonnollista päämääräsuuntautuneisuutta ilmeisenä. Tapahtunut muutos ajattelussa perustui siihen, että Aristoteleen näkemykset havaittiin virheellisiksi.⁷⁵³ Toinen syy oli se, että hyvän selittävyttä ja päämäärän tunnustamista päteväksi perustaksi ei voitu yhdistää uskonnolliseen näkemykseen vapaudesta ja vastuusta⁷⁵⁴. Uskonnon vaikutus korostui, kun luojajumala liitettiin *Timaios*-dialogiin ja Vanhaan Testamenttiin hyvän aikaan saajana⁷⁵⁵.

Vaikka uuden ajan vapaan tahdon puolustajat loittonivatkin McDonoughin mukaan teleologiasta, ei pidä luulla teleologisten selitysten kadonneen. Ne vain väistyivät vaikuttavien syiden saaman huomion taakse. McDonough painottaa sitä, että näkemällä maailman rationaalisen systeeminä hyvän toteutumiseksi useat keskiajan lopun ja uuden ajan alun filosofit voivat nähdä itsensä Platonin kannattajina, samalla kun yrittivät loitota tämän kuuluisimman oppilaan perinnöstä⁷⁵⁶. Analysoidessa teleologisia ajatuksia, on uuden ajan alun jälkeiset osin vinoutuneet näkemykset erotettava edellä esitetyistä perustellummista lähestymistavoista. Koska päämääräsuuntautuneisuus on kiistaton luonnon ominaisuus ja abstraktiin todellisuuteen perustuva teleologia on virallisesta vastustuksesta huolimatta periaatteena varteenotettava, tarkoitukset tulee ottaa huomioon todellisuuden selityksissä eli teleologiset selitykset on otettava vakavasti.

Teleologiaa ei voi syrjäyttää tieteessä, vaikka se on etenkin ”biologiassa kerta kaikkiaan tabu asia”. [...] Mutta ”onko tarkoitus luonnon aito ominaisuus aina solutasolle ja sen alapuolellekin? [P. C. Daviesin mukaan näin on, sillä] ”yksikään kuvaus elämän synnystä ei ole täydellinen, ellei se käsittele niitä [kysymyksiä tarkoituksesta]”⁷⁵⁷. On ongelmallista, että tätä tosiasiaa ei tunnusteta kuitenkaan yleisellä tasolla. Fyysikkona Davies jakaa Stephen Jay Gouldin (1996) esittämän käsityksen, että ”[kaikki biologit] ovat ymmärrettävästi haluttomia ottamaan takaisin [ajatusta yliluonnollisesta suunnitelmasta] luonnonlain valepuvussa”. He karkoittivat sen [evoluutioteorian myötä] 150 vuotta sitten.⁷⁵⁸ Teleologia on tutkimukseni mukaan hyvin perusteltu päätelmä, ei yliluonnollinen ilmiö.

Edellä esitetyn mukaan on oikeutettua olettaa, että tavoitteellisuus on yksi luonnon toiminnan perusperiaate. Luonto siirtyy tilasta toiseen automaattisesti ja ihminen enemmän tai vähemmän tiedostamatta tai tietoisesti, mutta molempien toiminta noudattaa mielekkäitä tarkoituksiin perustuvia lähtökohtia ja normeja. Muu-

⁷⁵² McDonough 2011: s. 183.

⁷⁵³ McDonough 2011: s. 184.

⁷⁵⁴ McDonough 2011: s. 186.

⁷⁵⁵ McDonough 2011: s. 182.

⁷⁵⁶ McDonough 2011: s. 200.

⁷⁵⁷ Davies 1999: s. 105; Bowers 2017: s. 194. Bowersin mukaan teleologia on luonnon peruspiirre.

⁷⁵⁸ Davies 1999: s. 234.

ten ei synny toimivia tuloksia. Teleologisen elementin sisältyminen ihmisen toiminnan syihin ja selityksiin on keskeistä, sillä useimmiten päämäärän tiedostaminen ja siihen tähtääminen ovat olennainen motivaatiotekijä. Päämäärä on tärkeä, koska aikomuksen tiedostamisella on toimintaa ohjaava tehtävä ja usein se on lähtökohta noudatettaville suunnitelmille ja menetelmille. Kuitenkin, vaikka päämäärä olisikin pakon tai viettien sanelemaa, on olemassa vaihtoehtoja toteutuksen suhteen, koska päämäärään pääsy riippuu olosuhteista. Koska myös yllätykset ja sattuma (=tietämättömyys syistä) muuttavat toteutumisen polkua, erilaiset päämäärien toteuttamistavat ovat sekä vaihtoehtoisia että tarpeellisia. Tämän vuoksi *determinismi* ja teleologia eivät ole sama asia.⁷⁵⁹

Ihminen on toimiva agentti, jolla on tahto ja kyky valita järjen perusteella toteuttaako vaihtoehdon *a* vai *b*⁷⁶⁰. Eläimetkin voivat tehdä valintoja, mutta niiden toimintoja ohjaavat järjen sijaan vietit ja vaistot, perimän algoritmit. Luonnon kausaaliset, deterministisesti tapahtuvat toiminnot eivät Georg Henrik von Wrightin mukaan ole sama kuin ihmisen toiminta järjen johtamana⁷⁶¹. Ihminen voi ohjailta tekojaan tietoisesti käyttäen apunaan luonnonlakeja ja ennakoitavia menetelmiä ja keinoja. Muutenhan ei olisi olemassa artefaktejakaan, jotka toimivat luonnonlakien rajoissa. Teleologia päämäärän toteutumisenä ei merkitse vaihtoehtotonta determinismiä tai ennalta määräytymistä. Vapaa tahto on mahdollinen, vaikka päämäärät ovat usein sidottuja. Kaiken systemisen toiminnan perustana on kuitenkin oltava päämääriin johtavien tekijöiden sisältyminen lähtökohtaisesti koko universumiin.

D.II.3. *Teleologia ideoiden indikaattorina – entropia, työ ja informaatio*

Teleologian mieltämiseksi on ymmärrettävä, että tapahtumat eivät voi syntyä ilman syytä. Itse asiassa Aristoteleen neljän syyn täytyy aina toteutua, jotta jotain syntyisi. Mutta jos yhdistetään Aristoteleen oman ajatuksen mukaan muodollinen, liikuttava ja päämääräisyys⁷⁶², jää tärkeitä yksityiskohtia huomioimatta. Syiden erotelu on keskeistä prosessien todellisten syy-seuraus-suhteiden näkemiseksi, myös emergenteissä tapahtumissa. Esimerkiksi Ellis toteaa, että "emergenteissä ilmiöissä [joita ei voida selittää] me näemme ei-materiaalisten asioiden, kuten käsitteiden, informaation ja tavoitteiden tuottavan kausaalivaikutuksia materiaalisissa voimissa ja kappaleissa, mikä tarkoittaa, että niillä on ontologinen todellisuus"⁷⁶³.

Emergentti ilmiö itse on päämäärä esimerkkinä vesi, jolla on keskeisiä tehtäviä ekosysteemeissä. Veden syntymisen *vaikuttavana* syynä ovat kemiallisfyysiset reaktiot. Niiden tulos eli veden fyysinen asu ja vuorovaikutukset (ominaisuudet) muodostavat *muodollisen* syyn. *Aineellisena* syynä ovat lähtöaineet (vety ja happi).

⁷⁵⁹ Determinismi tarkoittaa vaihtoehdottomuutta. Tapahtumat toteutuvat vain määrättyllä tavalla, ei sattumalta tai tahdosta.

⁷⁶⁰ Kant 1784: s.3; von Wright 1971: 106; Niiniluoto 1983: s. 263: "ihminen on aktiivinen olento, joka voi itse vaikuttaa..."

⁷⁶¹ von Wright 1971: s. 161.

⁷⁶² *Fysiikka* 198a22–26; "ne käyvät usein yksin: se, mikä jokin on, ja se, minkä vuoksi jokin on, ovat yksi ja sama, ja se, mistä liike ensisijaisesti saa alkunsa, on lajiltaan sama näiden kanssa".

⁷⁶³ Ellis 2006: s. 84.

Rakenne syntyy, koska alemmilta organisoitumistasoilta tulee välttämättömät elementit. Mutta sitä, että vesi ominaisuuksineen toteuttaa ympäristössään erilaisia päämääriä, ei voi selittää hapen ja vedyn ominaisuuksien perusteella. Systeeminen vuorovaikutus on veden *päämääräisyys* ja riittävä ehto toimivalle lopputulokselle. Emergenssin tulos, vesi, perustuu systeemin toteutumiseen. Esimerkiksi kasvit kasvavat siemenestä tuottaakseen uusia siemeniä, vain jos on vettä.

DNA ohjaa aineenvaihduntaa, joka tarvitsee vettä muuttaessaan elotonta ainetta elolliseksi. Tämä muutos syntyy DNA:n symbolisen sisällön kopioituessa ja muuntaessa solutasolla ravinnosta saadut aminohapot muun muassa proteiineiksi, joista organismin elimet ja prosessit muodostuvat. Ellisin edellä tarkoittama 'ei-materiaalinen asia tuottaa materiaalisia vaikutuksia'. Koska DNA:n ohjeistus ja sen vaikutus ovat tarkoitukseen tähtäävän toiminnan edellytys, ja koska elämän ilmiöiden syynä on muutos tai tasapainon ylläpitäminen kaavojen ja lakien mukaan, eliön elämä vaatii sisäistä viestintää⁷⁶⁴. Aineenvaihdunta voi pitää yllä elämää, koska genomin muistissa olevat ohjeet tulevat elimistön käyttöön tarkoitukseensa sopivien entsyymien ja hermosolujen avulla. Periaatteessa samoin kuin perimässä oleva informaatio aktivoituu soluissa, myös ihmisen muistissa olevat käsitteet, kokemukset ja tieto aktivoituvat kognitiiviseksi tarkoitushakuisuudeksi sopivassa "maaperässä". Osaamme yhdistää muistisisältöjä ongelmaratkaisuissa ja toimissamme.

Jos muistisisältöjä ei ole, ei myöskään päämäärää voi asettaa tai siihen ei voi edes pyrkiä, kuten esimerkiksi muistisairaana kohdalla on tilanne. Henkilö harhailee päämäärättömästi. Kääntäen ajateltuna kaikki toimiva sisältää päämäärän tai on osa päämäärään pyrkimistä. Päämäärän luonteeseen kuuluu, että se ei välttämättä ole koko ajan näkyvissä vaan että se on muistissa⁷⁶⁵. Terrence W. Deacon (2006) kiinnittääkin huomiota luonnon tavoitteiden luonteeseen järjestyksenä, ja siihen, että ylläpitämätön järjestys katoaa; termodynamiikan toisen pääsäännön mukaan epäjärjestys eli entropia kasvaa⁷⁶⁶. Tämä tarkoittaa, että ilman järjestyksen ylläpitoa luonnon prosessit menevät kohti suurempaa epäjärjestystä ja että lämpö siirtyy aina korkeammasta lämpötilasta matalampaan.

Termodynamiikan toista pääsääntöä voi soveltaa moneen yhteyteen ja sen voi kirjoittaa moneen muotoon kuten seuraavassa: 1. "Systeemin spontaania kehitystä kohti termodynaamista tasapainotilaa ei voi kääntää päinvastaiseksi, jollei samalla muuteta [järjestäytyntä] työtä [epäjärjestyksessä olevaksi energiaksi] lämmöksi; 2. Kiertoprosessissa [sykleissä, "joissa systeemi palaa tietyt jaksolliset vaiheet läpikäytyään yhä uudelleen samaan alkuperäiseen tilaan"⁷⁶⁷] ei ole mahdollista ottaa lämpöenergiaa kuumasta lämpövarastosta ja muuttaa se työksi, jollei lämpöä siirry samanaikaisesti kylmempään lämpötilaan; 3. Systeemin ja sen ympäristön kokonaisentropian muutos on positiivinen ja voi olla nolla vain reversiibelissä [palautuvassa] muutoksessa"⁷⁶⁸.

⁷⁶⁴ Ellis 2006: s. 92.

⁷⁶⁵ Ellis 2006: s. 94.

⁷⁶⁶ Deacon 2006: s. 112.

⁷⁶⁷ Arponen 1994: s. 11.

⁷⁶⁸ Reichl 1998: s. 23–24; Arponen 1994: s. 12.

Jouko Arponen mukaan viimeksi mainittu määritelmä on matemaattisesti eksaktein. Se edellyttää sellaista entropian käsitteen käyttämistä, jolla järjestystä voi käsitellä matemaattisilla kaavoilla sekä järjestyksen kasvaessa että vähentyessä. "Systeemin entropia voi luonnollisesti myös vähetä, mutta silloin ympäristön entropian täytyy lisääntyä vähintään vastaavalla määrällä".⁷⁶⁹ Vaikka epäjärjestys kasvaa systeemissä, (jos siihen ei virtaa ulkopuolelta informaatiota ja energiaa) ei ole nähdäkseen välttämätöntä, että ympäristön entropia silti kasvaa. Systeemi voi vähentää epäjärjestystään, jos tarvittava informaatio tulee jostain muistista, jota voi kopioida. Esimerkiksi kun asuinhuone joutuu sekasortoon, joka on energiaton ja informaatioton tila, ja se siivotaan tiettyyn järjestykseen, ei huoneen ulkopuolinen epäjärjestys kasva vastaavalla määrällä. Siivooja tuo kyllä järjestyksen vaadittavan energian ulkopuolelta mutta informaation muistissaan. Nähdäkseen tästä on kysymys silloinkin, kun havaittava todellisuus syntyy, esimerkiksi ideat muuttuvat näkyvään muotoon. Kopioituvat muistisisällöt eivät vähennä käytetyn informaation määrää ja aiheuta entropian kasvua systeemin ulkopuolella. Ideat ovat pysyviä eivätkä vähene. Lokaali järjestyksen kasvu ideoihin perustuen on mahdollista.

Hans Christian von Baeyerin (2000) mukaan huoneen siivoukseen käytettävä energia vaihtaa muotoa. Energiaa kuluu tiedon toteuttamiseen, jotta huonetilan entropia ei kasvaisi⁷⁷⁰. Tehdään työtä. Mikäli järjestystä halutaan lisätä, tarvitaan organisoitua ohjeistusta ja työtä. Työtä tehtäessä rakenteet muuttuvat annetun informaation mukaan, sillä työ on voiman vaikutusta tiettyyn suuntaan. Osa systeemin energiasta muuttuu työssä lämmöksi, koska käytettävissä olevaa kokonaisenergiaa ei voi täysin muuttaa uudeksi rakenteeksi. Tämä ilmenee esimerkiksi auton moottorissa, jonka saama polttoaine muuttuu liikkeeksi vain osin, sillä samalla muodostuu myös lämpöä. Toinen hyvä esimerkki on tietokone, jonka komponentit tuottavat lämpöä. Tietokoneen tärkein elementti on mikroprosessori, joka toimii "vaihtamalla" transistoreissaan on/ei -tiloja operatiivisen ohjelman mukaisesti. Vaikka yksittäistehot ovat hyvin pieniä, prosessorin integroidut piirit lämpenevät transistorien suuren lukumäärän ja tilavaihteluiden tiheyden eli prosessorin suuren nopeuden johdosta. Laskenta aiheuttaa energiahukkaa, joten jäähdytys on tarpeen.

Epäjärjestyksen kasvu on yksi luonnon keskeisimmistä teleologisista laeista. Ilmiö johtuu siitä, että epäjärjestystä syntyy paljon helpommin kuin järjestystä. Ilmiötä kuvastaa Ludwig Boltzmannin (1844–1906) mukaan nimetty laki, jonka perusteella epäjärjestyksen suhde järjestyksen tiloihin nähden voidaan ilmaista matemaattisesti todennäköisyyteen nojaten. "Entropian jatkuva kasvu heijastaa sitä, että luonto suosii epäjärjestystä järjestyksen kustannuksella"⁷⁷¹. Järjestys on epätodennäköisempää kuin epäjärjestys, sillä epäjärjestyksen tiloja on enemmän kuin tiettyä järjestystä. Sen edellyttämä informaatio ja energia ovat määrällisesti hyvin suuria verrattuna epäjärjestyksen tiloihin, joiden synty ei edellytä tietoa eikä sanottavasti energiaa. Tavaroiden oikeat paikat huoneessa voi muistaa, koska ne ovat yksilöityjä, mutta epäjärjestyksen eri tiloja on liian monta muistettavaksi ja ne voivat syntyä

⁷⁶⁹ Arponen 1994: s. 13.

⁷⁷⁰ von Baeyer 2000: s. 115.

⁷⁷¹ von Baeyer 2000: s. 115.

ilman informaatiotakin. Systeemin järjestyksen edellytys on siten informaation ja energian tuominen systeemiin.

John Gribbinin (2005) mukaan eri rakenteiden synty ”voi tapahtua kaukana tasapainotilasta, koska avoimen systeemin läpi virtaa energiaa, joka haihtuu. Tämä on järjestyksen salaisuus maailmankaikkeudessa, ja erityisesti elämän salaisuus”. ”Jos ymmärtää miksi Aurinko paistaa, selviää myös miksi kaaoksesta on syntynyt järjestystä [...]”.⁷⁷² Mutta koska Aurinko ei kuitenkaan ole sen informaation lähde, jonka mukaan todellisuus on syntynyt, jää informaatio olennaisena vaikuttajana energian rinnalla Gribbiniltä mainitsematta, psykologisista syistä. Yleisesti hyväksytyyn, energiaan perustuvan selitysmallin yksinkertaisuus on hämäävää, sillä energia ei ole vain jokin tietty, vaan energialajeja on monia, jotka edellyttävät energianvaihdon tapauskohtaisia mekanismeja⁷⁷³. Silloin kun ”[e]nergiaa siirtyy systeemistä toiseen suoraan tai välittäjäsysteemin, 'koneen', välityksellä, [energian] määrää säilyy”⁷⁷⁴. Energian käsite on ongelmallinen siksi, ”ettei eroteta sen käyttöä yleisenä käsitteenä ja suppeana makroskooppisen mekaniikan käsitteenä. Kumpikin käyttö on jatkuvasti ajankohtaista ja tarpeellista fysiikassa. Sekaannus johtaa ajatusvirheisiin fysiikasta, koska yleinen 'energia' säilyy, suppea 'energia' kuluu”⁷⁷⁵.

Järjestäytyneet rakenteet ja tuloksellinen toiminta edellyttävät työtä. Se on energisoitua informaatiota, jolla on teleologinen perusta; suunta ja voima. Periaate, joka sitoo järjestyksen syntymisen informaatioon ja energiaan, ilmenee erityisesti elämän syntymisen kohdalla, sillä “[e]lävät systeemit eivät [...] ole tasapainossa ympäristön kanssa, vaan erottuvat siitä hyvin epästabieleina ja energiarikkaina järjestelminä”. Organismien muodostuminen perustuu erityisinformaatioon ja -ympäristöön, sillä organismien ”spontaaniiin muodostumiseen on tarvittu hyvin erityiset olosuhteet, jotka ovat ajaneet energiarikkaiden yhdisteiden (nukleotidien, aminohappojen ja polymeerien) muodostusta, ja samalla jollakin tavalla ’ohjanneet’ tai edistäneet järjestyksen syntymistä.”⁷⁷⁶ Elämän kokonaisuusjärjestyksen syntyminen kuin itsestään ei siis ole mahdollista. Elämä ei ole vain yksi tapahtuma kaikkien epäjärjestyksen tilojen seassa eikä sen ylläpito sen enempää, vaan elämä vaatii jatkuvaa informaation ja energian virtaa. Kulloinkin toimivia elämän kombinaatioita on periaatteessa vain yksi, vaikka ilmenemismuotoja on useita, mutta epäjärjestyksen tiloja on ääretön määrä. Mikäli järjestys löytyisi sattumalta, se ei poistaisi sitä tosiasiaa, että elämän järjestyksen ylläpito edellyttää muistia. Ja koska elämää on, on kysyttävä, mistä sen järjestys ja muisti (DNA) ovat tulleet.

Ideat systeemisinä lähtökohtina selittävät todellisuuden ohjeellisen toimintatavan. Ideat ovat toisin sanoen muistivaranto, jonka sisältö tulee esille säännönmukaisuuksina esimerkiksi DNA:ssa. Sen aikaansaamiseksi on tarvittu elämän ideaa, sillä perimä on ”se mitä ilman syy [elämän idea] ei voisi olla syy”⁷⁷⁷. Termodynamiikan ja tilastollisen fysiikan perusteella voidaan sanoa, että ulkoinen informaatio

⁷⁷² Gribbin 2005: s. 124–125.

⁷⁷³ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 176.

⁷⁷⁴ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 278.

⁷⁷⁵ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 177.

⁷⁷⁶ Lehto 2008: s. 79.

⁷⁷⁷ *Faidon* 99a–c.

tion lähde elämälle on välttämätön postulaatti. Siinäkin tapauksessa, että elämää voitaisiin tuottaa laboratoriossa, sen tekisi koeasetelmaa myöten joka tapauksessa jokin ulkoinen vaikuttaja kuten esimerkiksi kokeesta vastaava työryhmä. Aine ei toimi ilman tulevan muodon mukaisia ennako-ohjeita ja otollisia olosuhteita.

Organismit koostuvat monista tasoista, kuten hiukkaset, atomit, molekyyli, yhdisteet, solut, elimet, lihakset, luusto, ruumiinosat ja kasvien osat sekä niiden toiminnasta sopivassa ympäristössä. Eliöt ovat energian ja aineenvaihdunnan sekä lisääntymisen ja sen vaatimien mekanismien aiheuttamia. Informaatiolla on keskeinen rooli tässä kokonaisuudessa. Organismien kuollessa, informaatio- ja energiavirta lopettavat työnsä, joten rakennusaineet palaavat uudelleen epäjärjestyksen tilaan. Ne hajoavat samoiksi aineiksi, joista ne olivat muodostuneet ja tulleet atomeina maaperästä, ilmasta ja vedestä ja yhdisteinä kasvien ja eläinten välityksellä. Atomit ovat alun perin epäjärjestyksen tilassa, jossa entropia on korkea, mutta organismeissa entropia minimoituu. Jokainen atomi on jossakin tehtävässä tukien elämää. Miten muutos kuolleesta aineesta eläväksi ja takaisin on selitettävissä?

DNA:n informaatio tuottaa ohjelmallisesti elimistön rakennusaineet ja sen rakenteet, mutta miten sitä voitaisiin jäljitellä, on epäselvää. Deacon (2006) selvittää seikkaperäisesti elimistön molekyylien kehitystä, mutta elämän mallia ei voida demonstroida hänenkään menetelmillään. Solujen kyky tuottaa oikeita yhdisteitä ehkä miljardien vaihtoehtojen joukosta perustuu Deaconin mukaan negatiiviseen valintaan, vähiten haitallisen vaihtoehdon hyödyntämiseen. Syntyy tila, jossa puute tulee korjatuksi. "Tämä fyysinen dispositio kehittyä jotain järjestyksen tavoitetilaa kohti vain olemalla olemassa ja lisääntymällä paremmin kuin naapurivaihtoehdot oikeuttaa kutsumaan tätä prosessia *teleodynaamiseksi*, vaikka se ei johdu kirjaimellisesti ottaen tulevaisuuden 'vedosta'"⁷⁷⁸.

Kysymys ei nähdäkseni ole pelkästään vaihtoehdon kypsymisestä alatasen elementeistä vaan siitä, että ylätasen systeemin täydellistyminen, 'veto' toteutuu. Jacquetten (2002) esiin tuoma maksimaalisesti ristiriidaton "looginen mahdollinen kombinaatio ristiriidattomista universaaleista suhteista, laaduista ja ominaisuuksista" toteutuu⁷⁷⁹. Ristiriitaiset ja haitalliset vaihtoehdot eivät toteudu. Deaconin mukaan proteiinisynteesi on ikään kuin seuraus solun kyvystä ja pyrkimyksestä eristää huonot vaihtoehdot. Hän näyttää kannattavan systeemin olemassaoloa, mutta hän ei selitä, miten organismi tuottaa järjestyksensä. Deaconin mukaan järjestys on sitä, että "organismien komponenttien morfodynaamiset dispositiot heijastavat taustalla ja kaukana tasapainoasemasta olevaa termodynaamista tilaa; [...] Se kilpailu, johon luonnonvalinta viittaa, syntyy näistä termodynaamisista 'edellytyksistä' niiden välillä morfodynaamiset yhteytensä suhteessa niiden termodynaamisiin seurauksiin. Taaskin työn tekee termodynaaminen prosessi"⁷⁸⁰.

"Komponenttiprosessit ja -rakenteet ovat organisoituja, 'jotta' tavoitteena ole-
vaan sopivaan tai vähiten huonoon tilaan päästäisiin"⁷⁸¹. Tila ilmaantuu spontaanisti

⁷⁷⁸ Deacon 2006: s. 143.

⁷⁷⁹ Jacqueline 2002a: s. 218–221.

⁷⁸⁰ Deacon 2006: s. 145.

⁷⁸¹ Deacon 2006: s. 145.

siinä mielessä, että uuden tilan estänyt [viimeinen] rajoittava puute ylätason tilasta poistuu⁷⁸². Deaconin käsitys on yhdenmukainen McGivernin ja Ruegerin esittämän yksittäisen rajan käsitteen kanssa. Kun kehitys kulkee kohti muutosta, lopullinen tila syntyy hyppäyksenä⁷⁸³. Ongelmana Deaconin analyysissä on se, että olemassa on organisoitunut, termodynaamisesti latautunut systeemi, joka näyttää itse organisoineen itsensä. Silti Deacon käyttää ilmaisua 'organisoitu morfodynaaminen prosessi', joka olettaa jonkin aiheuttajan olevan olemassa. Hän ei näytä hyväksyvän ideoiden tapaisia ohjaavia entiteettejä, mutta näkemys antaa vahvistusta käsitykselle, että organismit ja luonto toimivat teleologisesti.

Vallitseva tieteellinen näkemys on kuitenkin, että elämällä ja olevalla ei ole päämäärää. Mutta koska kaikki elävät systeemit ovat kaukana tasapainotilasta, niiden olemassaolo vaatii työtä eli ohjautunutta energiaa. Toimiva todellisuus perustuu lisäksi siihen, että sen systeemin täydellistyminen on toteutunut riittävässä määrin. Näin ollen aktuaalinen maailma on voitava selittää jollakin tieteellisesti relevantilla, ohjauksen ja tarkoituksen hyväksyvällä tavalla, ei vetoamalla esimerkiksi sattumaan⁷⁸⁴. Sen sijaan erityisesti elämän toteutumisessa on kysymys toimivuuden edellytyksenä olevista välttämättömistä tekijöistä, joita ei kuitenkaan voida selittää empiirisin menetelmin. Ne pitää selittää abstrakteilla syillä.

Peter Manchester (2002) tulkitsee platonismia biologian kehityksessä. Plotinos (205–270 jaa.) sanoo Manchesterin mukaan tapahtuman ajassa olevan logoksen [elämän koodin] tulemistä esiin kuin siemenestä⁷⁸⁵. Antiikissa vallitsi käsitys luonnossa vaikuttavasta niin sanotusti ”järjen siemenestä” (*spermatikoi logoi*)⁷⁸⁶ syklisen uudistumisen vaikuttimena. Tämä viittaa sellaiseen ajattelutapaan, että jossain on alkuinformaatiota. Perinnöllisen informaation luonnetta ei antiikissa kuitenkaan tunnettu. Esimerkiksi Aristoteles toteaa, että ”yksittäinen olio on yksittäisen olion periaate [muoto]. [M]itään universaalia ihmistä ei ole olemassa”⁷⁸⁷. Hän ei tuntenut perimän roolia. Hänen käsityksensä kuvastaa *hylemorfistista* ajattelua, joka ei olela erillistä informaatiota olevaksi. Intuitiivinen käsitys jostakin empiirisesti tavoittamattomasta on kuitenkin oikeutettu ja tukee ideoiden olemassaoloa.

Manchesterin mielestä intuitiivinen teleologinen ajattelu on sovellettavissa biologiaan. On kuitenkin monia syitä, jotka puhuvat tätä ajatusta vastaan, kuten se, että teleologia viittaa jumaluskoon tai että teleologiaa käytetään selittämään ihmisälän päämääräluonne tai että koko ihmislaji olisi päämäärä. Tämä ajatus on erityisesti kehitysopin vastainen, mutta koska organismit ovat kehittyneet nollatilasta monimutkaisiksi, on tälle kiistattomalle suunnalle oltava jokin selityskin. Eivätkö monimutkaistuminen ja sen tuoma lopputulos ole päämääriä? Manchester katsoo monimutkaistumisen keskeisen tekijän DNA:n olevan sama kuin Platonin käyttämä termi *eidōs* (idea). Idea toteutuu *genotyypinä* ja *fenotyypinä*.

⁷⁸² Deacon 2006: s. 145.

⁷⁸³ McGivern & Rueger 2010: s. 218.

⁷⁸⁴ Lehto 2008: s. 79.

⁷⁸⁵ Manchester 2002: s. 73.

⁷⁸⁶ Perälä 2004: s. 44.

⁷⁸⁷ *Metafysiikka* 1071a21–22.

Platonismissa *eidos* on ikuinen, mutta ei ikuisesti ilmenevänä vaan mallina ikuinen. Tämä merkitsee genomin periaatteen olevan samalla elämän periaatteen⁷⁸⁸, idean toteutuma. Platonin idea-ajatusta voidaan nähdäkseni soveltaa suoraan organismeihin. On ”se olevainen, joka on saanut olemassaolon, se olevainen, jossa se on sen saanut ja se olevainen, jonka mallin mukaan se on tullut olemassa olevaksi”⁷⁸⁹. Malli, idea, on algoritmi, joka tuottaa muun muassa proteiinit, olemassaolon saaneen olevaisen. Mutta vain elävät organismit eli *somaattiset* solujen joukot ovat olemassa aineenvaihdunnallisessa eli *metabolisessa* mielessä. Sukusolut, yksilöä ja lajia koskeva geneettinen tiedosto, ”malli”, DNA on olemassa periaatteessa vain muotona, sillä se jää kehittymättä somaattiseksi soluksi. Manchester katsookin, että koska ikuinen ja pysyvä DNA:n periaate ei muutu ajassa vaan tuottaa ajassa tapahtuvan kasvun, ei ole estettä soveltaa platonismia evolutiiviseen periaatteeseen.

”Genotyyppi toimii kehittyvässä yksilössä sen kehityksen tavoitteena (*τελος*) ja DNA:n määrittämä *λογος* toimii välittäjänä. Aikuisen muoto tulee enemminkin esiin kuin valmistuu”⁷⁹⁰. Yksilön kehitys on muutosta ajassa, jossa välittäjä (yksilön DNA) toimii solutasolla. Ikuisuus on läsnä hetkinä jokaisessa solussa DNA:n välittäessä ohjeita proteiinisynteesiä varten. Kun hetket yhdistetään, päämäärä, *telos*, toteutuu. Elämän idean osallisuus näkyy organismin jokaisessa solussa, koska ikuisuus ja muuttumattomuus ovat läsnä DNA:ssa, erityisesti *kantasoluissa*. Lisäksi läsnä on aine, jonka systeemiin sopivat ominaisuudet toteuttavat elämää perimän algoritmien mukaisesti. Bowers puolustaa ideoiden teleologista tulkintaa ja painottaa materiaalistien objektien kaksiulotteista prosessiluonnetta. Häntä tulkiten *fenotyyppi* merkitsee ”tavanomaisesti havaittavia tapahtumia ajallisine osineen” ja *genotyyppi* ”prosesseja, joilla ei ole ajallisia osia, ja jotka ilmenevät omina kokonaisuuksinaan jokaisessa hetkessä, jossa ne esiintyvät”⁷⁹¹.

Elämän idean siirtyminen yksilöön voidaan ymmärtää teleologisesti⁷⁹² algoritmien toistoina, jotka tuottavat mikroreaktioita. Elämän idea osallistuu näin ollen alati muuttuvaan todellisuuteen. Vaikka se on operatiivisesti läsnä soluissa DNA:n muodossa, periytymisen perustana olevat sukusolut ovat vain *ituradassa*. August Weismannin (1834–1914) esittämän ituratateorian mukaan ”[i]turata on solulinja, joka johtaa edellisen sukupolven sukusoluista seuraavan sukusoluihin. [...] Vain ituradan solujen geneettisessä materiaalissa tapahtuvat muutokset ovat periytyviä, ja ne muodostavat näin perustan evoluutiolle”⁷⁹³. Riippumatta siitä ymmärretäänkö muutos evolutiivisesti tai teleologisesti, Manchesteria mukaillen voidaan sanoa, että ”DNA on platoninen *eidos* (*εἶδος*) [genotyyppi] [...] kätkien organismin logoksen (*λογος*) [mallin]. Sen roolia voidaan kuvata ontogeneesissä [yksilönkehityksessä] parhaiten teleologisesti”⁷⁹⁴. Biologiin kutsuminen yksilökehitystä *teleonomiaksi*⁷⁹⁵

⁷⁸⁸ Manchester 2002: s. 76;

⁷⁸⁹ *Timaios* 50 c.

⁷⁹⁰ Manchester 2002: s. 79. Logos voidaan mielestäni ymmärtää parhaiten DNA:n algoritmisena esiin tulemisena.

⁷⁹¹ Bowers 2017: s. 193.

⁷⁹² Manchester 2002: s. 82.

⁷⁹³ Portin 2009: s. 4–5.

⁷⁹⁴ Manchester 2002: s. 82.

⁷⁹⁵ Manchester 2002: s. 79.

kuvaa biologisia prosesseja teleologisiksi.

Manchester päättää tarkastelunsa fylogeneettiseen, lajikehitystä koskevaan näkökulmaan. Lajin identifikaatio tapahtuu evoluutioteorian mukaan tasapainon tilassa (homeostaasissa). Mutta koska uusia lajeja syntyy genotyyppien muuttuessa, Manchester kysyy, onko lajien muuttuminen teleologista. Kehityksellä näyttääkin olevan selvä suunta, joka noudattaa monimutkaistumistrendiä ja on systeemistä. Ja kun monimutkaisuus lisääntyy, se tapahtuu 'loogisesti mahdollisen' vaihtoehdon edellytysten mukaisesti. Kaikki 'loogisesti mahdolliset' mutta ilman edellytyksiä olevat vaihtoehdot jäävät toteutumatta. Voidaan olettaa, että lajien ja ekosysteemin kehittyminen maksimaalista järjestystä kohti ja siinä pysyminen ovat päämääriä, eivät esimerkiksi sattuman tuoksia. Toimivien systeemien syntymiselle ja olemassaololle on jokin nimenomainen syy. Ajatus ilman suuntaa tapahtuvasta kehityksestä perustuu epistemologiseen harhaan. Todellisuus toteutuu tarkoituksella tulla mahdollisimman täydellisesti päämääriensä mukaiseksi kokonaisuudeksi.

D.III. YHTEENVETO

Pohdinnoilla todellisuuden syistä on etsitty antiikista lähtien vastausta muun muassa kysymyksiin, miksi havaittava maailma on olemassa ja miten voimme tietää siitä. Lähtökohtainen ajatus Platonilla oli se, että kaikelle olevalle on jokin syy, ja oli oletettava ideat, jotta jotain voitaisiin tietää. Mutta jos ideat katsotaan syiksi vallitsevalle olevalle, on myös välttämätöntä, että ideoilla on ollut päämäärä ja tarkoitus toteutua. Tämä merkitsee teleologisen prinssiin olemassaoloa yhtenä lähtökohtana todellisuudelle. Tarkastelin tätä päätelmää teleologian kautta. Se on lopullista syytä ja päämäärää käsittelevä oppi tai tutkimusala, joka tutkii sitä, onko eri asioilla tarkoitus ja mikä se olisi⁷⁹⁶.

Päämäärien olemassaolo tarkoittaa sitä, että niiden syyt ovat ajallisesti ja prosessuaalisesti edeltäviä toteutuvan todellisuuden malleja. Aristoteles ei pitänyt kuitenkaan erillisiä ideoita todellisina, vaan määritteli toteutumisen kappaleen tai asian sisäiseksi tekijäksi. Aristoteleen ajatus heijastui tieteellisenäkin totuutena pitkälle tulevaisuuteen. Vasta uuden ajan alusta lähtien tieteelliset löydökset korvasivat ajatukset kappaleiden sisäisistä tarkoituksista, mutta samalla eliminoitiin koko ajatus päämääräsyiden olemassaolosta. Niistä tuli epäoleellisia, koska keskityttiin enemmän siihen, miten asiat tapahtuvat. Woodfieldin mukaan esimerkiksi Galileo Galilei (1564–1642) suhtautui Aristoteleen argumentteihin jopa välinpitämättömästi, sillä tärkeintä Galilein mielestä oli perehtyä siihen, *miten* – ei *miksi* – asiat tapahtuvat. Oli parempi tunnustaa tietämättömyytensä päämääräsyistä.⁷⁹⁷

Uuden ajan alusta lähtien tapahtui myös huomattava muutos uskonnollisten

⁷⁹⁶ Woodfield 1976: s. 1.

⁷⁹⁷ Woodfield 1976: s. 8–9.

näkemyksen asemassa tieteen perustana, mikä johti Platonin idea-ajatuksen syrjäytymiseen varteenotettavana argumenttina. ”[Keskiajalla] ajateltiin, että ideat ovat lähtöisin Jumalasta”⁷⁹⁸. ”[Silloin] maailman asiat miellettiin Jumalan ilmentymiksi. [...] Tieteessä tämä ajattelutapa johti kristinuskon hegemoniaan”⁷⁹⁹. Koska uudet luonnontieteelliset löydökset kumosivat uskontopohjaisen ajattelun tieteessä, teleologisten argumenttien ja samalla Platonin ideoiden katsottiin liittyvän ainoastaan uskonnollisiin yhteyksiin. Sama ajatusmalli vielä vahvistui 1800-luvulla evoluutio-teorian myötä, joka kohdistui nimenomaisesti uskontopohjaista ajattelua vastaan. Seurauksena oli teleologian lopullinen syrjäytymiseen tieteessä.

Idea-ajatuksen ja teleologian sitominen uskontoon on ollut kuitenkin virhe, ja näyttää siltä, että ideat ja etenkin päämääriin liittyvät perustelut yhdistetään vieläkin vain uskontoon. Päämääriä ei nähdä neutraalisti. Teleologia on nykyään tieteessä merkityksetöntä ja välttelty tutkimusaihe ja -peruste. Päämäärien olemassaolon syrjäyttäminen tutkimuksessa perustunee ilmeiseen ideologiseen valintaan, joka ei ole rationaalisesti perusteltavissa. Woodfieldin mukaan olisi suorastaan absurdia olettaa, että teleologia osoitettaisiin perusteettomaksi. Esimerkiksi periytyminen on lähtökohtaisesti selvä teleologinen ilmiö, sillä perimässä on ohjeet tulevan sukupolven tuottamiseksi eli elämän jatkamiseksi. Luonnossa voidaan havaita yleisesti yksiselitteistä päämääräsuuntautuneisuutta, joten päämäärien ja tarkoituksen tutkiminen etenkin biologiassa on välttämätöntä.

Perimä on ymmärrettävissä metafysisesti. Sitä voi kutsua ideoiden tulokseksi. Se on ikuinen, mutta ei yksilössä ikuisesti kestävä vaan ikuinen mallina. Elämän periaate on systeeminen ja pysyvä, mikä ilmenee sukusoluna⁸⁰⁰, mutta on läsnä jokaisessa solussakin muutoksen ohjaajana. Elämän prosessi on itsetarkoitus, jonka päämäärä, teleologista tarkoitusta ilmentävä piirre, prosessi, voidaan tunnistaa. E. Nagelin mukaan teleologisten prosessien käyttäytyminen ilmenee luonnossa joustavana ja sinnikkäänä, sillä luonnolla on erityinen taipumus toteuttaa tarkoituksia. Bohmin ja Hileyen kvanttiantologinen ”tulkinta osoittaa mahdollisuuden, että alkeellinen intentionaalisuus on luonnon perusominaisuus [...]”⁸⁰¹.

On olemassa kuitenkin vahvoja näkemyksiä sen puolesta, että maailma olisi jonkinlainen lähes mystinen prosessi, jossa toimivia rakenteita syntyy itsestään. Sanoetaan muun muassa, että ”kvanttifysiikka on todennäköisyyksiin perustuva teoria, jossa tapahtumilla ei tarvitse olla syytä”⁸⁰². Kuitenkaan todennäköinen tapahtuma ei merkitse samaa kuin sen tapahtuminen ilman syytä, mikä on mahdotonta. Kyseessä on epistemologinen ongelma, sillä perusteet tapahtumille ovat ontologisia tosiasioita. Platonin lähtökohta on, että ilmiöt, kuten kvantti-ilmiöt nykytieteessä, ovat sellaisten syiden seurauksia, joita ei nimenomaisesti voidakaan havaita empiirisesti, mutta jotka ovat kuitenkin olemassa. Ne voi ymmärtää järjellä, sillä tieto, totuus ja niitä koskevat objektit ovat samalähtöisiä kuin kyky ymmärtää ja ilmaista tieto⁸⁰³.

⁷⁹⁸ Davies 2007: s. 245; Veivo & Huttunen 1999: s. 179 ja 184;

⁷⁹⁹ Veivo & Huttunen 1999: s. 184.

⁸⁰⁰ Manchester 2002: s. 76.

⁸⁰¹ Pyykkänen 1994: s. 77.

⁸⁰² Hämäläinen 2013: Hiukkasfysiikan teoria kuvaa maailmanlopun. *Helsingin Sanomat, Tiede*. 19.10.2013.

⁸⁰³ Bickerton 2011: s. 442; aivojen yhteysverkko mahdollistaa vain ihmisillä kyvyn ilmaista maailman tilaa kielellisesti.

Tämä kyky on tietoisuus. Platonin mukaan sen syynä on *hyvän idea*.

Vallitseva maailma pohjautuu systeemiin, sillä miksi mitään olisi, jos ei olisi järjestystä. Maailman dynamiikka on yhtä kuin järjestäytyneiden päämäärien toteutumista. Jokainen, pienikin muutos, kuten kemiallinen reaktio tai atomin liike tapahtuu määrättyllä, lainomaisella tavalla tavoitteenaan seuraava tila. Mutta tiede ei tarkastele tapahtumia päämäärinä vaan rajoittuu niiden osiin. David Hanken (2004) mukaan luonto selitetään reduktiivisesti eri funktioiden tulokseksi, koska ei nähdä sitä, että maailma on laaja vuorovaikutteinen kokonaisuus⁸⁰⁴. Asiat toimivat systeeminä hierarkkisesti. Teleologiset prosessit ovat käynnissä alituisesti. McGivernin ja Ruegerin mukaan kehitys kulkee kohti muutosta kuitenkin askeltaen. Uudet tilat ilmenevät, vasta kun niiden eri osatekijät kypsyvät toteutumistilaansa⁸⁰⁵.

Todellisuus perustuu toimiviin kokonaisuuksiin, sillä "kaiken koossapitäjä ja kannattaja on se, mikä on todella hyvää ja oikeaa"⁸⁰⁶. Koossapitävät tekijät ovat esimerkiksi alkuaineissa olemassa olevat primäärit ominaisuudet kuten hapen ja vedyn parametrit. Ne ovat pysyviä ja saavat muotonsa systeemitason vaatimusten mukaan⁸⁰⁷. Hapen ja vedyn muodostamat vesimolekyylit ovat ominaisuuksiltaan vettä vain ollessaan vuorovaikutuksessa toistensa ja muiden alkuaineiden kanssa systeeminä. Systeemi on ensisijainen ja täydentyy, sikäli kun edellytykset täyttyvät. Tapahtuva teleologinen kehitys on mikrokehitysreaktioiden eteneminen askeltaen päämääränä uusi tila. Siitä syntyvä todellisuus on tulemistä osalliseksi omimmasta olemuksestaan eli ideasta⁸⁰⁸. Muuttuva todellisuus syntyy teleologisena prosessina, joka perustuu työhön, energiaan ja informaatio yhtymiseen tietyiksi rakenteiksi.

Samanaikaisesti on menossa äärimmäinen määrä työprosesseja, mikrotapahtumia, joista olioille muodostuu aika-avaruudessa oleva kuvitteellinen rata, *maailmanviiva*.⁸⁰⁹ "[I]lmiöitä tarkasteltaessa erotetaan systeemin *hetkellinen tila* ja tilan aikakehitys eli systeemin *rata*"⁸¹⁰. Algoritmit, jotka tuottavat rakenteita ja prosesseja, toteutuvat työnä. Teleologia on sopiva selitys sille, että ideoiden sisältämä tieto voi muuttua energiaa käyttäviä 'koneita' apuna käyttäen havaittavaan muotoon. Koneiden, kuten yhteyttämiseen tarvittavan *viherhiukkasen* tarkoituksellinen synty, tapahtuu monimutkaistumisprosessien kautta geneettisesti. Yhteyttämisen ja muiden prosessien kuten aineenvaihdonninan ideat voidaan selittää päämääriensä toteutumisena, niiden prosessikaavioiden antaman informaation perusteella.

Organismit perustuvat elämän mahdollistavan ohjauksen ja rakenteet mahdollistavien yhdisteiden siirtymiseen kokonaisuudeksi. Kaiken edeltävänä ja itenäisenä prosessien ohjaustieto vastaa ideoita, joista johtuen organismit muodostuvat. Koska naturalismin mukaan elämä ja aktuaalinen maailma on peräisin kaiken mahdollisen sisältämästä singulariteetista, olisi hyväksyttävä myös se, että singulariteetti sisälsi aineellisen olevan lisäksi ohjeet. Niiden tuottama järjestys on ter-

⁸⁰⁴ Hanke 2004: s. 155.

⁸⁰⁵ McGivern & Rueger 2010: s. 218.

⁸⁰⁶ *Faidon* 99c.

⁸⁰⁷ Salthe 1985: s. 101–102.

⁸⁰⁸ *Faidon* 101c.

⁸⁰⁹ Maalampi 2006: s. 82–83.

⁸¹⁰ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 366.

modynamiikan lakien ja tilastollisen fysiikan periaatteiden mukaan sittemmin jo muuttunut ja muuttuu edelleen universumin prosessien edetessä. Kehitystä ilmentää entropian paikallinen väheneminen; energian ja informaation kehittyminen kohti päämääriä, kuten elämää DNA:n välityksellä.

DNA:n toimintaperiaatteen dynamiikka perustuu oletettua moniulotteisempaan normistoon, joka on vieläkin selvittämättä⁸¹¹. Koska monimutkaistumiskehitys on laajenevaa määrällisesti ja laadullisesti, on elämän päämääränä täytynyt olla olemassa aina. Jos oletetaan ikuiset luonnonlait ja energia, on kysyttävä miksi ei niiden tuottamat ja toteutuneet päämäärät voineet olla olemassa ikuisia ideoiden muodossa. Rakenteita määräävien abstraktien tekijöiden kieltäminen naturalistinen selitysmallin mukaisesti on epistemologisesti heikompi kuin idea-ajatus, joka sopii päämäärien ontologiseen ja metodologiseen selittämiseen. Ja koska syntyvä todellisuus ei muodosta päämääräänsä itse, on maailman toteutumista ilmentävä informaatio siirtyvä entiteetti.

Fred Dretsken (1981) mukaan ”[a]lussa oli informaatio. Sana tuli myöhemmin”⁸¹². ”Informaatio on objektiivinen hyödyke ... jotain joka voi olla olemassa vaikka kukaan ei tiedä tätä ... Se on jotain, joka oli tässä maailmassa ennen kuin me tulimme tänne”⁸¹³. Tämän tiedon ”siirtymän mahdollisti sellaisten organismien kehittymisen, jotka pystyivät valikoiden hyödyntämään informaatiota selviytyäkseen ja lisääntyäkseen”⁸¹⁴. Informaatio on toisin sanoen se ”syy, jota ilman syy ei voisi olla syy”⁸¹⁵. Tulkitsen Dretsken tarkoittavan informaatiolla maailman rakenteita ja dynamiikkaa koskevaa perustavaa laatua olevaa tietoa, ideoita. Aktuaalisen olevan informaatio eli havaittava todellisuus on siten ideoiden teleologinen tulos. Tämä on johdonmukainen päätelmä, sillä jos maailman selitetään redusoimalla se singulariteettiin, on perusteltua vaatia singulariteettikin redusoitavaksi johonkin. Tyhjiään ei voi redusoida, joten myös abstrakti todellisuus on hyväksyttävissä.

Platonin idea-ajatus on edellä esitetyn mukaisesti varteenotettava ja oikeutettu päätelmä. Koska emergenttejä ilmiöitä ei voida perustella ilman aineen ulkopuolista taustavaikutusta, jolla myös luonnon tavoitteellisuus voidaan perustella, tulee ideoista luonteva selitysvaihtoehto. Itse ideoista ja niiden siirtymisestä havaittavaksi todellisuudeksi on kuitenkin voitava antaa vielä uskottavampi lisäselitys. Edellä esitetyn mukaan informaatio on hyvä perusta tälle tarkastelulle, koska havaittava maailman muodot informoivat jostain. Informaatio lienee käyttökelpoinen metodinen lähtökohta yhdistää ideat ontologiseen todellisuuteen.

⁸¹¹ Aivelo 2015: s. 55–56.

⁸¹² Gleick 2013: s. 328.

⁸¹³ Niiniluoto 1996: s. 22; Dretske 1981.

⁸¹⁴ Dretske 1981: s. vii; Gleick 2013: s. 328.

⁸¹⁵ *Faidon* 99b.

E. IDEAT INFORMAATIONA

E.I. INFORMAATION KÄSITTEESTÄ

E.I.1. *Informaation yksinkertaisuus ja moniselitteisyys*

Informaation moniselitteinen käsite on laaja ja siitä on esitetty useita eri määritelmiä. Informaation perusteisiin pääsee käsiksi esimerkiksi Niiniluodon julkaisun *Informaatio, tieto ja yhteiskunta. Filosofinen käsiteanalyysi* (1996) ja Luciano Floridin *Information: A Very Short Introduction* (2010) ja *The Philosophy of Information* (2011) teosten perusteella. Tarkastelen informaatiota ensin yleisesti ja sen jälkeen informaation eri alueita muun muassa Niiniluodon ja Floridin mukaan.

Sana informaatio tulee Aristoteleen muodon (*morfe*)⁸¹⁶ käsitteestä. Latinan sana *fōrma* on lähtökohta nykyajan informaation käsitteistön synnylle ja sanan monimerkitysisyys kertoo syyn sillekin, miksi tulkinnoissa on monia epäselvyyksiä. Sana *fōrma* voi merkitä muun muassa seuraavia seikkoja: *muoto, hahmo, vartalo, ulkomuoto, kauneus, laatu, mielikuva, kuva, ihannekuva, kuvio, ilmestys, asu, näky, leima ja lesti*. *In*-etuliite muuttaa sanan luonnetta siten, että latinan *infōrmō*-verbi on merkitykseltään *opettaa, kehittää, muodostaa oma käsitys, esittää, muodostaa, hahmotella ja luoda*. Sana *informare*-merkitsee *muodostamista ja muotoilua*. Sana *fōrmula* merkitsee alunperin *muuttia ja kaavaa* sekä kuvaannollisesti *perusohjetta, sääntöä ja perinnäistä järjestystä*.⁸¹⁷

Näyttää siltä, että Platonin ideoiden englanninkielinen ilmaisu *form* on osuva kuvaamaan ideoiden ja havaintomaailman suhdetta. *Form* kuvaa asioiden ideatilaa ja *in*-etuliite asioiden olemusta toteutuneessa muodossa; *in form*. Von Baeyer kiinnittää huomiota tähän etymologiseen logiikkaan. Informaatio on ”muodon (form) syöttämistä sisään (in) johonkin kokonaisuuteen, joka ei ole vielä muodostunut (un-form)”⁸¹⁸. Hän törmää tulkinnassaan kuitenkin siihen ongelmaan, mitä *muoto* on. Von Baeyer ajattelee muodon viittaavan Platonin ideoihin (*eidos*), mutta koska hän ei ’enäa’ pidä ideoita relevantteina, hän hylkää informaation Platoniin liittyvän tulkinnan. Von Baeyer arvostaa enemmän Aristoteleen käsitystä muodoista ajatuksen ”tuotteina”; kun ”muoto ilmaistaan matematiikalla, se sopii hyvin informaation nykyiseenkin, tekniseen määritelmään”⁸¹⁹. Näyttää kuitenkin siltä, että von Baeyer ei ole mieltänyt idea-ajatusta kokonaisuutena, sillä Platon piti matematiikkaa yhtenä ideoiden ymmärtämisen hierarkkisena askeleena. Muodon ja informaation liittäminen idea-ajatuksen edellisillä perusteilla epäilyistä huolimatta on perusteltua. Informaatio on yhtä kuin *ideat muodossaan*. Ilmaisu vastaa Bowersin tarkoittamia *rakenteellisia universaaleja*⁸²⁰. Ne informoivat ideoistaan.

Informaation käsitteen merkitys on nykyään kuitenkin hyvin moniulotteinen. Esimerkiksi sanojen *tieto* ja *neuvo* liittyminen informaatioon on normaalia, mutta

⁸¹⁶ Niiniluoto 1996: s. 9.

⁸¹⁷ Streng 1997: s. 297.

⁸¹⁸ von Baeyer 2005: s. 47.

⁸¹⁹ von Baeyer 2005: s. 48–50.

⁸²⁰ Bowers 2010: s. 103–104; 2017: s. 177.

samalla niiden merkityskehys on lähes hallitsemattoman laaja. Informaatio on keskeinen termi tietojenkäsittelyn ja viestin siirtämisen yhteydessä. Mutta koska ne eivät koske merkityssisältöjä, ei tiedon ja neuvon käsitteitä voida lähestyä modernin informaatioteorian puitteissa. *Tilastollinen kommunikaatioteoria* koskee informaation siirtoa, mutta se on pelkistetty merkeiksi ja viestin tekniseen tuottamiseen⁸²¹. Systeemi- ja säätöopin, *kybernetiikan* liittäminen informaatioon loitontaa käsitettä etäämmälle arkiajattelun piiristä. Kyberneettisillä systeemeillä on keskeinen rooli muun muassa organismien toiminnoissa, mutta säätösystemit voidaan ymmärtää helpoimmin teknisinä laitteina, esimerkiksi termostaateina. Säätöä ei koeta usein kuitenkaan sinänsä informaatioksi, vaikka kyberneettinen ohjaaminen perustuu informaatioon.

Tieto ja informaatio sanojen yhdistäminen tietojenkäsittelyyn teknisessä mielessä muuttaa informaation käsitteen vaikeammaksi hahmottaa. Informaation ja tiedon käsittelyä integroitujen piirien sisällä ja tietokoneen piirikorteilla ei osata mieltää teknisesti nollien ja ykkösten jatkumoksi ja komponenttien tiloiksi, joita ohjaavat koneen järjestelmä, ohjelmointikieli ja operatiivinen tiedosto. Kun tietokoneeseen syötetään *input*-tietoja, tulokseksi saadaan *output*-tietoa. Tieto ja informaatio ovat tietokoneita käytettäessä selkokieleisiä, mutta tietokoneessa tapahtuu lähinnä laskentaa, joka perustuu matemaattisiin yhtälöihin ja algoritmeihin. Kone noudattaa matemaattisen informaatioteorian periaatetta tehdä asiat tehokkaasti ilman sisällöllistä perustetta. Tulos muotoutuu käytettävän ohjelman ja syötteen mukaan.

Mutta informaatio on myös kommunikointia, sillä ”kommunikaatiosysteemi on erikoistapaus järjestelmästä, jonka sanotaan vastaanottavan, käsittelevän ja välittävän informaatiota”⁸²² Nämä toimivat erilaisissa järjestelmissä kuten ”hermosolut”, ”solun aineenvaihdunta”, ”ihmisaiivot” tai ”tietokone”⁸²³. Usein informaatio määritellään nimenomaan kommunikaatioksi siksi, että informaatiota varastoidaan, siirretään ja vastaanotetaan mutta ei vain teknisessä viestinnässä vaan kaikissa vuorovaikutteisissa systeemeissä. Se on lisäksi entiteetti, jota tulkitaan, hyödynnetään, etsitään, myydään, jaetaan ja tuhotaan. Informaatio on merkki- ja merkitysmassaa. Se voidaan ymmärtää havainnollisesti semanttisen kommunikaation yhteydessä esimerkiksi Charles S. Peircen (1839–1914) pragmaattisen merkkikäsitteen avulla. Merkeillä on suhde objektiinsa, merkkivälineeseensä ja tulkintaansa⁸²⁴ kuten informaatiollakin siihen, mistä ja millä välineellä se informoi ja miten sitä tulkitaan.

Peircen merkkikäsite on monikerroksinen ja dynaaminen. Hänen mukaansa todellisuus on lähes täysin riippumaton havaitsijasta. Todellisuuden kohteet ovat itsenäisiä, *dynaamisia objekteja*. Niistä saadaan *laajaa tietoa* monien merkkien kuten havaintojen ja instrumenttien välityksellä, mutta yksittäisen merkin välittämänä saamme näistä objekteista ainoastaan tietyn käsityksen, *välittömän objektin*, joka edustaa todellisuutta mielessä. Objektien jakaminen tällä tavalla on tärkeää, sillä *välittömät objektit* ovat yhtä kuin saamamme käsitys maailmasta, mikä on myös

⁸²¹ Niiniluoto 1996: s. 11.

⁸²² Niiniluoto 1996: s. 12.

⁸²³ Niiniluoto 1996: s. 12.

⁸²⁴ Veivo & Huttunen 1999: s. 40–41.

pragmaattisen merkkiprosessin ydin. Tämän takia on huomioitava lisäksi se, että *välitön objekti* voi syntyä myös ilman *dynaamista objektiä*, sillä *välitön objekti* mielessä voi koostua fiktiivisistä entiteeteistä kuten *yksisarviset* ja *sadut* tai jopa valheistakin. ”Mutta sen ansiosta, että joillakin merkeillä on myös dynaaminen objektinsa, todellisuutta voidaan tutkia tieteen keinoin”⁸²⁵. Toinen Peircen merkkikäsitteilyn tärkeä piirre on, että käsityksemme syntyvät havaituista *merkeistä*. Niillä on kolmitasoinen suhde *merkkivälineeseensä*, *dynaamiseen objektiin* ja *tulkintaansa*. Peirce nimittää tasoja yksinkertaisesti *firstness*-, *secondness*- ja *thirdness*-nimityksillä. Tasot kuvaavat *mahdollisuutta*, *jatkuvuutta* ja *säännönmukaisuutta*.

Ensimmäinen, *firstness*-taso kertoo mahdollisuuksien toteutumisesta. Merkkien suhde merkkivälineeseen voi olla jokin elementti (*qualisign*) kuten väri, joka voi edustaa mitä tahansa sopivaa objektiä. Merkin suhde objektiin voi olla tällä tasolla kohteesta tehty kuva (*ikoni*), diagrammi tai metafora. Merkin ja tulkinnan välinen suhde (*reema*) on esimerkiksi tuntematon ääni. Tällä tasolla toteutuu myös määrittämättömyys mutta kuitenkin jossakin kontekstissa. Toisella, *secondness*-tasolla toteutuu konkretia ja jatkuvuus. Merkkiväline on jokin olemassa oleva asia (*sinsign*) kuten valokuva. Objektiä edustaa jatkuvuutta tarkoittava asia (*indeksi*); esimerkiksi savu merkitsee palamista. Tulkintaa edustaa muun muassa jotain asiaan tilaa koskeva väite (*dicentti*). Kolmannella, *thirdness*-tasolla toteutuvat säännönmukaisuus ja symbolisuus eli merkin määrittävyys ja sen argumentaatio mutta myös mahdollisuus ja määrittämättömyys. Merkkiväline on jokin sovittu ja merkityksen omaava entiteetti (*legisign*), joka toimii objektistaan etäällä mutta tunnistettavasti jonkin säännön mukaisesti kuten esimerkiksi valokuvan sisältö. Objektiä edustavat *symbolit*. Ne ovat irrallaan kohdeobjektista, ei sen määrittämiä mutta sidoksissa sen merkitykseen. Tulkintaa edustaa *argumentaatio*, joka kertoo objektiä koskevista faktoista.⁸²⁶

Niiniluodon ja Peircen lisäksi Luciano Floridi tutkii informaatiota ja sen suhdetta maailmaan. Hän muotoilee *yleisessä informaation määritelmässään* (*General Definition of Information*; GDI) informaation *dataksi*, joka yhdistetään *merkitykseen*. Floridi käyttää *semanttisesta* informaatiosta termiä *infoni*, jonka hän omaksuu K. J. Devliniltä (1991). Termi viittaa alkioon, kuten *elektroni* tai *fotoni*. Infonit ovat erillisiä, semanttisen (ei ainoastaan kielellisen) informaation yksiköitä katsoimatta fyysiseen muotoon ja semioottiseen koodiin.⁸²⁷ Infoni on semanttisen informaation esiintymä, jos ja vain jos se 1. sisältää dataa, joka on myös 2. hyvin muotoutunutta ja joka 3. sisältää merkityksen. Infoni näyttää olevan lähellä edellä esitettyä Platonin ideoiden kopiota oliomaailmassa eli *muodossaan olevana*. Mutta Floridi lähestyy informaatiota havaittavan olevan suunnalta niin, että hän ei edellytä Platonin ideoiden kaltaisia entiteettejä.

Kun informaatio perustuu Floridin mukaan dataan ja ainoastaan erotettavissa olevat muuttujat edustavat dataa⁸²⁸, on keskeistä ymmärtää data Floridin esittämäs-

⁸²⁵ Veivo & Huttunen 1999: s. 44.

⁸²⁶ Veivo & Huttunen 1999: s. 42–47.

⁸²⁷ Floridi 2011: s. 84; Devlin 1991: s. 37.

⁸²⁸ Floridi 2011: s. 84–85; Data on nähdäkseen esimerkiksi mittaamalla yksiköity tieto.

sä kehyksessä. Hän luokittelee datan erotusominaisuuden kolmeen tasoon, jotka ovat mielestäni identtisiä Peircen merkkipälinen tasojen kanssa. Alin taso, *de re* on erojen perustaso, vielä tulkitsematonta ja jonkin abstraktiotason eriytynyttä ainesta, jota Floridi kutsuu *dedomenaksi*. Se ei ole materiaa. Sitä ei ole vielä epistemologisesti tulkittu eikä siihen pääse käsiksi erillään sen abstraktiotasosta. Dedomenaa ei voi kokea, mutta sen voi päätellä kokemuksesta. Se on *raakadataa*, joka voi olla mitä tahansa erotettavissa olevaa data-ainesta (esimerkiksi signaalia osoittava lamppu), ulkopuolinen informaatiomme ankkuri.⁸²⁹ Dedomena on periaatteessa sama kuin Peircen *qualisign*, merkkipälinen yksinkertainen muoto.

Datan keskitaso, *de signo* kuvastaa kahden signaalin eroa. Se on lähinnä sama kuin Peircen *sinsign*, konkreettinen merkki. Ylin tasoista, *de dicto* edustaa kahden symbolin eroa. Se vastaa Peircen *thirdness*-tasoa, jolla merkkipälinen on *legisign*. Dedomena-aines, *de re* voi olla identtinen tai se tekee mahdolliseksi myös *de signo* signaalit, jotka mahdollistavat *de dicto* symbolien koodausprosessin. Floridin semanttisen informaation käsitteeseen kuuluu, että se voi esiintyä vaihtoehtoisin tavoin; muun muassa tekstinä eri kielillä tai kuvana, digitaalisena tai analogisena. Informaatio ilman diskreettiä olemusta ja tarkoitetta on pelkkä kasauma. Informaation riippuvuus syntaktisesti hyvin muodostuneen datan ja erojen olemassaolosta selittää, miksi informaatio voi olla erillään kantajastaan.⁸³⁰

Floridin mukaan informaatio on aina laajassa merkityksessään yksilöitävänä entiteettinä, merkityksen sitovana, hyvin muotoutunutta ja fysikaalisesti moninaista dataa. Se voidaan tunnistaa riippumatta sen tavasta ilmetä. Koska semanttinen informaatio on esityksen symbolisuuteen ja rakenteeseen perustuvaa, semanttinen informaatio voi merkitä jotain, joka sitoo ilmaisun tarkoitteeseensa⁸³¹. Kielentutkija Fred Karlssonin mukaan ”sana manifestoituu vain silloin, kun joku sattuu sitä käyttämään. [Puhekielen s]ymbolien perustava olomuoto onkin sosiaalinen ja osana laajaa järjestelmää, johon kuuluu tuhansia muita symboleja”⁸³². Kieli vaikuttaa yhteisön ja yksilön välisiin suhteisiin.

Floridin mukaan informaation relevanssi eli se, miten ja missä määrin informaatio vaikuttaa kognitiivisesti informoituun, ratkaisee informaation totuudenmukaisuuden⁸³³. Koska Floridin mukaan sitomaton, ”väärä informaatio” ei ole informaatiota hänen tarkoittamassaan muodossa, hän lisää semanttisen informaation instanssille neljännen ehdon, *totuudenmukaisuuden*. Tämä tekee semanttisesta informaatiosta tietoa, *verifioi* dataa, mikä merkitsee, että on olemassa ”totuudenmukaisista sisältöistä mallinnettavasta systeemistä”⁸³⁴. Floridin mukaan tieto sisältää totuuden, koska se sisältää informaatiota⁸³⁵. Jotta informaatio olisi totta, täytyy datan olla siis verifioitavissa. Mutta Floridin informaatio on nähdäkseni semanttisen verkon relativistinen entiteetti, koska *tosi datan* (todellisen asiantilan) luonne on eri

⁸²⁹ Floridi 2011: s. 85–86.

⁸³⁰ Floridi 2011: s. 85–86.

⁸³¹ Karlsson 2008: s. 12.

⁸³² Karlsson 2008: s. 12.

⁸³³ Floridi 2011: s. 259; relevanssi on tekninen termi, joka kertoo asian tulkinnan olevan hyödyllinen.

⁸³⁴ Floridi 2011: s. 104–105; Floridi 2011: s. 260.

⁸³⁵ Floridi 2011: s. 106.

kuin *totuudenmukaisen* verifioidun (todellisuutta vastaavan) datan luonne⁸³⁶.

Floridin informaatiokuvaus muistuttaa Peircen merkkikäsitettä ja Platonin idea-ajatuksen hierarkiaa kolmen alimman tasonsa osalta. Näin ollen Peircen firstness vastaa Platonin alati muuttuvaa, 'kuvajaisten' aluetta. Se on mahdollisuuksien taso, joten merkkivälinettä voidaan soveltaa moneen eri kohteeseen. Dedomena ei-materiaalisena informaationa on Floridilla periaatteessa samaan tasoon kuuluvaa mutta erilaista kuin edellä mainitut. *Ontologisen neutraliteetin* periaate tekee mahdolliseksi informaation olemassaolon myös ilman datan esillä oloa.⁸³⁷ Floridi viittaa muun muassa fyysikko Wheelerin ”*It from bit*”-käsitteeseen. Sen mukaan universumin perusta on digitaalinen. Se koostuu raakadatasta. Tätä näkemystä on puolustanut sittemmin fyysikassa B. R. Frieden, jonka työ perustuu jossain määrin platonistiseenkin lähtökohtaan⁸³⁸. Näkemykset ovat idea-ajatuksen kanssa yhdenmukaisia sikäli, että universumin koostumus on niiden mukaan yksilöitävissä perustasolleen asti. Sen voi ymmärtää todellisuuden lähtökohdaksi. Dedomenataso informaation yksiköiden tasona vastaa Platonin ideoiden esiintymisinstanssia, jos sellaista yrittäisi määrittellä.

Peircen *secondness* vastaa konkreettista *de signo* tasoa, joista molemmista saadaan tietoa aisteilla. Floridin *hyvin muotoutunut data* on rakentunut niiden sääntöjen mukaan, jotka vallitsevat kyseisessä systeemissä. Tulkintani mukaan kyseessä on Platonin konkreettisten asioiden taso, joka muodostuu ideoiden antaman mallin mukaan, informaatiota muodossa olevina ideoina. Peircen *thirdness*-taso on vastava kuin Platonin *vain ajatuksin saavutettava*, älyllisen päättelyn taso eli teoreettinen aksiomien todellisuus, joka on johdettu tieteellisesti havaintojen tasoilta. Dynaamisista objekteista on Peircen mukaan mahdollista saada merkkiä laajempaa tietoa ”muiden merkkien ja havaintojen kautta”⁸³⁹, mutta tämän mahdollistaa vain kohteen tarkka tutkiminen. *Thirdness*-taso vastaa Floridin *merkityksellistä dataa*.

Platon nousee tästä vielä ideoiden tasolla tekemällä ajattelussa täyden suunnanmuutoksen. Hyläten täysin aistihavainnot hän keskittyy järjen käyttöön. Näin todellisuutta voidaan Platonin mukaan selittää luotettavasti. Peirce ja Floridi eivät laajenna käsitteistöään ideatasolle asti, mutta nykyajan fysiikka lähenee periaatteellisella tasolla ideoita. Fysiikassa tieto kulminoituu suureiden systeemiin. ”Suureet ovat abstraktioita, [...]. Ne eivät liiku, toimi ..., niitä ei voi heittää, ripustaa, kytkeä... eikä niillä voi olla rakenneosia eikä havaittavia ominaisuuksia.”⁸⁴⁰ Suureet ovat luonteeltaan lähellä Platonin mukaan "taivaan ulkopuolella" sijaitsevaa "todellista olevaa", "jolla ei ole väriä tai muotoa ja jota ei voi koskettaa, ja jonka voi nähdä vain sielun perämies, järki”⁸⁴¹. *Tosioleva* on aistimatonta.

Ideoihin päästään käsiksi tutkimukseni mukaan lopulta informaation avulla. Oikein perustellut tulkinnat havaittavasta todellisuudesta tekevät informaatiosta

⁸³⁶ Floridi 2011: s. 105.

⁸³⁷ Floridi 2011: s. 90.

⁸³⁸ Floridi 2011: s. 90–91.

⁸³⁹ Veivo & Huttunen 1999: s. 45.

⁸⁴⁰ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 171.

⁸⁴¹ *Faidros* 247c.

tietoa, josta syntyy uutta, semanttista informaatiota uusille tulkinnoille, joten muun muassa tieteellinen tieto voi kumuloitua. Informaation, tiedon ja ideoiden käsitteet voidaan yhdistää jatkumoksi, jonka perusta on ideoissa. Tieteellinen tieto koskee ideoiden kopioita eli havaittavan olevan informaatiota. Sitä vastaavat Floridin *verifioitava informaatio* ja Peircen *dynaamiset objektit*. Niistä saatavasta havaintoaineksesta tulee mielen sisäinen käsitys, joka voidaan perustella. Perustelu on tulkintaa, Peircellä ja Platonilla älyllistä päättelyä. Riittävällä argumentaatiotasolla tulkinnasta tulee tietoa. On kuitenkin pidettävä erillään sekä havainnoista tehtävät päätelmät, Floridin verifioitava informaatio että Peircen dynaamisten objektien tulkinnat laajasta idean käsitteestä. Ensin mainitut tasot eivät pyri selittämään sitä, miten havaittava maailma on mahdollinen.

Pelkistetyn informaatiokäsityksen puitteissa esimerkiksi alkuaineet ilmenevät aistittavien ominaisuuksiensa mukaan informaationa. Alkuaineet syntyneet hierarkisesti eri prosesseissa alkeishiukkasista, nukleoneista ja kaikkein yksinkertaisimmista alkuainekokoonpanoista. Alkuaineiden muodostama maailma on myös informaatioprosessin tulos, sillä systeemit reagoivat, ”tulkitsevat” normien mukaan ketjumaisesti muodostuneita hierarkiatasoja. Edellisen tason informaatio tulkitaan käyttökelpoiseksi tiedoksi, joka muodostaa seuraavan tason informaation. Luonto rakentuu monimutkaisuuden tasojen lisääntyessä lähtien alkuaineista ja yhdisteistä päätyen elämään. Vaikka alkuaineet voidaankin tunnistaa välittömien vaikutustensa perusteella ’merkkeinä’, alkuaineiden syyt ovat parametreissa, joiden mukaan ne ovat syntyneet, mutta joita emme voi nähdä.

Jos informaatiosta, havaittavasta todellisuudesta huomioidaan vain aine, jää tiedollinen osa huomiotta, vaikka syntyvän todellisuuden vaatiman *työn* normisto vaatii tietoa. Koska maailma on työn tulosta, se sisältää myös muodot, joiden mukaan työ tapahtuu. Tulosteesta eli informaatiosta saatu aistimus välittyy havaittajan muistiin, mutta aistimus ei ole vielä oikeaa tietoa. Informaatio muuttuu tiedoksi vasta siinä prosessissa, jossa havaintoa tulkitaan reaaliajassa vertaamalla sitä muistiainekseen ja aikaisempiin tulkintoihin. Jos tulkinnat ovat verifioituja, aksiomaattisesti varmistettuja, niitä voidaan käyttää aidon informaation tapaan lähtökohtana uuteen tulkintaan. Mutta jos tulkintaa ei sidota perusteistaan, tieto voi olla vääräkin eikä se silloin voi olla uuden informaation perustana. Informaation ja tiedon käsitteellinen suhde on epäselvä ehkä vain siksi, että informaatio tallentuu muistiin tiedoksi vasta oikein tulkittuna.

Syntyvä informaatio on nähtävissä abstraktissa muodossa olevien systeemien toteutumina. Informaatiokäsitteen peruslähtökohtana voidaan pitää yksinkertaisesti kaikkia havaittavia ja erotettavassa olevia entiteettejä, kuten luonnon rakenteet ja alkuaineet, kun ne ilmentävät järjestystä. Se millä on oma erotettavissa oleva muoto, on informaatiota, josta saadaan tietoa. Informaationa voidaan pitää yleisesti luonnon ilmiöitä, koska luonnon systeemit ovat seurausta syntyreaktioidensa normeista. Reaktiot ovat ymmärrettävissä algoritmien ohjaamiksi kommunikaatiotahtumiksi, mutta informaation lähtökohta on muuttumattomissa tekijöissä.

E.1.2. Käsitteitä informaation olemuksesta

Informaation ja ideoiden yhteyttä voi tarkastella tutkijoiden esittämien näkemysten valossa. Niiniluoto tuo esille esimerkiksi kyberneetikko Norbert Wienerin (1894–1964) käsityksen siitä, että maailmankaikkeudessa ”on [...] paikallisia saarekkeitä, joilla vallitseva kehitys näyttää olevan tälle yleiselle tendenssille [entropian lisääntymiselle] vastakkainen ja jolla siis on mahdollisuuksia kasvavan organisaation rajoitetulle ja tilapäiselle esiintymiselle”⁸⁴². Päätelmä kertoo informaation lisääntymisestä tavalla tai toisella aineellisessa muodossa. ”Wienerin mukaan informaatio ei ole [kuitenkaan] ainetta eikä energiaa, vaikka sitä voidaan materiaallisten prosessien kautta 'siirtää' ja 'tallentaa’”⁸⁴³.

Wiener ei näytä pitävän esimerkiksi organismeja informaationa, sillä hänen mukaansa informaatio vastaa ”tietojenvaihdon sisältöä”⁸⁴⁴. ”Kaikki viestit ovat itse asiassa eräänlaisia järjestettyjä rakenteita tai malleja”⁸⁴⁵. Voimme puhua ”viestintäjonosta ja sen entropiasta”. Wienerin mukaan informaation käyttäminen viestinnässä on täysimääräisesti mahdollista vain oppimaan kykenevällä ja kieltä käyttävälle ihmiselle, joka toimii kyberneettisenä systeiminä, ”koneena”, eli on välittäjäsystemi, jolla on tiedon rekisteröintikyky ja ”*takaisinkytkentä*”. ’Systeemimme’ voi lisäksi muistaa saamansa informaation ja voi soveltaa sitä vastaisuudessa.⁸⁴⁶

Näyttää siltä, että vastaavanlaista informaatiota ja viestintää on myös perimässä. Koko luonto toimii systeiminä pyrkien pitämään yllä organismien tasapainotilaa, *homeostaasia*⁸⁴⁷. Mutta entropian laki pyrkii tuhoamaan rakenteet. Vaikka organismin teleologisen tavoitteen ylläpito eliminoi ja korjaa entropian vaikutuksia kehossamme, voimavarat kuitenkin ehtyvät. ”Meissä olevat aineet eivät ole meidän kohdallamme ikuisia, meidän rakennekaavamme, mallimme, joiden tyysijana nämä aineet ovat, ne tekevät meistä ikuisia”⁸⁴⁸. Wienerin luonnehdinta genomin ikuisesta mallista tukee Platonin idea-ajatusta. Voidaan tehdä se pelkistetty johtopäätös, että modernin ajan tiedemiehet pitävät ideoiden kaltaisia entiteettejä mahdollisina.

Toiseksi Niiniluoto analysoi informaation ontologiaa Karl Popperin (1972) *kolmen maailman* mallin perusteella. Maailma 1 on sama kuin fyysinen oleva prosesseineen. Maailma 2 on yksilöiden tajunta ja psyyke, joita on yhtä monta kuin on ihmisiäkin. Maailma 3 on maailma 2:n osallisten luoma todellisuus; artefaktit ja koko kulttuuri.

Edellä esitettyjä erotteluja hyväksikäyttäen voimme suhteellisen helposti paikallistaa, missä todellisuuden piirissä informaation eri lajit sijaitsevat. Fysikaalinen informaatio, materian järjestys eli negentropia, kuuluu maailmaan 1. Myös kielellisten merkkien, merkkijonojen tai datan esiintymät fyysikaalisina objekteina - aikaan ja paikkaan sidotuina, puhuttuina, kirjoitettuina tai muulla tavoin tuotettuina - kuuluvat maailmaan 1.

⁸⁴² Wiener 1969: s. 21; Niiniluoto 1996: s. 19.

⁸⁴³ Niiniluoto 1996: s. 43.

⁸⁴⁴ Wiener 1969: s. 25.

⁸⁴⁵ Wiener 1969: s. 28.

⁸⁴⁶ Wiener 1969: s. 39 ja 56–57.

⁸⁴⁷ Wiener 1969: s. 97–98.

⁸⁴⁸ Wiener 1969: s. 98.

[...] Sen sijaan mielessäni ollut ajatus, jota kirjoittamani lauseet yrittävät ilmaista, samoin kuin lukijan mielessä syntyvät ajatukset, ovat maailman 2 tapahtumia. Semanttinen informaatio - sanojen ilmaisemat käsitteet, väitelauseiden ilmaisemat propositiot, lauseiden poissulkemien mahdollisten asiantilojen joukot - on parhaiten ymmärrettävissä abstraktiksi maailma 3:n osaksi.⁸⁴⁹

Käsitys noudattaa nähdäkseni aristoteelista, aineellista (hylemorfista) lähestymistapaa. Se mikä havaitaan, myös instrumenteilla, ja minkä voi saada tietoonsa, on tässä katsantokannassa kaiken informaation perusta. Materian järjestyskin on syntynyt negentropiana, vain energialisän aiheuttamana luonnollisena rakenteiden monimutkaistumisena. Popper ei näytä kuitenkaan erottelevan riittävästi ontologista ja semanttista todellisuutta toisistaan. Maailma 2, eliöyksilöt ja niiden mentaaliset tilat pitäisi mielestäni kuitenkin ymmärtää sekä fysikaalisina (aivotiloina) että ajatuksina semanttisessa yhteisesti jaetussa käsitteellisessä järjestelmässä. Näin olleen maailma 2 on nähdäkseni pääsääntöisesti sovitettavissa maailmoihin 1 ja 3. Periaatteessa niiden lisäksi voitaisiin postuloida Platonin ideoiden tapainen oleva, joka olisi tiedollinen syy muille maailmoille. Tämän, ikään kuin maailma 4:n olemassaolo jää Popperin tarkastelusta pois. Se olisi piilevä informaation perusta, jota välttämättä tarvitaan luonnon järjestäytymiseen negentropian toteutumiseksi. Niin kuin emergenssinkin yhteydessä tuli ilmeiseksi, lisääntyvän monimutkaisuuden selittämiseen tarvitaan informaatiota edellyttävää työn käsitettä.

Kolmanneksi Niiniluodon tarkasteleman psykologi David Bakanin (1921–2004) käsityksen mukaan informaatio olisi ”itsenäisesti olemassa oleva Platonin ideamaailman tapaan. [...] [L]uonnonlaeissa on kysymys siitä, että objektiivinen informaatio informoi fysikaalista liikettä”⁸⁵⁰. Bakanin informaatiokäsitys, joka mielestäni myötäilee ”erillisenä realiteettina” ideamaailman käsitettä, joutuu Niiniluodon katsannossa samaan idealismin epärealistiseen kategoriaan kuin Platonin idea-ajattelukin⁸⁵¹. Informaation luonne on Bakanin artikkelissa kuitenkin perusteltu hyvin mitä tulee informaation ja ideoiden yhteyteen. Tarkastelen tätä tarkemmin.

Käsitteet ”vapaa” ja ”sidottu” informaatio lienevät alkuaan fyysikko Léon Brillouinilta (1889–1969), mutta Bakan esittää niistä omia lisämääreitään. Vapaa informaatio on luonteeltaan ”erillinen realiteetti”, jota voi ”varastoida” ihmismielen, mutta Bakanin mukaan se on lisäksi myös mielen ulkopuolista ja ollut aina olemassa⁸⁵². Esimerkkinä vapaasta informaatiosta Bakan mainitsee *piin*, joka ei riipu inhimillisestä tai materiaalisesta ulottuvuudesta eikä maailman olemassaolosta. Bakan sijoittaa samaan kategoriaan matematiikan lait ja sen kaltaiset periaatteet⁸⁵³. Sidottuna informaatio on materiaalista, havaittavaa ja käsiteltävää. Määritelmä on soposoinnussa edellä esille tulleen ajatuksen kanssa, että ideat ovat vapaata informaatiota, jota kuvataan *förmalla*, ja että *infröma* on muodossa olevaa maailmaa eli

⁸⁴⁹ Niiniluoto 1996: s. 45–46.

⁸⁵⁰ Niiniluoto 1996: s. 47.

⁸⁵¹ Niiniluoto 1996: s. 47; ”Bakanin informaatio vaikuttaa muuhun todellisuuteen [...] Platonin ideamaailman tapaan.”

⁸⁵² Bakan 1974: s. 5.

⁸⁵³ Bakan 1974: s. 6.

sidottua informaatiota. Se on toteutunut siinä aineessa, johon se on tullut. Ideat ovat kuitenkin vapaita ilmenemään toistuvasti.

Toinen Bakanin esittelemä informaatioryhmitys on jako *potentiaaliseen* ja *kineettiseen* tyyppiin, joilla on vastine energiäkäsitteessä. Vapaa ja potentiaalinen informaatio ovat keskenään samoja. Kineettinen informaatio on prosessimielessä dynaamista, sidottua ja materiaalista. Mainittuja käsitteitä tarvitaan informaation luonteen selvittämiseen, kun määritetään puolestaan *intelligentti* ja *fyysinen* informaatio, jotka ovat Bakanin kolmas tapa jakaa informaatio. Käsitteitä voi havainnollistaa viestinnän osana. Vapaaksi informaatioksi voidaan katsoa viestin sisällöllinen muoto ennen sen koodaamista viestintää varten. Informaatio on siinä sidotussa muodossa, joka kulkee viestintäkanavassa. Kun viesti puretaan ja myös tulkitaan oikein, informaation mukainen viesti muuttuu sidotuksi tiedoksi.

Bakan tuo esiin vapaan ja sidotun informaation suhteesta esimerkkinä autonajotaidon. Ajo-oppaan ja -opetuksen tieto on vapaata, intelligenttiä ja potentiaalista informaatiota, jota oppilas omaksuu. Samalla hän harjoittelee käytännön ajamista, jolloin kehon lihaksisto ja hermojärjestelmä harjaantuvat vaadittavalla tavalla. Intelligentti tieto muuttuu näin fyysiseen, sidottuun eli kineettiseen muotoon.⁸⁵⁴ Syntyvä käyttäytymismalli on seurausta sidotun informaation tulemisesta osaksi sekä ihmisen fyysikkäa että psyykkäa. Malli siirtyy lopulta alitajuntaan. Sen sisältö on sidottua informaatiota, mutta ajateltava on vapaata. Informaation psykologisesta sitoutumisesta voi mainita esimerkkinä edellä mainitun ideologisen sitoutumisen, jossa henkilö tai ryhmä ikään kuin lukkiutuu tietyn ajattelutavan kannattajaksi. Paradoksaalista kyllä "[j]uuri ideologia tekee [...] mahdolliseksi sen, että voimme kokea itsemme vapaiksi, yhtenäisiksi, autonomisiksi ja itseämme hallitseviksi yksilöiksi."⁸⁵⁵ Näin syntyy illuusio vapaasta ja oikeasta ajattelusta, vaikka ajattelu itse asiassa voi estyä jopa kokonaan.

Laajasti ottaen sidottu informaatio on kuitenkin tarpeellista, sillä havaittavat muodot ja prosessit ovat sidottuja. Vapaata informaatiota ovat puolestaan erilaiset periaatteet, luonnonlait ja ideat, joiden mukaan sidottu informaatio syntyy. Ihmisen kommunikaatio on sidottua, mutta ajattelu on vapaata informaatiota. Vapaan ja sidotun informaation käsitteitä voidaan soveltaa fyysikaaliseenkin informaatioon. Esimerkiksi veden voi katsoa muodostuvan vapaana olevan informaation mukaan ja vesi aineena on fyysiskineettiseen muotoon sitoutunutta informaatiota.

Bakan liittää informaation käsitteen yleensä muutostapahtumiin ja erityisesti evoluutioprosessiin.⁸⁵⁶ Evoluutio ei ole Bakanin mukaan suuntaa vailla, sillä oleva monimutkaistuu lisääntyvien *yllätysten* suuntaan. Hän tarkoittaa yllätyksillä merkityksellistä tietoa⁸⁵⁷. Näkemys poikkeaa Darwinin teoriasta. "Vaikka luonnonvalintaa ei tulekaan hylätä, se on nähtävä vain yhtenä informaation kehityksen ilmentymänä." Bakanin mukaan evoluutio on itse asiassa "jäljellä olevan informaatiovaraston esiintuloa", mikä korreloi mielestäni sen ajatuksen kanssa, että jo alkurä-

⁸⁵⁴ Bakan 1974: s. 9.

⁸⁵⁵ Lehtonen 1996: s. 200–201.

⁸⁵⁶ Bakan 1974: s. 11.

⁸⁵⁷ Bakan 1974: s. 11.

jähdyksen yhteydessä universumiin myöhemmin vaikuttava informaatio oli olemassa vapaana. Maailma sitouttaa itseensä informaatiota monimutkaistuessaan ja vaihtaa sen esiintymiä olosuhteiden mukaan.

Bakanin mielestä esimerkiksi Darwinin esittämä *muuntelun* käsite, jonka mukaisesti *yllätykset* ilmenevät, on tieteellisenä tuloksena keskeisempi kuin luonnonvalinnan teesi⁸⁵⁸. Sen olemusta voidaan havainnollistaa Bakanin kineettisen ja potentiaalisen informaation käsitteillä. Luonnonvalinssa huomioidaan vain kineettinen, sidottu ja fyysinen informaatio mutta ei potentiaalista, vapaata ja intelligenttiä informaatiota. Vaikka evoluutiossakin syntyy uusia ilmiöitä ja luonnonlait tulevat esille, ne tulee Bakanin mukaan ymmärtää lähinnä määrällisinä. Uusi muoto on aidosti uusi vasta sitten, kun sitä ei voida odottaa vanhan ilmiasun pohjalta. Se on yllätys, joka sisältää oleellista informaatiota eikä vain vanhan sidotun informaation pohjalta kalkyloitavissa olevaa. Näin uudet lajit emergoivat silloin, kun vapaa, abstrakti informaatio sidotaan uudella tavalla.

Voidaan ajatella niin, että genomi kykenee sitomaan yhä monimutkaisimpien eliöiden edellyttämiä vapaana olevia muotoja. Tämä on mahdollisuus, jota ei voida vielä vahvistaa tai kumota, sillä genomien kaikkia osia ja toimintaa ei ole tutkittu. Mutta koska ”ameban genomi on 200 kertaa isompi kuin ihmisen”⁸⁵⁹, saattaa olla jopa niin, että alkeellisten eliöiden genomikin on alkeellinen. Se toimii ehkä suoran kopioitumisen periaatteella, tai yksinkertaiset eliöt rakentuvat geneettisesti niin, että vapaalle informaatiolle löytyy muistitilaa, mikäli sitä tarvittaisiin. Tilaa olisi mahdollisesti jäljellä ihmisenkin genomissa ehkä niin sanotun roska-DNA:n muodossa, joka voisi tarvittaessa aktivoituakin. Vaihtoehtoinen yritys selittää genomien kokoeroja saattaa olla se, että monimutkaisimpien eliöiden genomi on ”valikoitunut täysin toiminnalliseksi”⁸⁶⁰ (tiheästi pakattuun muotoon). Niiden DNA:kin olisi sidotumpaa. Edellä mainittuja mahdollisuuksia ei käsitellä evoluutioteoriassa, koska se on luonteeltaan reduktionistinen, ja informaatio johdetaan siinä sidotun muodon eli havaittavan perusteella. Bakanin mukaan reduktionismissa sekoittuvat *välttämättömän* ja *riittävän* kategoriat keskenään, jolloin välttämätön informaatio naamioituu riittäväksi⁸⁶¹.

Tätä voi mielestäni havainnollistaa *mahdollisen* toteutumisella. Muodollisesti mahdollinen edustaa yksin vain välttämättömiä ehtoja, mutta toteutunut mahdollisuus kattaa myös riittävät ehdot. Ei riitä, että selitetään vain esiin tuleva sidottu informaatio ja materia, välttämättömät ehdot. Lähtökohtana täytyy olla vapaa informaatio. Uuden lajin syntyminen edellyttää systeeminä omaa informaatiota, joka kiinnittää fyysisen ja intelligentin osan yhteen. Lajien muotoutuminen tapahtuu geneettisesti muuntamalla eri syistä johtuen, riippumatta sinänsä itse fenotyypistä, joka on seuraus. Genomin järjestys voi kuitenkin muuntuakin myös epigeneettisistä syistä koska genotyyppi reagoi systeeminä. Näin ollen onnistuakseen reduktio olisi tehtävä fyysisen ja intelligentin informaation osalta erikseen, sillä alkusolujen ja

⁸⁵⁸ Bakan 1974: s. 12.

⁸⁵⁹ Aivelo 2015: s. 55–56.

⁸⁶⁰ Aivelo 2015: s. 55–56.

⁸⁶¹ Bakan 1974: s. 13.

-eliöiden monimutkaistuminen on lähtenyt liikkeelle intelligentistä informaatiosta, joka ylipäätään sai elämän prosessina alkamaan. Koska mahdollonta ei voi alkaa, kaiken nykyisin esiin tulevan fyysisen informaation edellytysten on täytynyt olla olemassa jo alussa Bakanin tarkoittamana vapaana informaationa.

Bakanin luonnehtima intelligentti, vapaa ja potentiaalinen informaatio ovat mielestäni verrattavissa systeemiseen informaatioon, joka on edellytyksenä kaiken muodon syntyisessä. Kun systeeminen informaatio tulee tiiviiseen vuorovaikutukseen ympäristönsä kanssa, monimutkainen maailma voi toteutua. Systeeminen informaatio on aineetonta, mutta Bakanin mukaan on tärkeää huomata, että informaatiolla on ontinen luonne. Se on ilmeistä ihmisen ajattelussa, mutta ei rajoitu siihen⁸⁶². Vapaa informaatio on kuin *hyvän idea*. Molemmat mahdollistavat tiedon ja ihmiselle kyvyn lähestyä sitä samoista informatiivisista lähtökohdista.

Neljäs Niiniluodon siteeraama tutkija on Bohm. Hän esitti mielestäni Bakanin teoriaa myötäillen, että maailma muodostaa ergeettisen yhteyden eli rakenteen, jonka ”aineellisen ja mentaalisen puolen yhteisen perustan muodostaa aktiivinen, organisoiva ja liikuttava informaatio, 'merkitys' tai 'piilevä järjestys' (im-plicate order)”⁸⁶³. Hiley ja Bohmin kvanttiteorian tulkintaan kuuluu ajatus *aktiivisesta informaatiosta*, joka toimii kvanttipotentialina, järjestyksen piilevänä lähteenä ja tuo informaatiota hiukkasille⁸⁶⁴. Tämä ajatus on yhdensuuntainen ideaperusteisen informaationsyn kanssa. Sisäinen, aktiivinen informaatio perustuu algoritmeihin ja normeihin, joiden mukaan aine muotoutuu. Protoneilla ja neutroneilla on tietty systeeminen rakenne ja sitä koskevat lait ja normit, joten on perusteltua olettaa, että koko atomilla on algoritminen informaation pohja. Tämän mukaan aineella olisi fyysikaalisen perustansa lisäksi myös systeeminen vuorovaikutteinen olemus, joka määrittää aineen ominaisuudet.

Nämä lait ja normit (ideat) ovat nähdäkseni voimassa riippumatta siitä, onko maailma olemassa, sillä se syntyi näiden ideoiden avulla ja perusteella. Maailmaa muovaavien lakien ja normien voidaan katsoa edeltäneen havaittavaa todellisuutta merkityksineen. Lakien ja normien sisältämä totuus ja ilmeneminen ovat empiirisesti todettavia matemaattistenkin mallinnusten avulla, mutta ovat sinänsä ihmisestä riippumattomia. Matematiikan rooli voidaan nähdä myös materiaaliselta kannalta, mutta sen mukaan ”idealitiset yritykset postuloida ihmisestä riippumattoman semanttisen informaation ja 'merkityksen' olemassaoloa osoittautuvat tarpeettomiksi”⁸⁶⁵. Lausuma on mielestäni perusteeton edellä esitettyjen näkökohtien valossa. Voitaisiin tosin olettaa, että universumin alussa vallitsivat jotkin toiset lait kuin nyt, mutta siinäkin tapauksessa silloiset olosuhteet mahdollistivat tulevat lait.

Havaittavan maailman oliot ja prosessit (informaatio) perustuvat näihin lakeihin, joiden vaikutus välittyy alkuaineidenkin olemuksessa ja reaktioissa etenkin emergenssissä. Näitä piileviä ominaisuuksien ilmenemistapaa ei voi sinänsä tietää, mutta voimme ennustaa ilman piileviä ominaisuuksia olevien entiteettien vaiku-

⁸⁶² Bakan 1974: s. 14.

⁸⁶³ Niiniluoto 1996: s. 48.

⁸⁶⁴ Esitetty muun muassa Hiley'n kunniaksi järjestetyssä symposiumissa Helsingissä 11.11.2010.

⁸⁶⁵ Niiniluoto 1996: s. 48.

tuksen niiden suorien ominaisuuksien mukaan. Tämä johtuu siitä, että ne on tuotettu tietoisesti. Esimerkiksi rakennustiilien ominaisuudet sisältävät ennustettavia vaikutuksia kohteissa, joissa niitä käytetään. Mutta jonkin alkuaineen reaktiot ovat avoimia *a priori*, koska aineen alkuperä ja ominaisuudet eivät ole ihmisen määrittämiä. Esimerkiksi hapella on lähes äärettömät reaktiovaikutukset, sillä se on keskeinen ekosysteemin elementti. Hapella on ollut ominaisuutensa alun perin, mutta vasta monimutkaistuvampi maailma on tuonut ne esille.

Nykytiede välttelee tulkintaa mistään piilevistä informaationisällöistä ja pitää monimutkaisuutta eli ”maailmassa olevaa informaatiota” nähdäkseen ikään kuin tyhjästä tulleena fysikaalisena ”luonnollisena” tai muuten ”aiheutettuna materian järjestyksenä”. Vaikka maailmaan muodostunutta järjestystä voidaan kuvata *emergentin materialismin* mukaan myös kielellisesti, näyttää ongelmalliselta sanoa, että kielellinen informaatio olisi ”ihmisen luoman kielen ilmaisuvoimaan ja käyttöön perustuvaa”.⁸⁶⁶ Luonnollisen kielen rakenteisiin ja symboleihin perustuvat ilmaisut tulevat esille ihmisen kognitiivisten ja motoristen valmiuksien kautta mutta eivät niiden ansiosta. Kielikyky ja sillä kuvattava todellisuus ovat samalähtöisiä⁸⁶⁷. Se, mistä kielellisesti informoidaan, on itse todellisuus, kieli mukaan luettuna. Kun informaatiota katsotaan vain havaittavan maailman taustaa vasten, ei huomioida informaation ensisijaista syntyperustetta ja -dynamiikkaa.

Ajatuksen kokoaminen verbaaliseen muotoon tai esimerkiksi matemaattisen totuuden esittäminen yhtälöllä perustuvat symbolien ja syntaksin yhdistämiskykyyn. Symboleista voidaan muodostaa lausekkeita, joilla on jokin tietty merkitysisältö. Merkitykset tallentuvat muistiin, josta ne saa käyttöön ajatus- ja äänne- muodostusprosessin välityksellä. Koska eri äännekombinaatioita ja niiden yhdistelmiä on lukematon määrä, voidaan varsin pienestä määrästä symboleja muodostaa mikä tahansa ilmaisu käyttämällä syntaktisia rakenteellisia lause- ja ilmaisumalleja. Lähes samat vuorovaikutusperiaatteet pätevät myös materiaaliin rakenteisiin. Niitä kuvataan semanttisessa verkossa, mitä ei voida kuitenkaan tehdä täydellisesti, koska fysikaalisen maailman informaatio on ideoiden kopio.

E.I.3. Fysikaalisesta informaatiosta

Informaatio esiintyy kielellisenä ja ei-kielellisenä eli fysikaalisena.⁸⁶⁸ Fysikaalisella informaatiolla tarkoitetaan usein elottoman tai elollisen luonnon aineellisten systeemien, kuten atomien, organismien, solujen ja DNA-molekyylien järjestyneisyyttä, organisaatiotasoa ja monimutkaisuutta. Samoin artefaktien, kuten koneiden, kompleksisuutta arvioidaan fysikaalisena informaationa.⁸⁶⁹ Vaikka genomia voi sanoa fysikaaliseksi, se on näkemykseni mukaan erityisasemassa mitä tulee in-

⁸⁶⁶ Niiniluoto 1996: s. 48.

⁸⁶⁷ *Sofisti* 259e; ”jokaisen asian irrottaminen kaikesta muusta merkitsee kaiken järkipärisen puheen tuhoa, sillä puheemme edellytyksenähän on juuri se, että eri luokat kietoutuvat toisiinsa”.

⁸⁶⁸ Niiniluoto 1996: s. 18.

⁸⁶⁹ Niiniluoto 1996: s. 18.

formaatioon. Sitä voi sanoa biologiseksi informaatioksi. Sen yhteydessä on oleellista etsiä vastausta siihen kysymykseen, mikä tekee DNA:n juosteista informaatioyksiköitä. On tärkeää kysyä esimerkiksi sitä, miksi ja millä perusteella juosteet liittyvät yhteen automaattisesti ja avautuvat ja sulkeutuvat juuri oikealla tavalla. Mikä on se peruste, että tällainen *nanokoossa* toimiva mekanismi voi yleensä olla olemassa. Tarkastelen näitä kysymyksiä omana kokonaisuutenaan tuonnempana.

Fysikaalinen informaatio koskee kaikkea materiaalista elotonta tai elollista eri muodoissa. Sitä voivat olla aine tai mentaalinen toiminta, kuten yhteiskunnallinen organisaatio. Lähtökohta fysikaalisen informaation tarkastelulle on entropian eli (epä)järjestyksen asteen mitta.⁸⁷⁰ Entropia on nolla, kun systeemin rakenne on täysin määrätty ja tunnettu. Entropia on yksi silloin, kun rakennetta ei lainkaan ole ja systeemissä vallitsee muuttumaton tila. ”Fyysikko Léon Brillouin esitti 1950-luvun alussa periaatteen, jonka mukaan informaatio on negatiivista entropiaa, ts. informaatio on aineellisten järjestelmien järjestäytyneisyyttä tai kykyä tuottaa järjestystä”⁸⁷¹. Rakenteiden synty on Niiniluodon mukaan mahdollista avoimessa systeemissä, johon tulee energiaa ulkopuolelta⁸⁷². Wiener toteaa hänen mukaansa, että maailmankaikkeudessa on syntynyt olosuhteet kasvavalle organisoitumiselle vastoin yleistä tendenssiä⁸⁷³. Järjestäytymisen syyn selittäminen on kuitenkin filosofinen ongelma. Lisäenergia ei nimittäin selitä fysikaalisten emergenttien ilmiöiden periaatteellisia perusteita, koska tarkastelusta jää pois sen informaation huomioiminen, jonka mukaan fysikaalinen järjestys on olemassa.

Ongelmaksi muodostuukin lopulta kysymys informaation perusolemuksesta. ”Brillouinin fysikaalinen informaatiokäsité termodynamiikan negentropiana ratkaisee tämän ongelman tekemällä informaatiosta fysikaalisen suureen, joka liittyy materiaalistien järjestelmien makrotilojen muutokseen”⁸⁷⁴. Tulkinta myötäilee mielestäni Platonin idea-ajatusta, sillä kuten edellä tuli esille, suureet ovat ideoiden tapaan abstrakteja, ja ne ilmenevät havaittavan maailman vakioina. Brillouin ei kuitenkaan selitä Niiniluodon mukaan asiaa muuten kuin negatiivisen entropian avulla, joka ei selitä itse informaatiota⁸⁷⁵. Fysikaalisen informaation yhteydessä ohdetaan, että entropian vähentämiseksi tehdään työtä eli energian lisäksi on välttämättä oltava työn ohje. Jotta se ja energia voisivat vaikuttaa, olosuhteiden on oltava sopivat, sillä kehitysprosessi tapahtuu uutta tilaa tukevien systeemisten tavoitetilojen järjestäytymisen ehdoilla.

Informaatio on toteutuma mahdollisuuksista, jotka ovat olemassa ja ilmenevät muun muassa uusina elämänmuotoina. Bakan sanoo informaatiota ennustamattomaksi ja emergentiksi. Hän näkee evoluutionkin seurauksena informaation sitoutumisesta yllätyksellisiin kompleksisiin muotoihin uusien lajien muodossa⁸⁷⁶. Ohjeiden tai mallien olemassaolo ennen muutosta on kuitenkin välttämätön ehto

⁸⁷⁰ Niiniluoto 1996: s. 19.

⁸⁷¹ Niiniluoto 1996: s. 20.

⁸⁷² Niiniluoto 1996: s. 20.

⁸⁷³ Niiniluoto 1996: s. 19.

⁸⁷⁴ Niiniluoto 1996: s. 43.

⁸⁷⁵ Niiniluoto 1996: s. 43.

⁸⁷⁶ Bakan 1974: s. 11–12.

muutokselle. Patsas ei synny kaatamalla sulatettua pronssia (materiaalia) maahan vaan tarkoin valmistettuun muottiin, joka on saanut muotonsa oikein toteutetuista edeltävistä toimenpiteistä. Patsasta vielä paljon monimutkaisempikin kokonaisuus, elävä organismi, ei synny ainoastaan kemiallisista aineista vaan DNA:n sisältämän ohjelman mukaan. DNA on väline, kuin valumuotti.

Syntyvän lähtökohtana on vaikuttaja, tarkoitus, malli ja aine, joiden välttämättömyyden Aristoteles osoitti⁸⁷⁷. On kuitenkin huomioitava, että syntyvä toteuttaa aina jonkin systeemin, ei pelkkä kasauma. Systeemin toimivuus ja sen rakenne toteutuvat syntyvän tarkoituksen perusteella. Valumuotti ja materiaali ovat taiteilijan ennakkotoimenpiteitä patsaan valmistamiseksi. Niiden taustalla on tarkoitus eli tietyn patsaan (idean) toteuttaminen. Valumuotti tehdään sen mukaisesti. Työ toteutuu kuitenkin vain, jos olosuhteet sallivat. Näin ollen edellä mainitut neljä syytä voivat vaikuttaa vasta, kun ylipäätään jotain jo on olemassa.

Kun ajatellaan rakenteiden edellyttämien mallien olevan todellisuuden syy, ei riitä, että esiin nostetaan vain entropia ja sen määrittelyn logiikka. Informaation ilmaantuminen aineeseen merkitsee työn ja vuorovaikutusten lisääntymistä. Prosessin luonnonlakeja noudattavien algoritmien on täytynyt olla olemassa jo ennen aineen muotoutumista. Dretsken lausuma siitä; että 'alusssa oli informaatio, sana tuli myöhemmin' kuvastaa sitä tosiasiaa, että sisältö on aina olemassa ennen kuin se ilmaistaan. Olisi järjenvastaista ajatella, että sanotaan jotain ilman sisältöä (tosin myös järjettömiä lausuntoja voi olla olemassa), sillä relevantit ilmaisut kertovat jostain. Dretsken mukaan on kuitenkin yleistä, että informaation ajatellaan ilmaantuneen vasta myöhemmin evoluution ja intelligentin elämän seurauksena. Tämän ristiriitaisen näkemyksen perusteella informaatiota syntyy, kun se joskus osoittautuu merkitykselliseksi tai merkiksi jonkin tietävän agentin mielestä.⁸⁷⁸ On kuitenkin kysyttävä myös sitä, mistä tietävä agentti ja luonto ovat syntyneet.

Niiniluoto päätyy mielestäni ongelmalliseen päätelmään, että "[i]nformaatio fyysikaalisena kompleksisuutena on yhteydessä sanan alkuperäiseen etymologiaan: maailman tilapäiset järjestyksen saarekkeet ovat luonnon, evoluution, eliöiden ja ihmisen aikaansaamia 'muodosteita'". On kysyttävä, miten luonto ja ihmiset voisivat olla luomassa näitä muodosteita ja millä säännöillä, kun itse juuri ovat näitä informaatiotulosteita. Lausuma onkin kehämäinen. On kuitenkin perusteltua yhtyä seuraavaan toteamukseen; että "käsite [tilapäiset järjestyksen saarekkeet] on [...] niin yleinen, että miltei kaikista aineen ja energian siirtoon ja vaihduntaan liittyvistä tapahtumista tulee 'informaatioprosesseja'".⁸⁷⁹ Tämä onkin itse asiassa tosiasia, sillä kaikki energian ja aineen muutokset havaittavaksi informaatioksi tapahtuvat vain ohjeiden mukaan. Syntyvät 'muodosteet' ovat 'tilapäisiä' siksi, että ne ovat muuttuvia, mutta ne muuttuvat ohjeiden mukaan.

Osmo A. Wiion (1928–2013) "informaation prosessimallikin" on liian yleistävä. Sen mukaan "informaatio on ulkoisen energian aiheuttamaa 'muutosta vas-

⁸⁷⁷ *Metafyysiikka* 983a26.

⁸⁷⁸ Dretske 1981: vii.

⁸⁷⁹ Niiniluoto 1996: s. 22.

taanottajasysteemin tilassa”⁸⁸⁰. Pelkkä energia ei voikaan muuttaa systeemiä, koska muutoksella on oltava jokin informatiivinen perusta tai kantaja, joka reagoi. Olen-
naista on kuitenkin, että muutoksessa tehdään työtä, jossa energia on ”vain” vält-
tämättömyys. Näin ollen Wiion lausuma on liian yleinen kertoakseen informaation
roolista systeemissä oikein. Se on mielestäni silti sopiva informaation ja aineen
vuorovaikutuksen kuvaamiseen, koska ”Wiion mallin päätarkoitus on kuitenkin
soveltua sellaisiin prosesseihin, joissa kone, eliö tai ihminen 'ottaa vastaan' ja
'sisällään varastoi' ulkopuolelta tulevan energiavaihdon välittämiä 'signaaleja' ja
'viestejä’⁸⁸¹. Informaation siirtyminen muotona mihin tahansa aineeseen tai tiedon
siirtyminen muistiin on Wiion kuvaaman prosessin tulosta eli 'signaalien ja vies-
tien' siirtymistä ja asettumista aineen muotoon, vaikka prosessi ei vielä kerrokaan
sitä, mistä informaatio tulee.

On keskeistä ymmärtää välittäjäsystemin tarpeellisuus, 'koneen' rooli, joka
on energiaa käyttävä systeemi. Tällainen 'kone' kertoo systeemin toimivan aina
normien mukaan, jotka ovat pysyviä omassa kontekstissaan. Välittäjäsystemit voi-
vat olla makro- tai mikrotasoa, hyvinkin pieniä ja yksinkertaisia fysikaalisia raken-
teita. Fysikaalinen informaatio näyttää riippuvan viimekädessä alkuaineiden sisäl-
tämistä signaaleista, jotka järjestyvät kaavojen ja algoritmien mukaan, sillä hyvin
rajallisesta määrästä alkuaineita (92), ja itse asiassa ainoastaan kolmesta atomin
osasta muodostuu suuri joukko eri kombinaatioita ja prosesseja, kuten elämä. Kos-
ka elementtejä on aina vain vähän, on välttämätöntä, että niiden kombinaatioiden
muodostumista ohjaavat normit. Näin ollen on välttämätöntä, että jotakin ainetta
edeltävää informaatiota on ollut aina olemassa, mihin Dretsken, Wiion ja Niiniluod-
on edelliset lausumatkin eroistaan huolimatta viittaavat.

Fysikaalinen informaatio koskee havaittavan maailman entiteettejä ja on ei-
kielellistä. Informaatio on vuorovaikutteinen, siitä saa tietoa ja sitä voidaan hyö-
dyntää. Mutta ongelmaksi muodostuu se, ettei fysikaalisen informaation alkuperää
perustella. Sen manifestaatiot ovat mystisesti vain 'luonnon, evoluution, eliöiden ja
ihmisten aikaansaamia 'muodosteita'. Koska fysikaalinen informaatio kuuluu onto-
logisen todellisuuden piiriin, jota pyritään kuvaamaan kielellisesti ja matemaatti-
sesti, on kokonaiskuvan saamiseksi informaatiosta tarkasteltava semanttista infor-
maatiota suhteessa fysikaaliseen todellisuuteen. Maailman toteutuminen on nähtä-
vissä informaatioprosessina, jossa sisältöjen ilmeneminen edellyttää informaation
kantajaa. Tähän kokonaisuuteen perehtymiseen voi käyttää filosofi ja loogikko
Luciano Floridin tutkimuksia.

⁸⁸⁰ Niiniluoto 1996: s. 22.

⁸⁸¹ Niiniluoto 1996: s. 22.

E.II. INFORMAATIOSTA FLORIDIN MUKAAN

E.II.1. Floridi informaation periaatteesta

Informaatio on Floridilla *todellisuutta* (signaaleja), *todellisuudesta* kertovaa (semanttista informaatiota) ja *todellisuudelle* tarkoitettua (algoritmeja, malleja tai geneettistä informaatiota)⁸⁸². Floridi kuvaa informaation kielellistä ja fysikaalista ilmenemistä ja informaation aiheuttamaa yleistä muutosta ihmisen ajattelussa niin tieteessä kuin arkisessakin elämässä ja elintapojen muutosta, joka on automaation ja digitalisaation seurausta. Hän tarkastelee informaatiota merkityksen kannalta eli sen *semantiikkaa* sekä fysikaalisen informaation ilmenemistä *bitteinä*. Keskeinen Floridin fysikaalisen informaation alue on myös *biologinen informaatio*.

Floridin mielestä todellisuus on informationaalinen⁸⁸³. Todellisuuden paras kuvaustapa hänestä on *rakenteellinen realismi* (*Structural realism*), jonka mukaan todellisuus on mielestä riippumatonta, mutta se koostuu sellaisista rakenteellisista objekteista, joista saamme tietoa. Todellisuuden ominaisuudet ovat tiedettävissä, joten niistä on mahdollista saada myös oikea käsitys.⁸⁸⁴ Rakenteelliset objektit eivät ole kuitenkaan konkreettisia eivätkä materiaalisia vaan informationaalisia. ”[Ä]ärimmillään on olemassa entiteettejä, jotka eivät ole klassisesti tulkittavia yksilöitä; mieluumminkin ne ovat rakenteellisia objekteja itsessään, ja parhaissa tapauksissa ne voidaan todentaa (rajata) ainakin periaatteessa malleilla”⁸⁸⁵. Päätelmä muistuttaa Platonin älyllistä päättelyä, sillä Floridilla invariantit voidaan perustella *ei-eliminativistisen ontin rakenteellisen realismin* mukaan (*Non eliminativist ontic structural realism*) malleilla. Floridin mukaan systeemejä muodostavien objektien välisistä suhteista voidaan tuottaa informatiivisempia tieteellisesti selittävämpiä malleja.

Malleilla kuvattavat rakenteet voidaan nähdäkseni rinnastaa ideoihin, koska Floridi argumentoi kantaansa sillä perusteella, etteivät rakenteelliset entiteetit ole kaikki loogisesti itse rakenteita edeltäviä (ensisijaisia). Rakenteiden ontologian voi nähdä Floridin mielestä informatiivisena⁸⁸⁶. Hän tuntee Platonin vertaukset, mutta ei hyväksy näkemystä päästä ideoiden kautta tietoisuuteen maailman rakenteesta, eikä katso platonismia ratkaisuksi todellisuuden selittämisessä. ”Unohtakaa ulospääsy Platonin luolasta. Mitään ulkopuolista jumalan perspektiiviä ei ole”⁸⁸⁷. Meillä on vain epäsuora yhteys todellisuuteen ja siitä tietäminen on konstruktivistista tulokintaa⁸⁸⁸. ”[Oikea lähestymistapa] sallii vain osittaisen näkemyksen systeemin sisäisistä ominaisuuksista. [...] Parhaimmillaankin se sallii rakenteellisten tekijöiden, toisin sanoen informationaalisten objektien uudelleen järjestelyn [...]”⁸⁸⁹.

⁸⁸² Floridi 2011: s. 30.

⁸⁸³ Floridi 2011: s. 337.

⁸⁸⁴ Floridi 2011: s. 340.

⁸⁸⁵ Floridi 2011: s. 343.

⁸⁸⁶ Floridi 2011: s. 340; [...] not all *relata* (structured entities) are logically prior to relations (structures); [*Informational structural realism, ISR is*] supporting the ontological commitment to a view of the world as the totality of informational objects dynamically interacting with each other.

⁸⁸⁷ Floridi 2011: s. 369–370; viittaus jumalaan tässä yhteydessä on nähdäkseni tarpeeton. Platon ei nojaa luolavertaukseen erityiseen teologiseen, jumalaperusteiseen argumentaatioon.

⁸⁸⁸ Floridi 2011: s. 370–371.

⁸⁸⁹ Floridi 2011: s. 369–370.

Oikea menetelmä saada tietoa todellisuudesta on Floridin mukaan *Informatiivinen rakenteellinen realismi* (*Informational structural realism*). Tieto on koetun todellisuuden muotoilua ja mallintamista, mutta ei sen löytämistä tai keksimistä. Semanttiset aiheet, joista keskeisimpiä ovat *viittaus*, *representaatio* ja *totuus*, kuuluvat vain mallien välisiin suhteisiin, ei suhteisiin itse todellisuuden ja mallien välillä. Floridi näyttää seuraavan Peircen ajattelua, jonka mukaan meillä on yhteys todellisuuteen ainoastaan merkkien välityksellä ja tietäminenkin perustuu objekteista saatavaan epäsuoraan havaintoon ja merkkien tulkintaan.

Informatiivinen rakenteellinen realismi korreloi Wienerin ja Wheelerin käsitteiden kanssa. Heidän mukaansa informaatio on profotofysikaalista.⁸⁹⁰ Myös James Gleick (2013) kommentoi Wheelerin esittämää bitti-näkökantaa informaation kannalta. ”Hänen näkemyksensä oli äärimmäinen. Se oli immaterialistinen; informaatio ensin, kaikki muu myöhemmin”⁸⁹¹. Kanta on mielestäni lähellä ideoiden olemusta *yhtenä*. Bitit ja Platonin *yksi* sisältävät myös sen informaation perustan, jonka mukaan maailma toteutuu. Wheelerin luennot vuonna 1989 otsikolla ”It from bit” sisälsivät radikaaleja näkemyksiä, kuten että,

kaikki bitistä kuvastaa ideaa, että jokaisella olevalla fyysikaalisen maailman asialla on perustassaan – hyvin syvällä useimmissa tapauksissa – aineeton lähde ja selitys. Se, mitä kutsumme todellisuudeksi, kohoaa viime kädessä siitä, että asetamme kyllä tai ei-kysymyksiä ja kirjaamme laitteista saatuja vastauksia. Lyhyesti sanottuna kaikki fyysikaaliset esineet ovat alkuperäiseltä luonteeltaan informaatioteoreettisia, ja tämä on *osallistuva maailma*.⁸⁹²

Wheelerin ajatus *osallistuvasta maailmasta* painottaa tietävän havainnoijan keskeistä osuutta myös maailman synnyssä, ikään kuin sielullisena. ”Se on toinen kognitiivisen maailman lähestymisen muoto, siirtyminen neutraalista tarkkailusta henkilökohtaiseen suhteeseen maailmaan”⁸⁹³.

Wheelerin otaksunta siitä, että modernin fysiikan valtavan kokonaisuuden voi redusoida yksinkertaiseen kvanttiprinssiipiin 'it from bit', osoittaa, että on olemassa jokin tietty taso näiden 'bittien' takana, joka luo näiden bittien jokaisen järjestyksen, ja että todellisuus on ihmisen ruumiillistuneen tietoisuuden mysteeri, joka luo merkityksellisen todellisuuden. [...] Huolimatta hänen kunnianhimoisesta ehdotuksesta selvittää ongelmia Wheelerin intellekti rakennelma, osallistuva maailma osoitti uudella voimalla, että ihmisen tietoisuuden intentionaalisuus ja sen sitoutuminen maailmaan pysyy pääasiallisena filosofisena mysteerinä.⁸⁹⁴

Wheelerin osallistuvan maailman käsite merkitsee mielestäni yhtäläisyyttä

⁸⁹⁰ Floridi 2011: s. 361; Floridi 2011: s. 90–91: ”[information is] a name for the content of what is exchanged with the outer world as we adjust to it, and make our adjustment felt upon it. (Wiener (1950), p. 17).”; Wheeler 1990: s. 5.

⁸⁹¹ Gleick 2013: s. 366.

⁸⁹² Wheeler 1990: s. 5; von Baeyer 2005: s. 335–336.

⁸⁹³ Nesteruk 2013: s. 1.

⁸⁹⁴ Nesteruk 2013: s. 13; Wheeler 1994: s. 295; Marcel 1965, s. 24.

Platonin *hyvän idean* kanssa, jonka mukaan mielen kyky ymmärtää maailmaa ja ontologinen maailma ovat samalähtöisiä. Wheelerin lähtökohtainen tavoite lienee ollut osoittaa, että maailman tarkoitus syntyy havaitusverkoston välityksellä eikä lakien ja faktojen tiivistelmänä⁸⁹⁵. Tarkoituksen syntyminen on vuorovaikutusten tulosta, ja maailman tarkoitus perustuu ontologisiin ominaisuuksiin, merkityksiin. ”Wheeler ei kuitenkaan esitä mallia siitä, kuinka maailman merkitys johdetaan sen vuorovaikutustavoista. Hänen 'rekonstruktionsa' fysikaalisten teorioiden synnyn loogisista askelista kertoo sen, että idealisaatiosta ja matematisoinnista huolimatta, joilla moderni fysiikka operoi, on olemassa silti jokin ymmärryksen taso, jota ei voida kuvata niiden avulla”⁸⁹⁶. Wheeler ei näytä ottaneen huomioon, että 'bittien' takana on tosiasiaa oltava toinen taso, ja että maailma ja ihmisen kognitio ovat syntyneet rinnan. Ihmisen tietoisuuden mysteeri ja mielen yhteys maailmaan eivät mielestäni ole ongelmia, jos bittien ja fysikaalisten lakien takana oleva todellisuus otetaan huomioon ja postuloidaan *hyvän idea* ja ideoiden systeemisyyttä, joiden mukaan maailma ja mieli yhdessä ovat syntyneet.

Floridin edellä esittämien argumenttien avulla voidaan lähestyä ontologian ja ideoiden suhdetta. Ihminenkin on hänen mukaansa mahdollisesti muuttamassa nyt maailmankatsomustaan entisestä materiaalisesta lähestymistavasta enemmän informatiiviseen suuntaan, jossa suositaan digitaalista esitystapaa. Sen etuna on tiedon käsittelyn aineettomuus ja automaattisuus, joissa objektit voidaan tuottaa ilman konkreettista mallia ja kopioida ainoastaan tallennetun informaation perusteella⁸⁹⁷. Floridin näkemys lähestyy mielestäni Platonin idea-ajatusta nimenomaisesti aineettomana, mikä vahvistaa idea-hypoteesia. Vaikka Floridin argumentit ovat useassa kohdin yhdensuuntaisia Platonin idea-ajattelun kanssa, hän ei kuitenkaan julistaudu platonistiksi. Informaation perusta näyttäytyy hänelle materialistisena.

E.II.2. Floridi biologisesta informaatiosta

Informaatiosta voi Floridin mukaan puhua 1) realiteettina, kuten esimerkiksi puun vuosirenkaat ja sormenjäljet, 2) reaali maailmaa varten olevina käskyinä, algoritmeina ja valmistusohjeina sekä 3) tietona reaali maailmasta, kuten esimerkiksi kartat, tietosanakirjojen artikkelit, aikataulut jne.⁸⁹⁸. Floridin erottelu tarkoittaa *fysikaalista*, *ohjeellista* ja *semanttista* informaatiota. Hän toteaa, että biologista informaatiota on valitettavasti käytetty kaikissa näissä merkityksissä, mikä on aiheuttanut sekaannusta⁸⁹⁹. Floridi määrittää biologiseksi informaatioksi ympäristössä olevan fysikaalisen informaation, joka esimerkiksi ihmisen kohdalla esiintyy luonteeltaan yhtäältä geneettisenä ja toisaalta aistimisena, ajatteluna ja toimintana⁹⁰⁰.

⁸⁹⁵ Nesteruk 2013: s. 13.

⁸⁹⁶ Nesteruk 2013: s. 13.

⁸⁹⁷ Floridi 2010: s. 12.

⁸⁹⁸ Floridi 2010: s. 74.

⁸⁹⁹ Floridi 2010: s. 75.

⁹⁰⁰ Floridi 2010: s. 73–74.

Floridin toinen luokittelu biologiselle informaatiolle on sen jakaminen a) kuvaavaan, biologisista (geneettisistä) faktoista kertovaan ja b) predikatiiviseen, maailmasta biologisesti (geneettisesti) kertoviin luokkiin. Näistä ensimmäinen on tutki-
mustietoa. Toinen sen sijaan saa Floridin kysymään sitä, onko itse biologia informaatiota ja minkälaista käsitteistöä sen ymmärtämiseen tarvitaan⁹⁰¹. Seuraavassa lainaus, joka kiteyttää biologisen informaation ytimen:

DNA on geneettinen tietopankki, ja tämän makromolekyylin kopiointi on biologisen lisääntymisen ydin. [...] DNA:n toiminnan keskeiset piirteet ovat *pienoissa* [eli nukleotidimäisten muodostamissa pareissa. Emäksiä ovat] adeniini, guaniini, sytosiini ja tyymiini, jotka lyhennetään muotoon A, G, C ja T. [Emäspareja on kaksi]. A on rakenteeltaan sellainen, että se sopii yhteen molekyylin T kanssa. Emäksillä C ja G on vastaavanlainen yhteen sopiva rakenne. [Vaikka emäsparit eroavatkin prosessissa toisistaan], ne voidaan koota uudelleen asettamalla asianmukaiset emäsparit vastakkain ja työntämällä avoimet vastinpäät yhteen. [Tämä diskreetti] vastinominaisuus on replikoitumisprosessin [kopiointumisen] perusta. [...] DNA-molekyylissä on oikeastaan kaksi viestin [eli geneettisen informaation] kopiota, positiivinen ja negatiivinen.⁹⁰²

Floridi toteaa, että DNA:n kopioitumisessa voi sattua virheitä, jotka voivat muuttaa proteiinin koostumusta ja tehdä evolutiivisen kehityksen pitkällä aikavälillä mahdolliseksi⁹⁰³. Tämä yleinen käsitys on filosofisestikin mielenkiintoinen. Olen analysoinut sitä kriittisesti, sillä virheet eivät voi olla avain progressiiviseen muutokseen. DNA:n ohjeet määräävät yksilöiden ja lajien käytöksen, kuten hormonaaliset parittelukäytännöt, joissa yleensä vahvin uros saa oikeuden sukunsa jatkamiseen. Samoin geneettisten lähtökohtien ja mahdollisuuksien varassa on se, että yksilöt selviävät muuttuneissa olosuhteissa eli sopeutuvat. DNA:ssa on ollut alun perinkin mahdollisuus muutokseen, jolla on tarkoitus. Kehittyminen on lähtökohdiltaan viimekädessä systeemistä, ei sattumaa. Tähän ajatussuuntaan jotkut tutkijat ovat Floridin mukaan edenneet. Vaikka biologinen informaatio sisältää merkityksiä eli on semanttista, semantiikka ei Floridin mielestä tarkemmin ajatellen kuitenkaan sovellu DNA:n informaation selittämiseen. Sitä ei voida pitää semanttisena, siis merkityksellisenä, intentionaalisenä, jotakin koskevana eikä todennettavana⁹⁰⁴. Hän ei mielestäni kuitenkaan selosta väitettään uskottavasti.

Floridin mielestä geenit sisältävät informaatiota niin kuin CD-levy aineistoa, mutta eivät lähetä informaatiota kuten radiolähetin lähettää signaaleja. Floridin mukaan geenit toimivat vain ohjeena⁹⁰⁵. Hän lienee yksinkertaistanut asiaa liikaa, sillä geenit nimenomaisesti lähettävät informaatiota. Tosiasiassa DNA on interaktiivinen informaatiokeskus. Kun DNA on saanut viestin tarvittavasta proteiinista ja avautunut oikeasta kohdasta, tapahtuu muun muassa hallittu *silmutointi* ennen kuin lähet-tiRNA- (mRNA)-juoste on valmiina viemään proteiinia koskevan tiedon solun tu-

⁹⁰¹ Floridi 2010: s. 75–76.

⁹⁰² Davies 1999: s. 85–89.

⁹⁰³ Floridi 2010: s. 78.

⁹⁰⁴ Floridi 2010: s. 79.

⁹⁰⁵ Floridi 2010: s. 79.

masta *ribosomeille*⁹⁰⁶. DNA sisältää kokonaisvaltaisen elintoimintojen ohjausmallin ja pitää sitä yllä eli tuottaa itse ympäristönsä ja lisäksi itsensä monistamisohjeen. CD-levy ei toimi näin.

Proteiineja on miljoonia erilaisia, mutta perimä tietää, minkä niistä kussakin tapauksessa valmistaa. Organismi hankkii DNA:n ohjeen mukaisesti ympäristöstään aminohappoja tai aineet aminohappoihin, joita DNA ohjeistaa tuotettaviksi aineenvaihdunnassa ja lopulta proteiinisynteesissä. Koska proteiinit eivät koostu samoista yksiköistä kuin DNA, informaation välitys soluissa perustuu tältä osin vain semanttiseen, merkityksiä sisältävään aineistoon. Mutta Floridi kritisoi tapaa, jolla geeneistä puhutaan ohjeellisina sisältöinä. Tämä on hänestä virheellisyydessään inhimillistä, sillä puhutaanhan tietokoneistakin älykkäinä, vaikka tiedämme, että ne eivät sitä ole⁹⁰⁷. Floridin ja myös Duprén mielestä geenit ovat vain suorittajia.

Floridi tuntuu unohtavan, että yleispätevänä yksikkönä DNA ohjaa kaikkea luonnon elävää. Genomi vaikuttaa kokonaisvaltaisesti ja itsenäisesti ekosysteemissä muun muassa *yhteyttämisessä*. Floridin ja Duprén genomia väheksyvät argumentit ovat ongelmallisia. DNA sisältää informaatiota, jolla se siirtää geenipoolin⁹⁰⁸ sisällön sukupolvelta toiselle. Genomi koodaa uuden yksilön kokonaan mutta ottaen huomioon myös ympäristökijöitä. Floridin uoumautus geeneistä ohjepankkina on oikeaan osunut, sillä geenit ovat ”esittäviä”⁹⁰⁹. Ne esittävät tarkat ohjeet organismeille ja toimivat yhteistyössä keskenään. Mutta eivätkö ne tällöin ole merkityksellisiä, intentionaalisia, jotakin koskevia ja todennettavia? Floridin tulkinta geeneistä ”dynaamisina menettelytaparakenteina”, joskin informaatioteorian mukaisina informaatioentiteetteinä mutta vailla semanttista statusta⁹¹⁰, on ahdas.

Floridi rajaa geenien toiminnan ohjeistukseen ikään kuin kontrollielimeksi ilman merkityssisältöä ja vertaa geenistöä suorittimena tietokoneeseen, joka toteuttaa annetut käskyt ilman intentionaalista prosessia⁹¹¹. Hän näyttää sivuuttavan kokonaan sen, että tietokoneen on rakentanut ulkopuolinen toimija, ja että tietokone noudattaa käyttäjärjestelmää ja ohjelmistoa. Mikäli DNA ei olisi intentionaalinen kuten ei tietokonekaan ole, sen pitäisi olla passiivinen ja odottaa käskyjä. Se on kuitenkin aktiivinen ja intentionaalinen esimerkkinä koeputkessa itsenäisesti toimiva hedelmöittynyt munasolu. Lisäksi DNA korjaa virheitään, joita syntyy esimerkiksi proteiinin kopioitumisessa. Tietokone ohjelmineen ja käyttäjärjestelmineen ei ryhdy luomaan ohjelmistoja ja toteuttamaan laskuja, saati korjaamaan virheitään, mutta DNA:n informaatio toimii tiedostona heti hedelmöittymisen jälkeen.

Ymmärtämällä tietokoneen ohjelmineen ihmisen luomaksi systeemiksi pitää biologinen informaatio asettaa täysin erilaiseen viestinnälliseen kehykseen. Mikäli

⁹⁰⁶ Sariola 2006: s. 17; ”*Ribosomi* on valtava, useista kymmenistä molekyyleistä muodostunut molekyylikoneisto, jossa proteiinit tuotetaan”; *Silmukointi* tarkoittaa prosessia, jossa mRNA:sta poistuu siihen DNA:sta kopioituneet *intronit*, valmistettavalle proteiinille tarpeettomat kodonijaksot. mRNA:han jäävät vain proteiinin tarpeelliset kodonijaksot, *eksonit*.

⁹⁰⁷ Floridi 2010: s. 79.

⁹⁰⁸ Geenipooli on yksilön perimän geneettien pohja, joka periytyy molempien vanhempien edeltävilta sukupolvilta.

⁹⁰⁹ Floridi 2010: s. 79.

⁹¹⁰ Floridi 2010: s. 80.

⁹¹¹ Floridi 2010: s. 80.

biologista ja koneellista informaatiota pyritään ylipäätään vertailemaan, siinä on pidädyttävä sellaisissa yksinkertaisissa biologisissa muodoissa, joilla toiminta on reaktiivista, esimerkkinä hermoärsyke. Genomin toiminta on monimutkaisempaa, sillä genomin ”käyttöjärjestelmä”, joka on ohjelmoitunut toimimaan normien mukaan, on tietokoneen vastaavaa systeemiä monipuolisempi ja on lisäksi intentionaalinen. Se sisältää algoritmeja, jotka ohjaavat organismin toimintaa ohjelmallisesti. Tämä ”koneisto” rappeutuu iän myötä, mutta DNA:n informaatio huolehtii tulevaisuudestaan organisoimalla oman säilymisensä. Perimän muistisisällön siirtymisen lisäksi seuraavalle sukupolvelle geenit kykenevät tallentamaan epigeneettisesti perimän toimintatilan⁹¹².

DNA muodostaa tarkoituksellisia organismin toiminnan kannalta elintärkeitä yksikköjä, kuten hormonirauhaset. Hormonit kulkeutuvat rauhasista impulsseihin perustuen verenkierrossa kohteisiinsa tarkoituksensa täyttääkseen. Toinen viestintäkanava kehossa on hermosto, jolla on keskeinen rooli, sillä hermoradat toimivat organismin sisäisenä viestimenä. Hermoston elementtejä ovat hermosolut, *neuronit*, jotka ovat ”erikoistuneet”. Hermojärjestelmän kehityksen ohjaaja on Floridin mukaan evoluutio. Sen seurauksena informaation käsittely on jalostunut vuosimiljoonien aikana. Hermosolut ja niiden prosessoima informaatio ”tuottavat yksilöille etuja”, ”lisäävät yksilön hyvinvointia” ja parantavat näin ollen ”eloonjäämisen ja lisääntymisen mahdollisuuksia”.⁹¹³ Hermojen keskuselin, aivot, toimii antientropisestisesti eli alituisesti lakeja vastaan taistelevana⁹¹⁴.

Ilmaiset hermoston roolista indikoivat evoluution olevan Floridinkin mielestä kuin tietoinen aktiivinen toimija. Ajatusmalli on ristiriitainen, sillä samassa paikassa ja samanaikaisesti oletetaan oleviksi sekä sattuma että tietoinen toimija. Floridin ja muiden evoluutioon nojaavien tutkijoiden kanta on mielestäni ongelmallinen, sillä 'hyödyllisyyteen' tähtäävä kehitys, on vastoin evoluution periaatteita sattumaa ja päämäärättömyyttä. Miten erilaiset hermoelimet voisivat erikoistua vuosimiljoonien ajan 'lisäämään hyvinvointiaan' ja 'tuottamaan etua' ilman tarkoitusta? Miksi kehitys tapahtuisi kuin itsestään monimutkaiseen suuntaan, vaikka termodynaaminen sääntö johtaa päinvastaiseen? Jos pitkän ajan kehitys on suuntautunut, miksi se ei voisi olla sitä juuri DNA:n ansiosta, koska hermojärjestelmä kehittyy DNA:n mahdollistamana ja ohjauksella? Proteiinisynteesin muutokset perustuvat lähtökohtiin, joita ei synny vuosimiljoonienkaan varrella kuin itsestään, vaan ne nojaavat ympäristöllisiin yhteisvaikutuksiin ja geneettisiin mahdollisuuksiin.

Kuten edellä tuli esille, DNA:n informaatio ei ole Floridin mielestä luonteeltaan semanttista, koska se on itseään toistava ohje⁹¹⁵. Väite on ristiriitainen, kun samalla katsotaan, että DNA on nimenomaisesti muuttuva. Jos olisi niin, että DNA olisikin passiivinen ohjeiden muisti, se vastaisi Floridin siteeraamaa Platonin ajatusta kirjoitetusta tekstistä, joka ei reagoi kysymyksiin⁹¹⁶.

⁹¹² Portin 2017: s. 19.

⁹¹³ Floridi 2010: s. 83.

⁹¹⁴ Floridi 2010: s. 82.

⁹¹⁵ Floridi 2010: s. 80.

⁹¹⁶ Floridi 2010: s. 40.

Kun puhe on kerran kirjoitettu, se kiertää kaikkialla ja tavoittaa sekä sellaisia, jotka ymmärtävät sen että sellaisia joille sitä ei ole tarkoitettu, eikä se itse ymmärrä kenelle sen pitäisi kohdistaa sanansa ja kenelle ei.⁹¹⁷

Miten voitaisiin ajatella, että kerran ”kirjoitettu” genomikin olisi vain jokin muistisisältö ilman tarkoitusta, kun se kuitenkin reagoi? Puhekin on tarkoitettu jollekin jotain varten, mutta miksi DNA muuttuu ja luo oman olemisensa sijaan? Miksi DNA muuntuisi jopa parantuen, jos se ei olisi tarkoituksellisesti tavoitteellinen, vuorovaikutteinen ja joustava? Mutta on myös toisenlaista puhetta, jonka luonne kuvaa DNA:ta edellistä paremmin.

Tarkoiton sellaista puhetta joka ymmärtämyksellä on kirjoitettu oppilaan mieleen, sellaista joka osaa puolustaa itseään ja tietää, milloin on oikea aika olla äänessä ja milloin vaieta.⁹¹⁸

Eikö DNA ole juuri kuvatun laista aktiivisesti toimivaa informaatiota kuin ”[...] tiedostavan ihmisen elävää ja vireää puhetta, [...]”⁹¹⁹; se tietää minkä kohdan lukee, milloin 'on oikea aika olla äänessä ja milloin vaieta'? DNA:n rakentama organismi tekee omia valintojaan omien tarpeidensa mukaan niillä työkaluilla, jotka DNA on antanut. Se on väline, jolla organismin syntyminen, muuttuminen ja systeeminen elämä ovat mahdollisia. DNA on tuottanut aivotkin, jotka mahdollistavat ihmisen korkeatasoisen kognition. *Genotyyppi* vastaa elämän idean älyllisestä toteutumisesta ja muistitiedosta. *Fenotyyppi* ilmaisee elämän idean kopioitumisen eri vaihtoehtoja. DNA on näin ollen kommunikatiivinen järjestelmä, joka palvelee elämän systeemistä alkuaineiden ja yhdisteiden fysikaalisia ja elektrokemiallisia ominaisuuksia hyödyntäviä prosesseja.

Filosofisesti mielenkiintoinen mahdollisuus ulkoisten vaikuttajien ja eliöiden välisen vuorovaikutuksen selittämiseen seuraa siitä tosiseikasta, että hermoston tiedonvälitys perustuu elektrokemiallisiin sähköpulsseihin. Floridin mukaan aivojen välittävät signaalit *aksionit* ovat vain pieniä jänniteimpulsseja. Kognitiivinen, elimellinen prosessointi tapahtuu vain noin 0,1:n voltin teholla⁹²⁰. Kun muistetaan, että ympärillämme vallitsee valtava sähkömagneettisen säteilyn ristituli, (ei ainoastaan esimerkiksi matkapuhelimien lähettämä säteily), on vaikeaa perustella, etteikö ihminenkin olisi tällaisen säteilyn tahaton vastaanottaja. Koska pienjännitesignaalit ja muun muassa epigeneettiset tekijät vaikuttavat välittäjäaineiden aktivoitumisen tasoon ja sitä kautta kognitiivisiin ja elimellisiin toimintoihin, ulkopuolinen maailma voisi muokata hermoston toimintaa. Hermojärjestelmä on kuitenkin suojassa ulkopuolisilta impulsseilta, ilmeisesti koska perimässä on ohjeet suojaukseen tarvittavien rakenteiden tuottamiseksi. DNA:n toiminta on tältä osin tarkoituksellista,

⁹¹⁷ *Faidros* 275d–e.

⁹¹⁸ *Faidros* 276a.

⁹¹⁹ *Faidros* 276d.

⁹²⁰ Floridi 2010: s. 81.

valitsevaa ja autonomista.

Floridi kysyy ”miten fysikaaliset signaalit, siirrettynä hermojärjestelmässä, mahdollistavat korkeatasoisen semanttisen informaation”⁹²¹? Hän arvioi vaikeaan kysymykseen annettavan vastauksen mahdollisesti paljastuessaan aiheuttavan hämmästyä. On nähdäkseni mahdollista, että Platonin idea-malli voi olla osa yllätyksellistä ratkaisua. Ideat saattavat olla syynä Floridin tähdentämiin ihmisen muistiin ja kykyihin, kuten ”uniikkiin kykyymme kerätä, varastoida ja hakea, muuttaa, yhdistää, päivittää, käyttää, mutta myös väärinkäyttää semanttista informaatiota, jonka menneet sukupolvet ovat hankkineet”⁹²².

Floridin näkemys informaatiosta on platonismin kannalta lupaava ja se paljastaa monia nykyajattelun heikkouksia, joihin Platonin ajattelusta käsin voidaan vastata. Mutta ratkaisuehdotukset näihin vielä kiistanalaisiin kysymyksiin vaativat filosofisen lähestymistavan lisäksi biologisen informaation tarkempaa analyysiä.

E.III. ELÄMÄN INFORMAATIO

E.III.1. *Biologisen informaation olemuksesta*

Biologinen informaatio kulminoituu DNA:n toimintaan, joka ohjaa solujen rakennusaineiden ja energian tuotantoa sekä mahdollistaa myös jälkeläisten saamisen. Kun organismi tarvitsee uusia proteiineja, niitä syntyy ohjelmallisesti eri geenien yhteistoiminnalla. Aminohappojen liittyminen oikeaan, organismin kannalta merkitykselliseen järjestykseen, perustuu nukleotidien yhtymiseen *kodeineiksi* eli symboleiksi, joita on 64 erilaista, ja niiden erillisiin siirtäjäRNA-molekyyleihin ribosomien yhteydessä. Koska aminohappoja on proteiineja varten 20 erilaista, voi aminohapolla olla vähintään yksi kodoni, joka sitä koodaa. Yhtä aminohappoa voi koodata useampikin kodoni. ”Ylimääräiset” kodonit⁹²³ palvelevat proteiinisynteesin muita tarpeita, kuten sen alku- ja lopetusmerkkejä. Tämä järjestelmä on geneettisen koodin toimintaperiaate

Volyymitään samankokoinen symbolien määrä syntyy kuuden bitin binääri-järjestelmänä, joten DNA:n kodonit voidaan numeroida binäärisestikin eli perimän voi esittää ykkösinä ja nollina. Tämä ”pakkaustapa” on verrattavissa tietokoneen muistiin, jonka sisältö on siirrettävissä ja tallennettavissa. Mutta DNA ei toimi sähköisesti ohjattuna binäärikoodilla, koska ”bitit” eivät ”ymmärrä” kemiallisia vasteita eivätkä DNA:n sisältämiä algoritmeja. Yhdistävän koodiston puuttuessa tietokoneella ei voi tehdä täydellistä simulaatioita, kuten kielikäännöstä, koska ilmaiset eri

⁹²¹ Floridi 2010: s. 86.

⁹²² Floridi 2010: s. 87.

⁹²³ Davies 1999: s. 89–96; Gleick 2013: s. 302;. Kodoni on DNA:n kolmen nukleotidin muodostama koodausyksikkö. Kodoneita muodostuu ketjumainen mRNA-viesti halutusta proteiinista kuljetettavaksi ribosomille.

kielissä ovat eri konteksteihin perustuvia⁹²⁴ ja kielenulkoiset tekijät jäävät ilman huomiota. Mutta koodausjärjestelmien yhdistämisen voi tehdä tiettyyn määrään asti juuri DNA-juosteen jaksottaisen rakenteen ansiosta. DNA:han voi nykytiedon mukaan tallentaa binäärikoodattuja ei-biologisiakin tietoja.⁹²⁵

Geneettinen koodi mahdollistaa suuren tietomäärän siirtymisen, joten se ei voi olla kasauman kaltainen. Genomi ohjaa proteiinisynteesiä kokonaisvaltaisesti kohdegeenien vuorovaikuttaessa muiden geenien ja solun ympäristön kanssa⁹²⁶. P. C. Davies kiinnittää huomiota erityistä tähän toteamalla, että ”geenit ja proteiinit edellyttävät erittäin täsmällistä rakennetta”⁹²⁷. Tiedon määrä, sen tarkkuus ja yleis-pätevyys kehityksessä elottomasta aineesta aina ihmisen monimutkaiseen tasoon saakka tarkoittavat merkityksen mukana oloa prosessissa. Ilman tarkoitusta, määrällistä ja laadullista merkitystä, sekä otollisia lähtökohtia ei systeemistä genomia olisi voinut syntyä eikä se kykenisi toimimaan. DNA:n informaation suuri tarkkuus ja määrä syntyvät huolimatta genomien näennäisesti satunnaisesta merkkien jonosta. Vaikka DNA on poikkeuksellinen huomioiden sen dynamiikka, tarkkuus ja pieni koko, Daviesin mukaan ”[t]oimiva perimä on sekä satunnainen että erityinen”⁹²⁸. Miten satunnaisuus olisi selitettävissä?

”Ongelmamme on siis, miten tämä rakenne on ilmaantunut”. Davies joutuu selittäessään evoluutioillusion pauloihin. Hänen mukaansa ”[s]atunnaiset mutaatiot ja luonnonvalinta ovat varma tapa tuottaa biologista informaatiota ja laajentaa lyhyt satunnainen perimä ajan mittaan pitkäksi satunnaiseksi perimäksi”. Davies ei ole johdonmukainen, sillä hänen mukaansa ”mutaatioiden kaapuun naamioitunut sattuma ja valinnan kaapuun naamioituneet lait muodostavat täsmälleen oikean satunnaisuuden ja järjestyksen yhdistelmän 'mahdottoman esineen' luomiseksi. Totesimme, että tarpeellinen informaatio tulee ympäristöstä”.⁹²⁹ Davies ajautuu lopulta ratkaisemattomaan DNA:n suhteen. Vaikka hän katsoo informaation ehkä olevan ratkaisevassa asemassa, ongelmana on ymmärtää informaatioon sisältyvä merkitys ja tarkoituksellisuus, joka ”on biologiassa kerta kaikkiaan tabu asia. Päädymme siis ristiriitaan, jonka mukaan joudumme soveltamaan ihmisen tarkoituksellisista toiminnoista (viestintä, merkitys, konteksti, semantiikka) johdettuja käsitteitä biologisiin prosesseihin, jotka varmasti vaikuttavat tarkoituksellisilta, mutta eivät todellisuudessa ole sitä (tai ainakaan niiden ei oleteta olevan)”⁹³⁰.

Davies väittää nähdäkseni niin, että suuri määrä täsmällistä informaatiota on syntynyt yhtäältä sattumalta ja toisaalta lakien mukaan vielä siten, että tarvittava informaatio on tullut systeemin ulkopuolelta. Ja tämä kaikki vailla suuntaa olevan evoluutioprosessin seurauksena. Yhtäältä hänen mukaansa ”darwiniaaninen evoluutio [...] kerää pieniä etuja monien sukupolvien mittaan, [mutta toisaalta] koodin tapauksessa tämä ei ole mahdollista. Jopa yhden vastaavuuden muuttuminen on

⁹²⁴ Koponen & Salmi 2015: *Helsingin Sanomat*, Tiede 13.07.2015.

⁹²⁵ Paukku 2016: *Helsingin Sanomat*, Tiede 16.02.2016.

⁹²⁶ Artmann 2011: s. 30.

⁹²⁷ Davies 1999: s. 97.

⁹²⁸ Davies 1999: s. 103.

⁹²⁹ Davies 1999: s. 103–104.

⁹³⁰ Davies 1999: s. 105.

normaalisti kuolettavaa, sillä se ei muuta vain yhtä proteiinia vaan koko proteiini-joukon⁹³¹. Daviesin geneettisen koodin tarkastelu tuo esille mielenkiintoisia selitysvaihtoehtoja, mutta koodin syntyminen ongelma jää ratkaisematta. Mutaatioiden sattumaperusteinen rooli selityksissä on ylikorostunut.

Eikö ole mieluummin niin, että mutaatioiden aiheuttamat muutokset eliössä ovat sopivia vallitseviin olosuhteisiin nähden? Johdonmukaisesti ajatellen positiiviset mutaatiomuutokset eivät ole virheitä vaan ohjeenmukainen osa prosessia. Jos muutos on tarpeellinen, se tulee organismin käyttöön. Toimivat mutaatiot eivät voi nähdäkseni tapahtua, ilman että ne ovat jonkin 'loogisen mahdollisuuden' toteutumista. Luonnon ilmiöt ovat tällaisia toteutumaan tarkoitettuja mahdollisuuksia. Daviesin mukaan biologisten prosessien ei oleteta kuitenkaan olevan tarkoituksellisia, joten perimän selittämiseen liittyy ristiriitoja. Asiaa ei ole tieteellisesti loppuunkäsitelty. DNA:n tarkoituksellisuus on viisasta kieltää psykologisista syistä. Näin vältetään selittämästä geneettisen koodin päämääräluonne ja se, että DNA kykenee tuottamaan monimuotoisuutta.

Ongelma geneettisen informaation ymmärtämisessä kulminoituu rakenteiden syntymiseen. Miksi rakenteita syntyy aina oikeaan tarpeeseen tai ehkä paremmin sanottuna, miksi on olemassa toimivia systeemeitä? Kun muodot toistuvat tietyllä tavalla, voidaan kysyä, eikö kyse ole jonkin kompaktin systeemin toteutumisesta? On vaikeaa kieltää esimerkiksi sitä, että proteiinit kopioituvat tarkoituksellisesti. Kun aineeseen syntyy muotoja, on siirtyvän tiedon merkitys keskeinen. Kyseessä on kommunikaatiotapahtuma, jonka koodisto ja sisältö muodostuvat systeemisesti ja aineellinen kehys muodostuu aineen hierarkiasta ja reaktiosäännöistä. Toimivat rakenteet, kuten eliöt, ovat ensisijaisia systeeminä. Siksi ne toteutuvat.

DNA on rakennetietopankki, jonka perusteella esimerkiksi eliöiden aineenvaihdunta osaa muuntaa ravintoaineet proteiineiksi. Nämä toimet perustuvat teleologisiin ohjeisiin ja ne toimivat rutiininomaisesti tulevien tarpeiden kohdatessa. Lisäksi kun organismeissa ilmenee toiminnallisia häiriöitä, muun muassa taudeista johtuen, on solujen ulkopuolelta tullut vieraita vaikuttimia. DNA vastaa poikkeustoimin, esimerkiksi muassa ruumiinlämmön nostolla tai valkosolujen lähettämällä tulehduskohtaan. Näitä toimintoja voidaan perustella systeemisyöllä. Organismi hyödyntää DNA:n valmista ohjeistusta, mutta vaikka koko ekosysteemi kuuluukin samaan geneettiseen systeemiin, yksittäiseen organismiin ei tule ulkoa informaatiota nautittujen proteiinien muodossa.

Erwin Schrödingerin (1887–1961) ajatus ”negatiivisesta entropiasta” eli siitä, että ”organismi voi aineenvaihdunnassa lisätä informaatiotaan eli mutkikkuuttaan ympäristön järjestyksen kustannuksella⁹³² on ongelmallinen. Proteiinien rakenteet eivät siirry ravinnosta suoraan organismin käyttöön, vaan ne pilkkoutuvat aminohapoiksi, joista elimistö kokoaa proteiinisynteesissä tarpeidensa mukaisia proteiineja. Tälle toiminnolle on annettava jokin toinen selitys kuin informaatio nautitusta ravinnosta. Oikeampi selitys ilmentää käytännössä teleologista ja systeemistä va-

⁹³¹ Davies 1999: s. 95.

⁹³² Bakan 1974: s. 7; Niiniluoto 1996: s. 20.

rautumista elämän jatkumiseen, mikä on DNA:n ohjeen periaatteellinen ydin. Se korostuu erityisesti meioosissa⁹³³, jossa lisääntymisen ja yksilönkehityksen vaatimiin aineenvaihdunnan toimintoihin tarvittava informaatio on jo sisältyneenä.

Mutta miten on selitettävissä, että teleologisia toimintoja on olemassa ennen kuin niiden tuloksena syntyy jotain? Bakanin mukaan, kun asiaa ajatellaan informaation kannalta, sen dekodeeraajan, tulkitsijan, täytyisi olla olemassa sidotun informaation muodossa eli valmis toimimaan jo ennen kuin on saanut ohjeet toimintaansa. Psykologian näkökulmasta asian voidaan ilmaista siten, että on oltava älyä ennen oppimista.⁹³⁴ Jotain on olemassa, jotta jotain voisi syntyä. Mikäli valmiista elementeistä oletetaan syntyvän toimivia rakenteita, on oletettava myös vaikuttaja, joka ohjaa tätä prosessia. Miksi sopivat ainekset olisivat valmiina ja alkaisivat toimia, jos niille ei olisi systeemistä perustetta eikä mitään päämäärää? Systeemisyyttä viittaa kokonaisuuteen, jonka toiminta on määrättyä, jolla on ohje.

Elämä on systeemi, joka koostuu osasysteemeistä, kuten fotosynteesistä. Se mahdollistaa elämän ylläpidon. Yhteyttäminen muuntaa ilman hiilidioksidia ja vetä kemialliseksi energiaksi ja vapauttaa happea ilmaan eli tuottaa negatiivista entropiaa sitomalla auringon energiaa.⁹³⁵ Päätelmä energian kyvystä tuottaa järjestystä, jättää kuitenkin syrjään sen tosiasian, että auringon valoon perustuva yhteyttäminen on DNA:n ohjeen mukaisesti syntyneen tarkoituksellisen mekanismin tulosta. Yksinomaan kahteenkymmeneen aminohappoon sitoutunut negatiivinen entropia ei riitä prosessiin. Huomiotta jää se, että luonnon kyky hyödyntää auringon energiaa eli käsitellä negatiivista entropiaa käyttäen omia energiamuotojaan on päämäärään tähtäävää. Tarvitaan lähtökohtaisesti rakennevalmiuksia. Nautittu ravinto muuttuu organismille sopivaksi vain DNA:n ohjeen mukaan, ei ravinnon määräämänä.

Vaikka ihmisen ja eläinten aineenvaihdunnat ja usein myös nautittu ravinto ovat lähellä toisiaan, on ihmisen kognitiivinen kyvykkyys eläinten tasoa huomattavasti ylempänä. Eron vaikuttaa jokin muukin tekijä kuin ravinto, sillä organismin keho ja myös aivot rakentuvat alkuaineista perimän ohjeiden mukaan. Koska kaikki lajit elävät ympäristönsä ehdoilla, on luonnollista, että ihminenkin on eläinten tapaan lihaa ja verta eikä jonkinlainen kone. Näin ollen myös ihmisen genomien pitää täyttää elintoimintojen osalta samat normit, jotka koskevat kaikkia Maan eläviä. Mutta se ei tarkoita, että ihminen olisi eläin. On eri asia olla ruumiillinen ja olla kyvykäs ajattelija. Siksi on pidettävä toisistaan erillään sukua jatkava keho ja kognitiiviset kyvyt. Ihminen ei ole tässä mielessä eläin.

Ihmisen geenien määrä on suurin piirtein sama kuin kaikilla muilla imettäväsillä, joiden geenit ovat myös rakenteeltaan sangen samankaltaisia. Vaikka geenit määräävät kullekin lajille ominaiset piirteet, ns. epigeneettiset tekijät – niistä tärkeimpänä juuri solujen välinen vuorovaikutus – määräävät sen, mitä geenejä kopioidaan proteiineiksi missäkin kehitysvaiheessa ja eri kudoksissa. [...] Vaikka selkärankaisten ja varsinkin imettävisten

⁹³³ Meioosi on hedelmöityneen sukusolun alkuvaihe, jossa tapahtuu tuman jakautuminen neljäksi yksinkertaiseksi kromosomistiksi. Meioosissa syntyy muun muassa geneettistä varianssia.

⁹³⁴ Bakan 1974: s. 8.

⁹³⁵ Bakan 1974: s. 8.

geenit ovat hyvin samankaltaisia, suuret lajierot koossa ja ulkonäössä selittyvät hienovai-
raisilla eroilla geenien luennan säätelyssä. Pienetkin erot tiettyjen geenien ilmentymistä-
soissa johtavat suuriin eroihin lopputuloksessa. Vaikka ihmisen ja simpanssin geenit ovat
lähes samanlaisia, ihmisen aivot ovat huomattavasti simpanssin aivoja isommat ja niiden
aineenvaihdunta on viisi kertaa tehokkaampaa. Muutamasta pienestä geneettisestä erosta
on seurannut ratkaiseva ero lajien välillä.⁹³⁶

Eläintenkin aivokapasiteetti riittää kognitiivisiin toimintoihin mutta vain sen
alhaisella tasolla. On oletettavaa, ettei edes aivojen iso koko nosta kognition tasoa,
vaan se perustuu perimän algoritmien tuottamiin aivojen rakenteeseen ja muotoon.
Olemassa ei ole kuitenkaan mitään ”ihmisgeeniä”, sillä geenien lajikohtaiset erot
ovat pieniä. Erot lajien genomeissa kuvaavat kehityksen suunnan ja asteen eroja,
mutta ne eivät synny hallitsemattomasti. Koska kognitio tukeutuu ja tukee vuoro-
vaikutuksia, kuten teknistä osaamista, puhetta ja mielikuvitusta, ihmisen kehityk-
sen osajaksi on täytynyt johtua kokonaisvaltaisesta kypsymisestä, systeemisestä
täydellistymisestä tarkoitustaan vastaavaksi eli ihmisen idean toteutumisesta.

Jotta proteiinit voisivat erikoistua systeemin osiksi, elimiksi ja eliöiksi, tarvi-
taan vastaavan sisältöinen ohjaustieto. Vaikka proteiinit menisivät tiettyyn muotoon
ja muodostaisivat eliöitä ilman erityistä päämäärää, on niiden järjestäytymisen olta-
va systeemistä, jotta tuloksena olisi toimiva eliö. Systeemien mallienkin täytyy olla
lähtökohtaisesti olemassa. Eliöiden systeemisen kokonaismalli näkyikin siinä, että
kaikki elimet ja elintoiminnot palvelevat systeemiä makrotasolla. Sen kehittyminen
etenee vain niin kauan kuin systeemiä täydennyksiäkin voi tulla. Esimerkiksi ih-
misen systeemi, idea, on johtanut kognitiivisten kykyjen täydellistymiseen. Niiden
ansiosta ihminen kykenee sopeutumaan muita lajeja paremmin muuttuviin olo-
suhteisiin. Luonnontilassa elävien lajien kehitys johtaa sukupuuttoon liiallisten ympä-
ristömuutosten seurauksena. Näin on käynyt suurimmalle osalle koskaan eläneis-
tä lajeista. On todennäköistä, että suuret ilmastonmuutokset tulevat rajoittamaan ih-
misenkin elinoloja ratkaisevasti. Elitaso ja kulttuurit taantunevat.

Perimä ohjaa ihmisen ja muiden organismien elämää, mutta vain ihminen voi
vaikuttaa sekä itseensä että ympäristöönsä. Ihmisen vastuu toimistaan erottaa mei-
dät eläimistä, mutta ajatus siitä, että tämä kyky olisi alun perin tarkoituksellinen,
herättää vastareaktioita. Naturalismissa varsinkin ajatus aineen ulkopuolisesta vai-
kutuksesta mitätöidään periaatteena. Sitä pidetään lähinnä uskontoon liittyvänä.⁹³⁷
Ajatus geneettisen koodin luonteesta symbolisena merkkijärjestelmänä perustuen
ideoihin, on tässä katsantokannassa pois suljettu ja hyväksymätön. Edellä on kui-
tenkin tullut ilmeiseksi, että biologisen informaation toiminta perustuu koodeihin ja
symboleihin, joten aineen ulkopuolella olevan tiedollisen tekijän mukanaolo pro-
sesseissa jossain muodossa on välttämätöntä.

⁹³⁶ Sariola 2006: s. 38

⁹³⁷ Niiniluoto 1996: s. 44.

E.III.2. Geneettisen koodin ja luonnollisen kielen yhteneväisyydestä

Tutkimukseni kannalta on keskeistä kysyä sitä, onko oletus ideoiden olemasolosta pois suljettua naturalistisen maailmankäsityksen perusteella. Sen mukaan havaittava todellisuus syntyi ja kehittyi ilman päämäärää sattumalta ja ainoastaan aineellisista lähtökohdista ja materiaalisin perustein. Geenien toimintaa pidetään naturalismissa, kuten Floridinkin esityksestä ilmenee, lähinnä kausaalisenä prosessina. Tämän ajatuskulun perusteella on virhe luulla,

että biologien teorioissa esiintyvä geneettinen informaatio on Shannonin informaatiota – ja samalla semanttista informaatiota, joka edellyttää konventionaaliisiin merkkeihin perustuvaa symbolikieltä. DNA-molekyylin kyky ohjata proteiininvalmistamista ei kuitenkaan ole Morse-aakkosistoon verrattava symbolisopimus, vaan ilmaus luonnossa ihmisestä riippumatta vallitsevista kausaalista säännönmukaisuuksista. Se tosiasia, että esimerkiksi emäskolmikko guaniini-sytosiini-adeniini toimii 'koodina' alaniini-nimiselle aminohapolle, on kausaalinen signaali, materian järjestäytyneisyyttä, fysikaalista informaatiota, joka ei edellytä tajunnalla varustettujen olentojen – ihmisen tai jumalan – tekemiä kielellisiä sopimuksia.⁹³⁸

Claude Shannonin (1916–2001) *tilastollisen kommunikaatioteorian* mukaan informaatio on luonteeltaan syntaktista, eikä sillä ole mitään tekemistä itse viestin sisällön kanssa. Viestintäkanavaa varten koodatun datan (merkkien) määrä voidaan optimoida Shannonin informaatioteoriaan perustuen. Periaatteena on, että viesteissä usein esiintyvien merkkien lähetyksyköt tehdään helpoksi ja luotettaviksi lähettää, mutta harvoin esiintyvät yksiköt saavat hitaammin siirtyvät signaalit. Koska kyseessä on signaalien lähettämisen määrällisestä hallinnasta, ”viestin semanttiset aspektit ovat irrelevantteja insinöörien ongelmien kannalta”⁹³⁹. ”On aiheellista [kuitenkin] korostaa sitä, että syntaktisina olioina merkeillä ei ole informaatioarvoa ennen kuin esiintyvät säännönmukaisilla frekvensseillä jossakin kommunikaatiosysteemissä”⁹⁴⁰.

Vaikka proteiinisynteesi on 'ihmisestä riippumatonta', se on merkkeihin perustuvaa. *Kodonit*, nukleotidikolmikot välittävät tiedot proteiinien tuottamiseen. Informaation ja signaalien siirtäminen proteiinisynteesissä sisältää kuitenkin erityisen paljon myös 'semanttisia аспекteja', joiden tuottaminen ei olisi mahdollista ilman symbolikieltä ja siihen liittyvää koodaamista. Koska genomi on ohjeiston kantaja, perimää on tarkasteltava nimenomaan semanttisena ja viestinnällisenä yksikkönä. Sen aakkosia ovat nukleotidisymbolit A, T, G ja C, jotka voidaan kirjoittaa jonoksi jopa kirjan muotoon. DNA:ssa ei ole kuitenkaan kirjaimia vaan aineellisia yhdisteitä ja niiden sidoksia, jotka toimivat symbolitasolla.

Genomi on yleispätevä koko eliökunnan käsittävä systeemi, joka toimii kokonaisvaltaisesti. Se perustuu vuorovaikutuksiin, sillä DNA toimii solun ympäristön kanssa systeeminä. Solun tuottamat proteiinit määräytyvät tapauskohtaisesti ja

⁹³⁸ Niiniluoto 1996: s. 44; Niiniluoto, 1984a, luku 9.

⁹³⁹ Niiniluoto 1996: s. 30–31; Shannon & Weaver 1949: s. 3.

⁹⁴⁰ Niiniluoto 1996: s. 31.

mRNA:n kodonijärjestyksen koodaus tarvittaville aminohapoille proteiineja varten tapahtuu vasta *silmukoinnissa*. Mutta nukleotidit eivät ilmaise proteiinien organismille tuottamia ominaisuuksia sellaisenaan. Kodonit koodaavat vain siirtyvän tiedon. Geneettinen koodi toimii kemian lakien puitteissa siten, että koodattu kodoni tunnistaa tarvittavan siirtäjäRNA:n, joka sitoo kohdeaminohapon. Tartunta ohjautuu ja nopeutuu erillisten *yhdistämisesymien* ansiosta. Nekin ovat proteiineja ja toimivat lähettiRNA:n kanssa yksikköinä, jotka toimittavat oikeat aminohapot *ribosomeille*⁹⁴¹ liitettäväksi proteiinimolekyyleiksi. Vasta tiettyyn kolmiulotteiseen järjestykseen *laskostuneet* aminohapot muodostavat proteiinin ominaisuuksineen.

RNA:n lineaarisuunnassa ei ole mitään kausaalisesti määräävää syytä järjestykselle. Nukleotidit eivät järjesty automaattisesti mihinkään tiettyyn elämän kannalta oleelliseen jonoon kodoneiksi, vaan voivat olla missä järjestyksessä tahansa johtuen yhteensopivista tartuntayhdisteistä. Organismien proteiinituotannon kannalta oikeiden aminohappojonon muodoutuminen vaatii nimenomaisesti oikean tiedon koodaamista ja siirtokanavaa, kodonisysteemiä. Vaikka kyseessä ei olekaan luonnollisen kielen välittämästä informaatiosta, kyse on kuitenkin semanttisesta informaatiosta, jonka pitäminen vertauskuvaannollisesti ”lauseen kantamana informaationa”⁹⁴² on perusteltua. Solun toiminta edellyttää suurta tiedon määrää, jolla on semanttisen informaation vaatima riippumaton suhde tarkoitteeseensa, valmistettavaan proteiiniin. Genomi ei toimisi ilman tällaista luonnon konventioon perustuvaa symbolista järjestelmää. Kunkin lajin DNA noudattaa samoja periaatteita mutta lajikohtaisia algoritmeja, joita ei voi lukea DNA:sta.

Proteiinisynteesi edellyttää monia tarkoituksellisia prosesseja ja rakenteita. Esimerkiksi viestin perillemenossa kullekin nukleotidille sopii pariksi vain tietty nukleotidi, millä estyy virheellisten kytkentöjen syntyminen. Proteiinisynteesi on siten riittävän luotettavaa, koska kodonijonon *dekoodaaminen* ribosomilla tapahtuu on/ei-periaatteella. Solun viestinnän keskeinen toimintaperiaate on myös viestin optimoiminen. Kuten tiedetään, alaniini on yleisimpiä proteiinien osia. Sen tunnistamiseen sopii useampi kodoni, joten voidaan olettaa, että alaniinin tunnistaminen on systeemin optimoima. Mikäli sen tunnistaisi ainoastaan guaniini-sytosiini-adeniini-kodoni, olisivat geenien kopioiminen ja DNA:n rakennekin luultavasti vaikeammin hallittavia. Alaniinin tunnistamisen voi katsoa noudattavan Shannonin teorian periaatetta. Viestintäkanavan välittämät useimmin tarvittavat informaatioyksiköt on helpoksi lähettää, mutta harvoin esiintyvät yksiköt käyttävät signaaleja, jotka ovat vaikeampia saada aikaan⁹⁴³.

Proteiinituotannon välttämätön toimintaedellytys on symbolisuus, joka mahdollistaa organismien muodostumisessa tarvittavan proteiinien suuren kirjon tuottamisen pienestä määrästä aminohappoja. Kodonit ovat symboleja, joiden kemiallinen koostumus on tärkeä, mutta joiden paikka mRNA:ssa on merkityksen sitomisessa yhtä tärkeä. Elementtien paikkojen merkitys on olennainen kaikissa symboli-

⁹⁴¹ Sariola 2006: s. 17; ”Ribosomi on valtava, useista kymmenistä molekyyleistä muodostunut molekyylikoneisto, jossa proteiinit tuotetaan”.

⁹⁴² Niiniluoto 1996: s. 40.

⁹⁴³ Shannon & Weaver 1949: s. 3.

perusteisissa järjestelmissä, kuten luonnollisessa kielessä ja binäärijärjestelmässä. Proteiinisyntheseissä kodonielementtien sijainnit ketjussa ovat ratkaisevia, mutta lopulliset sijainnit eivät ole seurausta kausaalista säännönmukaisuuksista. Nukleotidien yhdistyminen on vapaata. Niiden paikat määräytyvät DNA:n ohjeiden mukaan sillä perusteella, minkä proteiinin tarpeesta on kysymys. Aminohappojen sitoutuminen proteiineiksi ja lopulta organismeiksi ei voi perustua kausaatioon vaan on valinnaista ja ohjelmoitua. Yksinkertaistetusti sanottuna kahdestakymmenestä aminohaposta muodostuu suuri kirjo organismeja ohjatusti. Prosessiin kuuluvat olennaisena osana viestejä kuljettavat entsyymit, jotka ovat myös proteiineja ja itse asiassa ohjelmoituneet tehtävänsä DNA:n perusteella.

Vaikka organismien viestintä tapahtuu kemiallisessa ympäristössä, voi sitä verrata kielessä vallitseviin sääntöihin. Genomin toiminta muistuttaa ihmisen kognitiivisia toimintoja, kuten muistia, havainnointia ja harkittua viestintää, joka perustuu kielikykyyn eli mahdollisuuteen ja tarpeeseen olla yhteydessä ulkopuoliseen maailmaan sosiaalisessa ympäristössä. Kielikyvyn mahdollistavat kognitiiviset ja motoriset valmiudet tuottaa puhetta ja tulkintoja⁹⁴⁴. DNA:n informaatio ja erityisesti proteiinisynthesei ovat lähellä ”struktuurialista” merkkikäsitettä. Yhtäältä kieli ”langue” systeeminä on nähtävissä DNA:n rakenteissa ja merkeissä. Toisaalta puhuminen ”parole” ja siihen liittyvät muut ilmaisukeinot voidaan tunnistaa DNA:n kyvystä tuottaa yksi proteiini monen geenin ja epigenetiikan yhteistoimin. Kielen ja perimän vertailtavuutta voidaankin perustella siten, että kun kielen ”merkkien käyttö ja ymmärtäminen edellyttävät rakenteen ohella myös koodin tuntemista”⁹⁴⁵ sama koskee myös proteiinisynthesin toimintaa. Luonnon biologisten prosessien ja kielen välillä on jo varhain havaittu monia yhteisiä piirteitä.

[B]iologien ammattikielen kuuluivat jo [1950] sanat *aakkoset, kirjasto, muokkaaminen, oikolukeminen, transkriptio, translaatio, nonsense, synonyymi ja redundanssi*. Genetikka ja DNA olivat kiinnittäneet sekä kryptografien että klassisten lingvistien huomion. Tiettyjen, yhdestä suhteellisen stabiilista tilasta toiseen siirtyvien proteiinien oli todettu toimivan releiden tapaan, ottavan vastaan salakirjoitettuja käskyjä ja välittävän niitä naapureilleen – kytkinasemina kolmiulotteisessa tietoliikenneverkossa.⁹⁴⁶

Kielellisen ilmaisun ja geneettisen prosessin välinen analogia voidaan perustella sillä, että DNA:n toiminta on luonteeltaan tarkoituksellista niin kuin kielikin, joka on tarkoitettu informaation kantajaksi⁹⁴⁷. Niihin tarvitaan symboleja; sanoja ja merkkejä, nukleotideja ja kodoneja, joiden siirtämä informaatio ohjaa aminohappojen lineaaristen jonojen valmistumista samalla periaatteella kuin suusta virtaavat foneemit ilmaisevat sanoja ja merkityksiä. Molemmat viittaavat asioihin, joista on kysymys. Proteiinit ja organismit ovat verrattavissa asioihin. Proteiineihin ”viitataan” mRNA:n kodonijonojen ilmaisemilla tiedostoilla. Eino Kailan (1890–1958) mukaan on ymmärrettävä, että on olemassa ”toisaalta asiat suhteineen, toisaalta

⁹⁴⁴ Karlsson 2008: 26–51.

⁹⁴⁵ Veivo & Huttunen 1999: s. 26–30; ”Strukturalistinen näkemys merkeistä”.

⁹⁴⁶ Gleick 2011: s. 304.

⁹⁴⁷ Niiniluoto 1996: s. 23.

niitä tarkoittavat merkit, ja jälkimmäiset saavat esittävän tehtävänsä sen oivalluksen kautta, että vallitsee vastaavaisuus molempien järjestelmän välillä⁹⁴⁸.

Koska merkityksen ja muodon suhde on riippumaton, mutta kommunikaation kannalta välttämätön, on symbolien oltava hallittavissa. Opittuna kieli muodostuu automaattiseksi taidoksi yhdistää kuultu ja muistissa oleva aines sekä tuottaa siitä puhetta tarpeen mukaan. Se on ihmiselle yhteinen ja ainutlaatuinen, eläimistä erottava kyky tuottaa äänneitä ja niistä järjellisiä jonoja. ”Merkitys- ja äännejärjestelmät antavat kielelle *duaalisen*, kaksijakoisen perusluonteen⁹⁴⁹, joka ilmenee niin sanottuna *kaksoisjäsennyksenä* [double articulation]. Ensimmäisessä jäsennysoasassa sanan muoto ja merkitys liittyvät yhteen esineiden ja asioiden symboleiksi. Siinä on kysymys *symbolifunktiosta* eli siitä, ”(että sanat ovat esineiden merkkejä)”⁹⁵⁰. Toinen osa on muodon perusrakenne, kun ”symbolin muoto jakaantuu pienempiin itsenäisiin, keskenään yhdisteltäviin yksiköihin eli foneemeihin”⁹⁵¹.

Merkityksen ja muodon konventionaalinen yhteys tarkoittaa, ettei ole mitään luonnollista syytä, miksi juuri [määrätyt merkitys ja muoto] yhdessä muodostaisivat [tietyn symbolin]. Myöskään symbolin muodon [lineaarisen symbolijonon] suhde tarkoitteeseensa ei ole luonnollisesti määräytynyt⁹⁵².

Kaksoisjäsennyksiperiaatteen avulla voidaan ymmärtää, että pienestä määrästä elementtejä voi syntyä moninaisuutta, kun prosessissa on mukana jokin ohjaava tekijä, algoritmi. Se vaikuttaa rakenteiden syntyyn, mutta rakenteista ei ole luettavissa kielellisiä sisältöjä. Algoritmien olemassaolo voidaan päätellä kaksoisjäsennyksiperiaatteen perusteella. Ilman sitä ei synny edes järjestäytyneitä lauseita. Sama järjestäytymisen edellytys koskee myös proteiinisynteesiä. Nukleotideista koostunut koodausmekanismi aminohapoille proteiineja ja lopulta organismeja varten on ensisijainen, mutta nukleotidit eivät itse tuota vaan koodaavat aminohapoista syntyvät proteiinien rakenteet ja sitä kautta ominaisuudet. Proteiinien ohje on geneisissä algoritmeina, joten nukleotidien asema kodoneissa ja niiden paikat jonossa ja edelleen aminohappojen paikat ja määrät jonoissaan ovat ohjeiden toteutumia.

DNA:lla on ihmisen puheaktiin ja kognitioon verrattavissa oleva kyky tuottaa organismeja viestimällä. Solun viestinnässä keskeiseksi todettu epigeneettinen vaikutus on mielestäni verrattavissa ihmisen viestinnässä kielenulkoisiin tekijöihin, kuten ”ilmeet, eleet, katseet, asennot, kesto, painotus ja intonaatio”⁹⁵³, jotka täydentävät ilmaisuja tarkoituksenmukaisella tavalla. Organismien viestinnällinen kokonaisuus toteuttaa elämän periaatetta siinä missä ihmisen viestintä koskee ajatuksia. Molemmat ovat olemassa systeemeinä abstraktilla tasolla ja toteutuvat sopivissa olosuhteissa. Mutta olennaista on, että erilaisten merkkipijonon ja vastaavien tar-

⁹⁴⁸ Kaila 1952: s. 155.

⁹⁴⁹ Karlsson 2008: s. 12.

⁹⁵⁰ Kaila 1952: s. 155.

⁹⁵¹ Karlsson 2008: s. 14; Jacobson 1971: s. 673.

⁹⁵² Karlsson 2008: s. 13.

⁹⁵³ Karlsson 2008: 10 ja 58.

koitteiden keskinäinen symbolipohjainen riippuvuus perustuu tavalla tai toisella jonkinlaiseen sopimukseen. Sopimukset ilmenevät eri systeemeinä, kuten luonnollisena kielenä, elämänä, aineellisena järjestelmänä ja esimerkiksi tietojenkäsittelynä. Se miten systeemi toimii käytännössä, riippuu systeemin mukaisista merkkijärjestelmistä ja niiden säännöistä eli sopimus kontekstista. Esimerkiksi geneettinen informaatio on kemialliseen ympäristöön ja sen reaktiomahdollisuuksien sallimaan kontekstiin ja konventioihin perustuva elämän systeemin toimeenpanija.

Koska orgaanisen maailman tulkinta erityisesti ja havaittavan todellisuuden tulkinta yleensä informaationa näyttävät perustuvan malleihin, vaikuttaviin normeihin ja sisältöihin, on niiden ymmärtämiseksi informaatiota tarkasteltava ilmiönä.

E.IV. INFORMAATION ILMENEMISESTÄ

E.IV.1. *Informaation olemus havaittavana*

Informaatioksi voi katsoa kaikki oleva, joka muodostaa yksilöitävän ilmiön tai rakenteen ja jolla on itseisarvo ja merkitys. Informaation syy on näin ollen sama kuin havaittavan maailman syy. Olemassa oleva maailma informoi perusteistaan. Maailmasta kertova semanttinen aines on myös informaatiota. Molemmat informaation lajit ilmentävät systeemisiä lakeja, normeja, malleja ja sisältöjä. Jos systeemisiä sisältöjä ei olisi, ei olisi ontologista todellisuutta. Sen syyt ovat olemassa riippumatta siitä, toteutuvatko ne vaiko eivät.

Informaation voi rinnastaa osin Peircen pragmaattiseen merkin käsitteeseen. Merkeillä ja informaatiolla on kolmenlaisia yhtäläisyyksiä. Molemmilla on suhde ilmaisu-/merkkivälineeseensä, objektiinsa eli aiheuttajaansa ja tulkintaansa⁹⁵⁴. Merkin suhde objektiinsa on sama kuin sen suhde todellisuuteen, Peircen *dynaamisiin objekteihin*, jotka ilmenevät instrumenttien ja aistimusten välityksellä. Saamme *laajaa tietoa*, kun monia merkkitekijöitä tulkitaan rinnan, mutta saamme merkkien välittämänä vain rajallisen käsityksen, *välittömän objektin* mieleemme. Kohteesta voi syntyä eri tulkintoja riippuen näkökulmasta. *Välittömillä objekteilla* ei välttämättä ole lainkaan dynaamista objektia, todellisuus pohjaa.

Voimme tulkita merkkejä eli informaatiota havaintojen pohjalta. Tulkinan perusteella muodostettu päätelmä on tietoa, mikäli se sidotaan oikein perustastaan. Tällaisena perustana voidaan nähdä muun muassa fysiikan suureet, joiden lainomaisuudet tunnustetaan havaittavina invariantteina. Niistä saadut havainnot ja fyysikaaliset merkit perustuvat todellisiin syihin, jotka ovat seurausta abstraktin tason vaikuttimista. Se että empiirisesti todennettujen asioiden vakiot syyt ovat olemassa abstraktioina, voidaan vahvistaa *mahdollisen* toteutumisella. Todellisuuden lähtökohdat voidaan määrittellä likimääräisesti, sillä tutkimus antaa perusteet ”*ennustuksille*”, jotka pyrkivät ulottamaan tietoa nykyisyydestä käsin sekä tulevaisuuteen

⁹⁵⁴ Veivo & Huttunen 1999: s. 40–41.

että menneisyyteen⁹⁵⁵. On ymmärrettävä, mikä on ollut ja on mahdollista.

Samalla kun toteutumiskehys on prosessien kuluessa monimutkaistunut ja laajentunut nykyiseen tilaan, on vuorovaikutuksilta edellytetty lähes maksimaalista yhteensopivuutta. Maailma on olemassa vain siksi, että se on käynyt läpi kriittisen toteutumispolon ja on sen vuoksi tällä hetkellä ainoa ”maksimaalisesti ristiriidaton” ja myös ainoa mahdollinen yhteenliittymä kaikista ristiriidattomista universaaleista ominaisuuksista, laaduista ja suhteista⁹⁵⁶. Vallitsevaan tilaan johtaneet muutokset edellyttävät systemaattista suotuisten reaktioiden, sisältöjen, algoritmien ja lakien kokonaisuutta. Se määrää havaittavaksi tulevan informaation ominaisuudet, joiden perusteella voi tutkia ja selittää maailman edellytyksenä olevat lähtökohdat. Platon painotti selityserusteiden keskeisyyttä; ”kaiken selittämisessä on erittäin tärkeää, että valitaan oikea lähtökohta⁹⁵⁷”.

Aristoteleella muutoksen lähtökohtana ovat vaikuttaja, muoto, päämäärä ja aine. Platonin mukaan havaittavan maailman syntymissyiksi voidaan katsoa seuraavat ”kolme erilaista olevaisen lajia: se olevainen, joka on saanut olemassaolon, se olevainen, jossa se on sen saanut ja se olevainen, jonka mallin mukaan se on tullut olemassa olevaksi⁹⁵⁸”. Vaikka Platon ei mainitse vaikuttajaa, hänen mukaansa jo aivan olevan alussa ”välttämättömyys ja järki ovat yhdessä olleet vaikuttamassa⁹⁵⁹”. Tämä merkitsee sitä, että nykyisyys on systeeminen tulos lähtökohtiensa mahdollisuuksista ja informoi niistä, esimerkiksi siitä, että havaittavan väliset suhteet ja rakenteet ylipäättään voivat olla olemassa. Mikäli muutokselle ei oleteta ohjaavaa lähtökohtaa, ei voi perustella minkään systeemin syntyvän.

Informaatio mahdollistuu lähtökohtaisten järjestelmien avulla. Peruspiirteinä niillä on intentionaalisuus, joka on keskeinen materiaalsen luonnon, genomin ja kielen vaikuttava ominaisuus. Esimerkiksi ”[p]uheviestinnän hyvin tärkeä piirre on sen *intentionaalisuus*, se perustuu puhujan enemmän tai vähemmän tietoiseen aikomukseen saada tietoja, kertoa itsestään, vaikuttaa kuulijaan, luoda sosiaalisia suhteita, osoittaa ystävällisyyttä yms.⁹⁶⁰”. Elämä on myös tavoitteellinen systeemi, joka toteuttaa lähtökohtiaan. Sintonen näyttää kuitenkin väheksyvän genomin kykyä suuntautua päämäärää kohti. Hän projisoi genomia inhimillistä ajattelua vasten, mikä on ongelmallista. “[N]äyttää ilmeiseltä, että sikiönkehitys on mahdollista vain jos oletamme, että solut jotenkin 'tietävät', minne niiden tulee mennä. Tämä on tietenkin ihmiskeskeinen kuvaustapa, koska soluilla tuskin voi olla intentionaalisia 'mielentiloja' (uskomista, pelkäämistä ja toivomista)⁹⁶¹”. On kuitenkin todettava, että genomi toimii oma-aloitteisesti, ja että sillä on tarve toteuttaa itseään. Esimerkiksi hedelmöittynyt munasolu koeputkessa toimii itsenäisesti.

Kuten teleologian yhteydessä tuli esille, eikä voitaisi ajatella, että tietoisuus on läsnä perimässä, ja että se nimenomaisesti ilmenisi sikiön sisään rakentuneena

⁹⁵⁵ Niiluoto 1983: s. 227.

⁹⁵⁶ Jacquette 2002a: s. 218–221.

⁹⁵⁷ *Timaios* 29b.

⁹⁵⁸ *Timaios* 50 c.

⁹⁵⁹ *Timaios* 47c.

⁹⁶⁰ Karlsson 2008: s. 9.

⁹⁶¹ Sintonen 1998: s. 23.

intentiona kehittyä synnynnäisesti. Bohmin ja Hileyn (1987) tulkinta luonnon intentionaalisuudesta tukee tätä ajatusta⁹⁶². Juuri luonnon toimissa voi nähdä teleologian ja intentionaalisuuden periaatteet. Genomi toimii aloitteellisesti, mihin alkionkehitys, proteiini tuotanto ja solun toiminta viittaavat. Genomi reagoi ärsykkeisiin, jotka eliön ympäristö aiheuttaa. DNA ohjaa prosessia informaation siirron ja solun ulkoisten vuorovaikutusten perusteella, mutta vaikka tätä solun ”kognitiivista” toimintaa, sisäistä informaationvaihtoa ei vielä tunneta, se näyttää perustuvan algoritmeihin. Genomin toimintalogiikkaa ei voi lukea mistään, mutta se on silti olemassa. Siitä huolimatta, että genomi ei edellytä ”ihmisen tekemiä kielellisiä sopimuksia”⁹⁶³, sen toiminta perustuu konventioon, luonnon yhteiseen kieleen.

Havaittava todellisuus kertoo siitä, että on olemassa systeemejä, ja että niillä on välttämättömyys toteutua. Vaikka todellisuus voidaan havaita instrumentein ja aistein, ”[v]arsinaisia olioita ja ilmiöitä ei kuitenkaan havaita. Tunnistus merkitsee vain suureiden mittaamista ja niiden noudattamien lakien toteamista. [Tunnistus merkitsee lähinnä sitä, että] havaintojen invarianssi, säännönmukaisuus ja niiden yhteensopivuus muodostavat itse asiassa kaiken inhimillisen havaitsemisen ja hahmottamisen perustan”⁹⁶⁴. Havainnoista ja merkeistä käsin maailma voidaan hahmottaa mielessä, koska kaikki entiteetit koostuvat rakenteesta ja sisällöstä.

E.IV.2. *Informaation rakenteesta ja hallittavuudesta*

Maailmankaikkeus koostuu vain suppeasta valikosta peruselementtejä, jotka muodostavat koko universumin dynaamisen kirjjon. Hiukkasten ja atomien tasolta lähtien vaikuttavan *kaksoisjäsennyksen* periaatteen mukaan elementtien määrien ja sijaintien vaihtelut tuottavat erilaisia aineellisia rakenteita ja ominaisuuksia. Niitä ei kuitenkaan synny kuin itsestään vaan elementtien ohella vaikuttavien syiden vaikutuksesta. Mutta naturalistisen maailmankuvan mukaan aineen ulkopuolisia syitä ei pidetä selityksissä tarpeellisina, koska elementit ja niiden järjestäytyminen tunnistetaan empiirisesti. Ei ole tarpeellista olettaa, että maailman sisällöllisen olemuksen syy olisi abstrakteissa tekijöissä. Aine siis loisi itse rakenteensa.

Koska aine ja energia ovat keskenään vaihdannaisia, aineen hiukkaset saadaan esille energian avulla hiukkaskiihdyttimissä. On käsittääkseni kuitenkin vaikeaa osoittaa sellaista energian lajia, joka oli aikanaan hiukkasten syntymisen syy. Koska maailmankaikkeuden kehitys voidaan katsoa energiaprosessiksi, jossa ainetta syntyi, voidaan Platonin seuraavia määritelmiä pitää oikeaan asuvina. ”[S]e olevainen, johon [...] olomuodot sijoittuvat [...] itse on täysin vailla muotoja [...]”⁹⁶⁵. Sellaisella ”olevaisella, jonka on sisällytettävä itseensä kaikki erilaiset lajit, ei itsellään ole mitään muotoa - [...] Samalla tavoin olevaisen, joka kokonaisuutena yhä

⁹⁶² Pylkkänen 1994: s. 77.

⁹⁶³ Niiniluoto 1996: s. 44

⁹⁶⁴ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 369.

⁹⁶⁵ *Timaios* 50d.

uudelleen ja hyvin sisällyttää itseensä kaikkien olioiden jäljitelmät, tulee itsensä olla vailla minkäänlaista muotoa⁹⁶⁶. Energia voidaan nykytiedon valossa rinnastaa muodot vastaanottavaan olevaan. Seuraavassa lainauksessa voi materiaan viittaavat tekijät (kursivoituna) mielestäni korvata sanalla *energia*.

Älkäämme siis nimittäkö tätä näkyväisen ja kaikilla aisteilla havaittavan luodun maailman äitiä ja vastaanottavaa säiliötä maaksi tai ilmaksi tai tuleksi tai vedeksi, ei liioin niiden koostumuksiksi tai rakenne osiksi, vaan sanokaamme sitä näkymättömäksi ja muotoa vailla olevaksi kaiken säilyttäjäksi, joka jollain hämmästyttävällä ja vaikeasti käsitettävällä tavalla on osallisena yksinomaan järjellä käsitettävästä.⁹⁶⁷

Pitäen lähtökohtana sitä, että energia on aineen perusta, voidaan sanoa, että energia ”tarjoaa olosijan kaikelle, mikä syntyy. Sitäkään [energiaa] ei voi havaita aistein, [...] se häilyy aina jonkin toisen olevaisen kuvajaisena, sen on synnyttävä olemassaoloon jossakin toisessa ja pysyteltävä siinä kiinni tavalla tai toisella, tai muuten se ei ole mitään”⁹⁶⁸. Energian voi perustellusti sanoa olevan sinänsä vailla muotoa, vaikka se esiintyykin monissa yhteyksissä. Kuten tiedetään, aineeseen on sitoutunut suuri määrä energiaa, mutta näemme ainoastaan aineen rakenteen. Mutta ilman mallin 'kuvajaisille' antamaa muotoa ei kuitenkaan olisi rakenteitakaan. Vaikka energia on tätä 'vailla muotoa olevaa kaiken säilyttäjää', joka voi tarjota 'olosijan kaikelle, mikä syntyy', ontologinen muutos tapahtuu systeemisten mallien mukaan, jotka saavat aikaan hiukkasia, nukleoneja ja niistä rakenteita.

Atomit muodostavat aineen ominaisuuksien kantajat, mutta nämä elementit ovat kaksosjäsenennysperiaatteen mukaan ”irti” aineen tulevista ominaisuuksista. Ei voida tietää *a priori* mitkä ominaisuudet ja reaktiot alkuaineelle muodostuvat, kun atomin rakenne muuttuu. Mutta koska samoista yksinkertaisista elementeistä muodostuu toimivia rakenteita ja tuotoksia, on johdonmukaisesti ajatellen välttämätöntä, että niiden syynä on sisältöjä määrittäviä ohjaavia tekijöitä. Aineelliset systeemit ovat nähdäkseni voineet ylipäätään lähteä kehittymään vain siksi, että niiden perustana on toteutumisen tarkoitus ja malli. Aineen ja energian suora yhteys ja aineen rakenteellinen systemaattisuus ilmaisevat systeemeihin sisältyvän informaation ja toteutumisen välttämättömyyden mutta vain tietyn järjestyksen mukaisesti. Järjestys on vastakohta kaaokselle ja sattumalle, jotka seuraavat, mikäli ei monimutkaistumisen elementtejä ohjaa jokin tiedollinen, rajoittava tekijä. Se, ettei sitä voida todeta empiirisesti, merkitsee, että universumia koskevan mallin on välttämättä oltava olemassa erillisenä.

Voimme mieltää todellisuuden informaationa erillisestä olevasta lähes kuten Wheeler on esittänyt; olevan voi jakaa äärimmäisen moneen erilliseen osaan biteiksi⁹⁶⁹. Aineelliset yksilöt ja niitä koskeva informaatio voidaan koodata ja käsitellä

⁹⁶⁶ *Timaios* 50e–51a.

⁹⁶⁷ *Timaios* 51a; (Kursivointi on oma tehokeinoni tuoda esiin sitä osaa, joka voidaan mielestäni korvata sanalla energia).

⁹⁶⁸ *Timaios* 52a–c.

⁹⁶⁹ Wheeler 1990: s. 5; ”Se, mitä kutsumme todellisuudeksi, kohoaa viime kädessä siitä, että asetamme kyllä tai ei -kysymyksiä ja kirjaamme laitteista saatuja vastauksia. Lyhyesti sanottuna kaikki fyysikaaliset esineet ovat alkuperäiseltä luonteeltaan informaatioteoreettisia, [...]”; von Baeyer 2005: s. 335–336;

kaksiarvoisesti, mikä ilmenee todellisuuden muotoutumisessa kvanteista, ja kuvaamisessa digitaalisesti. Niiden itseisarvo tarkasteltavassa systeemissä on joko merkittävä tai merkityksetön, 1 tai 0. Kaksiarvoisuus mahdollistaa semanttisen ja ontologisen verkon rinnastamisen. Kaksikantaisiin lukuihin perustuva digitaalinen muoto on se väline, joka soveltuu yksilöimään ontologisen todellisuuden kvantifioitua entiteettiä semanttisessa muodossa. Maailma on simuloitavissa.

Digitaaliset tiedostot voi saattaa todellisuutta vastaaviksi esitykseksi loogisilla säännöillä ja algoritmeilla. Operaatiot tapahtuvat ohjelmointikielillä, joilla on rakennesäännöt luonnollisen kielen tavoin. ”Ellei kieli olisi järjestelmä(llistä), sitä ei voisi omaksua eikä käyttää. [...] Kieli perustuu merkityksen ja [sen ilmaisuuden] yhteen kytkemiseen, ja tämän kytkennän määrittävät kielen rakennesäännöt”⁹⁷⁰. Nekin muotoutuvat todellisuuden mukaan. Jotta ontologista todellisuutta ja sen ilmaisemista voitaisiin käsitellä automaattisesti ja tehokkaasti, fysikaalisista sisällöistä, kuten kameran otoksista tai äänneistä otettavat ”näytteet” muunnetaan digitaalisiksi. Siinä rajaton muuntuu rajalliseksi, kun tehdään erottava ontologinen jako. Fyysinen todellisuus voidaan kuvata binäärisessä muodossa.

Symbolisen rakenteen ansiosta sisältöjä voidaan prosessoida, tallentaa ja siirtää erilleen tarkoitteestaan, irti tilannesidonnaisuudestaan. Tämä on symbolisen esitystavan keskeinen ominaisuus, mikä aiheuttaa kuitenkin ongelmia selittää syitä havaitusta käsin. Digitaalinen kuva ei kerro sen perustana olevasta tiedostosta mitään eikä tiedosto merkkeinä puolestaan kerro kuvasta. Aineen ominaisuuksien ymmärtäminen on mahdotonta protonien, neutronien ja elektronien määristä ja paikoista käsin ja päinvastoin. Se mikä ilmenee, ei näytä todellista syytään, joka on kätkeytynyt sisälle vuorovaikutuksiin ja systeemeihin.

Rakenteellisista vaihtoehdoista systeemiin ottavat osaa ja aktivoituvat vain ne aineelliset osat, joilla on jokin tehtävä. DNA:n sisällöstä toteutuvat vain ne osat, joita organismi voi käyttää systeeminä. Mukana on oltava järjestyksen periaate, sillä muuten ei kaksoisjäsennyksestä ja symbolisuudesta ole hyötyä. Voidaankin kysyä, mikä asettaisi aminohappoelementit järjestykseen niin, että syntyisi toimivia rakenteita, ja mikä asettaisi organismeille päämäärän tuottaa siemen, jonka ajallinen ja paikallinen erillisuus edellyttää symbolista esitysmuotoa, ellei se olisi itse järjestys. Proteiinienkin on käytännössä mahdotonta syntyä itsestään.

Jotta nukleotidien polymeroituminen olisi voinut lähteä käyntiin ilman entsyymien avustavaa katalyyttia, niitä piti esiintyä tässä ympäristössä hyvin korkeina pitoisuuksina ja kemiallisesti aktivoituneessa muodossa, esim. trifosfaatteina. Nukleotidien polymeroituminen olisi pitänyt olla niin tehokasta, että pitkiä (yli 50 nukleotidin) polymeerejä olisi syntynyt varsin suuria määriä, sillä runsaasti erilaisia variantteja on tarvittu siihen, että edes yksi niistä on sattumalta sisältänyt katalyyttisesti toimivan sekvenssin.⁹⁷¹

Lausunto paljastaa katalyyttisen, toisin sanoen koodausta mahdollistavan ja

⁹⁷⁰ Karlsson 2008: s. 12.

⁹⁷¹ Lehto 2008: s. 82.

nopeuttavan proteiini-koneiston tarkoituksellisuuden ja välttämättömyyden elämälle⁹⁷². Vaikka polymerisoituminen tapahtuisikin helposti, se ei tarkoita, ettei se olisi juuri oikea systeeminen tapahtuma elämää ajatellen. Jotta toimivia rakenteita ja kokonaisia organismejakin voisi muodostua, tarvitaan oikeita proteiineja täsmälleen oikeissa paikoissa. Siihen tarvitaan joustava ja tehokas tuotantokoneisto, joka mahdollistuu ainoastaan symbolisella perustalla. Jos proteiineja tuotettaisiin kiinteistä DNA:n jaksoista, ei tarvittaisi yleispäteviä ohjeita siinä mielessä kuin organismeilla nyt on. Tällöin ei olisi olemassa valintamahdollisuuksia, joita tarvitaan solun vuorovaikutteisessa toteutumisessa. Genomin pitäisi olla laajempi, minkä seurauksena lajit olisivat ehkä lähes muuttumattomia eikä yksilöiden välisiä eroja olisi. Se, että ”ameban genomi on 200 kertaa isompi kuin ihmisen”⁹⁷³, saattaa kertoa siitä, että yksinkertaisten eliöiden perimä toimii matalammalla symboliikan tasolla, tai että proteiinisynteesi on muuten yksinkertainen.

Proteiineja ja organismeja ei voi syntyä ilman syytä, eikä systeemi toimi satumalta. Vaikka symbolinen systeemi syntyisi ikään kuin *ex tempore*, se viittaisi kuitenkin tarkoitteeseen. Polymeereistä syntyvä 'katalyyttisesti toimiva sekvenssi' ei ole näin ollen sattuman aikaan saama vaan tosiasia, joka ilmenee tietyissä olosuhteissa. Symboliset systeemit ovat olemassa moninaisten tarpeiden tyydyttämistä ja vaihtelevien sisältöjen tuottamista varten. Se että ilman määräävää sisältöä ei voi syntyä toimivia tuloksia, on konkretisoitavissa kieliesimerkillä. Tietyt eläinlajit kykenevät tuottamaan puhetta ja toistamaan puhekielen lauseita, jotka ne ovat oppineet, mutta ne eivät kykene järkevään itsenäiseen lauseiden ja ajatusten tuottamiseen. Eläimillä ei ole kykyä hyödyntää symboleja ja luoda sisältöjä. Niiden ”puhe” on vain motorista toimintaa.

Eläinten ”puhekykyä” voi verrata CD-tallenteeseen, joka vain toistaa. Näin ollen Floridin ajatus DNA:sta CD-levyn tapaisena informaationa⁹⁷⁴ on vaillo perustetta. Hän näyttää unohtavan sen, että solun kommunikaatio on kaksisuuntaista. Koska symboliset prosessit, kuten proteiinisynteesi tai puhuminen, ovat olemassa, niiden päämäärien toteutumiseksi on välttämätöntä postuloida tiedollinenkin syy. Vaikka esimerkiksi elämän alussa proteiinisynteesi ja periytyminen olisivat olleet ensin alkeellisen RNA:n varassa kuten nyt on oletettu⁹⁷⁵, ne perustuisivat eittämättä tarkoitukseen, siihen sopiviin elementteihin ja symboleihin. Kehittyminen on ollut lisäksi johdonmukaista, mikä vahvistaa sen, että prosessiin on sisältynyt välttämättömyys ja tarkoitus. Vaikka kehitys on ollut ehkä myös spontaania, se on ollut ainakin systeemistä. Kehitys lähti nolasta ja oli asteittaista.

Monimutkaiset rakenteet eivät kuitenkaan synny helposti. [...] [K]aikki suljetut systeemit pyrkivät kohti maksimaalista epäjärjestystä ja samalla kohti energiainimiään. Jo elämän rakennuspalikoiden eli nukleotidien ja aminohappojen synty, sekä edelleen niiden liittyminen polymeereiksi, vaatii runsaasti energiaa. Samalla näihin rakenteisiin liittyvien atomien järjestys kasvaa hyvin suureksi ja tarkaksi. [Elävien systeemien] muodostumiseen

⁹⁷² Lehto 2008: s. 79 – 82.

⁹⁷³ Aivelo 2015: s. 55– 56.

⁹⁷⁴ Floridi 2010: s. 79.

⁹⁷⁵ Lehto 2008: s. 79.

on tarvittu hyvin erityiset olosuhteet, jotka ovat ajaneet energiarikkaiden yhdisteiden (nukleotidien, aminohappojen ja polymeerien) muodostusta, ja samalla jollakin tavalla 'ohjanneet' tai edistäneet järjestyksen syntymistä.⁹⁷⁶

Lehto painottaa energian lisäksi 'ohjausta' järjestyksen syntymisessä. Hän viittaa nähdäkseni samaan kuin Platon tarkoitti *välttämättömyydellä* ja *järjellä*. Kuten edellä on tullut esille, on kysymys systeemisestä kehityksestä, joka sallii vain tarkat rakenteet. Jo alkeellisen elämän muodot ilmiöineen ovat merkkejä lähtökoh- taisten mallien vaikutuksesta. Elämä on informaatiota syistä, joita voi perustellusti sanoa ideoiksi.

E.V. YHTEENVETO

Informaation käsitteen voi sanoa piilleen antiikissa ikään kuin *havainnon* ja *tiedon* käsitteiden takana. Aristoteleen käyttämä termi *morfe* tarkoittaa jonkin *olevan* havaittua muotoa, sillä ”muoto on kappaleen raja”⁹⁷⁷. Tätä voi sanoa informaation yhdeksi kuvaustavaksi. Platon käytti *ykseyden* käsitettä, joka tarkoittaa yksilöitävissä olevaa entiteettiä, jonka voi määrittää joksikin tietyksi ja jolla voi sanoa olevan oma idea. Informaation ja ideoiden käsitteillä on kiinteä yhteys, sillä ideat ovat havaittavien muotojen ja muuttumattomien asioiden esikuvia. Tehdessämme havaintoja oliomaailmasta ja muodostaessamme siitä mielipiteitä, näemme Platonin mukaan lopulta vain muuttumattomia piirteitä. Tämä tarkoittaa käytännössä informaation keräämistä. Kun sitä tulkitaan aksiomaattisesti, saadaan tietoa.

Informaatiosta on tullut yhä merkittävämpää, koska tiedonkin merkitys on yleisesti kasvanut. Informaatio on entiteetti, jota on kaikkialla. Sitä siirretään, vastaanotetaan, tulkitaan, jaetaan, hyödynnetään, tuhotaan, varastoidaan, myydään ja etsitään. Informaatio on tiedon kohde, sillä informaatio on laajempi käsite kuin tieto. Informaatio on moniulotteinen ja sen määrittely riippuu sen esiintymistavasta. Se on informaatioyhteiskunnan ja globaalien tietoverkkojen maailmassa semanttista, eräänlaista merkki- ja merkitysmassaa.

Informaatiossa on tutkimukseni mukaan pohjimmiltaan kyse havaittavasta todellisuudesta yleensä. Saamme käsityksen havainto-objekteista aisteilla, mittaamalla instrumenteilla ja tekemällä tuloksista päätelmiä. Mutta vasta kun käsityksemme sidotaan perustastaan aksiomaattisesti, voivat Platonin tiedonsaannin periaatteet ja modernin empirisen tiedon kerääminen ja tiedoista tuotettujen teorioiden ja lakien määrittely toteutua. Informaation pohjalta voidaan muodostaa tieteellisiä selityksiä. Koska maailma koostuu eri ilmiöistä toteutuneina niitä koskevien teorioiden ja la-

⁹⁷⁶ Lehto 2008: s. 79.

⁹⁷⁷ *Menon* 76 a.

kien mukaisesti, maailma itse asiassa informoi aineettomasta systeemistä. Tieteelliset teoriat lähestyvät sen vuoksi sitä, mitä Platon tarkoitti ideoilla. Teoriat ovatkin idealisaatioita ja perustuvat päätelmiin.

Vaikka lait, vakiot ja muut todellisuuden perusteet ovat olemassa, niiden olemassaolon aineetonta syytä ei määritellä naturalistisessa ajattelussa. Sitä ei nähdä tarpeelliseksi, koska tiede selittäisi syyn enemmän tai myöhemmin empiirisesti. Mutta jos esimerkiksi elämää voitaisiin joskus tuottaa epäorgaanisesta aineesta, se ei merkitsisi sitä, etteikö elämälle olisi itsenäistä syytä. Toisin sanoen tieteellisen selittämisen lisäksi tarvitaan sekin tieto, jolla vastataan syvällisiin miksi-kysymyksiin. Ne koskevat erilaisia perusongelmia. Näitä ovat kaksoisjäsenennysperiaatteen toteutumisen, emergenttien ilmiöiden ja teleologisen toteutumisen selittämisongelmat. Vaikka tiedämme, että maailmankaikkeus muodostuu protoneista, neutroneista ja elektroneista, emme kuitenkaan ymmärrä sitä, miksi niiden järjestyminen tapahtuu elämän mahdollistavalla tavalla. Empiirinen tieto ei aina riitä selityksiin, joten lisäksi tarvitaan kokemukseräisen tiedon ylittävää ideointia. Havaitusta informaatiosta on erotettava fysikaalista kokonaisuutta koskevan tiedon lisäksi muodolliset syyt. Nämä tarkoittavat niitä tekijöitä, jotka ovat aineen ja energian yhdistävän informaation lähtökohtia.

Esimerkiksi alkuräjähdyssä edeltävässä singulariteetissa voi katsoa muodon olleen olemassa, sillä "kun kaikki hiukkaset ovat keskittyneet samaan tilaan, ts. systeemi on maksimaalisen järjestäytynyt"⁹⁷⁸, on nähdäkseni hyväksyttävä se, että myös informaatio oli maksimissaan. Seuraava päätelmä tukee tätä näkemystä.

Jos koko maailmankaikkeutta voidaan tarkastella eristettynä systeeminä, termodynamiikan 2. pääsäännön mukaan maailman epäjärjestyksen kokonaismäärä on (erittäin todennäköisesti) jatkuvasti kasvussa - tasapainotila, entropian maksimi-arvo, saavutetaan vasta 'lämpökuolemassa', jossa kaikki energia on täydellisesti hajautunut ja siten lämpötila joka paikassa on likimäärin absoluuttisessa nolapisteessä⁹⁷⁹.

Universumin dynamiikka ei kuitenkaan ole välttämättä näin yksinkertainen eikä kokonaisinformaatio häviä. Informaatio on nähtävä energian tapaan ikuisena, sillä energialla on aina oltava jokin olomuoto eli informaatorakenne. Havaittavan maailman sisällään pitämän informaation ymmärtäminen aineen ja aineettoman yhdistelmäksi laajentaa todellisuuskuvaa. Informaatio tulee esille, kun se syy, joka ohjaa systeemisten energiatilojen muutoksia, tuottaa aineellista olevaa. Energian ja informaation yhteiset eri esiintymismuodot vaihtelevat aineellisina rakenteina. Ne ilmenevät maailmassa näkyvinä systeemeinä. Koska energia ei voi toimia itsenäisenä entiteettinä, esimerkiksi elämän vaatimat energialajit ovat moninaiset. Elämän muodot ovat myös vaihdelleet eri geologisten aikakausien vaihtuessa.

Elämän idea on kuitenkin aina olemassa. Myös ihmisen idea on nähdäkseni aina ollut olemassa. Sen ilmiäsu täydellistyy prosessina. On oletettavaa, että myös

⁹⁷⁸ Niiniluoto 1996: s. 19.

⁹⁷⁹ Niiniluoto 1996: s. 19.

eri eläinlajit täydellistyvät olosuhteiden mukaisesti, mutta niiden muuttuessa huomattavasti lajit kuolevat sukupuuttoon, koska yksilöt sopeutuvat vain geeniensä sallimissa rajoissa. Lajien kehittyminen ei välttämättä johda sinänsä toisiin lajeihin. Lajien ilmiänsä sisältämä informaatio kuvastaa lajin ideaa, joten jokaisella lajilla on oma lähtökohtainen kehityskaarensa suhteessa lajin rooliin ekosysteemissä. Naturalistisen näkemyksen mukaan lajiutumisen syy on luonnonvalinnassa ja elämän syy selviää ennemmin tai myöhemmin tutkimuksen myötä. Mutta vaikka syyt selviäisivät, se ei poista kuitenkaan sitä tosiasiaa, että yksinkertainen ei muutu monimutkaiseksi kuin itsestään. Siihen tarvitaan sisältöjä tuottavia tekijöitä, kuten algoritmeja, joiden perusteella geenien kokonaan uudelleen järjestäytyminen mahdollistaa myös kokonaan uusiin olosuhteisiin sopivien lajien ilmaantumisen elämän idean perusteella. Genomi toimii prosessissa toteuttajana.

Geneettinen informaatio on esimerkki siitä, kuinka sisältö syntyy symbolisen esitystavan perusteella. Kahdenkymmenen eri aminohapon liittyminen lineaarisiksi ketjuiksi ja niiden *laskostuminen* oikean proteiinin muotoon tapahtuu *nanokoossa* olevan koneiston avulla, jonka toimintaa ja käskyjä ohjaa symboliseen esitykseen perustuva geneettinen tiedosto. Tarkasti oikea proteiini syntyy nopeasti miljoonien vaihtoehtojen valikosta ja proteiinit yhtyvät toimiviksi kudoksiksi, koska viestintä solussa on systeemistä ja sen toiminta perustuu algoritmeihin. Proteiinisynteesi ja eliön muodostuminen voivat siksi olla teleologinen kokonaisuus, joka tuottaa elämän idean mukaisen tuloksen. Prosessia voi verrata kielelliseen esitykseen, jossa ajatus siirtyy symboleja käyttäen viestintäkanavaa pitkin tulkittavaksi ja usein sen perusteella tapahtuvaksi toiminnaksi. Hyvin rajallisesta määrästä äänneitä voidaan muodostaa rajaton määrä ilmaisuja ja toimivia kertomuksia kaksoisjäsennykseen perustuen, koska kieli on produktiivinen kuten solunkin toiminta.

Havaittavan todellisuuden, informaation, synty ideoista tapahtuu niin ikään kaksoisjäsennyseriaatteen mukaan. Ideat ohjaavat aineen elementtien ja energian systeemistä yhtymistä. Siitä syntyneen todellisuuden sisältämä informaatio voidaan selittää ideoilla samalla periaatteella kuin tieteessä selitetään empiirinen todellisuus luonnonlaeilla ja -vakioilla. Tieteellisessä selittämisessä ilmenee kuitenkin vielä ongelmia, koska muun muassa genetiikan tieto ja teoria eivät riitä elämän aikaan saamiseen. Mutta jos tieteellistä selittämistä laajennettaisiin metafysiikan alueelle, olisi mahdollista soveltaa ajatusta elämän omasta ideasta biologisen tutkimuksen lähtökohtana, jolloin elämän keinotekoisien luomisen tarve olisikin toisarvoista.

Elämän teoreettinen selittäminen tapahtuu parhaiten metafysiikan ja tieteen välisenä yhteistyönä. Tieteessä sovelletaan jo metafysiikan kanssa yhdenmukaista metodia, sillä tieteelliset teoriat perustuvat idealisaatioon ja aksiomiin, joita Platonkin sovelsi älyllisessä päättelyssä. Yhdistämällä idea-ajatus saatavaan empiiriseen tietoon hedelmällisellä tavalla voidaan ymmärtää enemmän kuin empiiristen havaintojen pohjalta.

Edellä esitettyjen argumenttien valossa voidaan päätellä, että idea-ajatuksen mukainen abstrakti todellisuus on mahdollinen ja todennäköinen. Ympäriällämme havaittava todellisuus on ideoista kertovaa informaatiota, joka on syntynyt emer-

gentisti ja ilmenee teleologisesti. Todellisuuden dynamiikan takaa löytyvät muuttumattomat ilmiöt ovat olemassa siksi, että ne ovat seurausta pysyvistä malleista.

F. LOPPUPÄÄTELMÄT

Tämän väitöstutkimuksen johtavana ajatuksena on ollut kartoittaa sitä, onko aineellisen olevan ohella olemassa myös aineeton todellisuus. Tutkimukseni tulos tukee ajatusta abstraktin todellisuuden olemassaolosta, jota Platon kuvaa idea-ajatuksella. Hänen lähtökohtanaan ideoiden tunnistamisessa olivat havaintotodellisuudesta johdetut aksiomaattiset totuudet. Päästäkseni mahdollisimman lähelle Platonin alkuperäisiä käsityksiä, metodinani oli verrata idea-ajatusta moderniin empiriiseen tietämykseen. Uusien tieteen tulosten avulla olen voinut tarkastella todellisuuden rakenteita jopa yksityiskohtaisemmin kuin Platon saattoi tehdä.

Idea-ajatuksen yhteismitallisuutta modernin tieteen ja filosofian argumenttien suhteen voidaan arvioida noudattaen Platonin metodeja, kuten dialektiikkaa, synteesi-analyysiä, havaintojen sitomista matemaattiseen tietoon ja lukuihin sekä järjen käyttämistä tiedon vahvistamiseen. Muun muassa näillä menetelmillä kykenin tutkimuksessani arvioimaan idea-ajatuksen todellisuuspohjaa, myös haastajien näkökulmasta, ja saatoin vastata tutkimuskysymyksiin. Tulosten perusteella oli lisäksi mahdollista tarkastella ideoiden ilmentymiä ja tehdä niistä johtopäätöksiä, joista tärkein oli se, että ideoiden olemassaolon voi pitää epistemologisesti perusteltuna. Tulin tähän päätelmään seuraavien tutkimusvaiheiden jälkeen.

Ensimmäisessä osassa (B) esittelin idea-ajatusta ja arvioin päätelmäni, jonka mukaisesti Aristoteles näyttää olleen väärässä väittäessään ideoita tarpeettomiksi. Päätelmä osoittautui oikeutetuksi, sillä Aristoteleen argumentaatio itse asiassa tuki idea-ajatusta. Hänen väitteensä perustui vajaan luonnontieteelliseen tietoon. B-osassa tuli esille myös Platonin ajattelun sellaisia osa-alueita, jotka toimivat perustana selityksille moderneissakin kysymyksissä, kuten digitalisaatio. Sen periaatteet olivat nähtävissä jo Platonin ajattelussa. Myös hänen matematiikan soveltamisensa filosofiaan oli perustavaa laatua ja lisäksi hän tähdensi astronomian⁹⁸⁰ keskeistä roolia. Hänen mukaansa ”astronomi on ehdottomasti kaikkein viisain, joka on tutkinut seitsemää taivaankappaleiden kahdeksasta kiertoradasta”⁹⁸¹. Planeettojen radoista ei tuolloin ollut oikeaa tietoa vaan ainoastaan uskomuksia⁹⁸².

Vaikka astronomiaan liittyi antiikissa uskonnollisiakin piirteitä, se ei vähennä astronomian yleistä merkitystä filosofistieteellisen ajattelun kokonaisuudessa. Avaruuden ilmiöt olivat Platonille tiedollisesti tärkeitä. Hänen astronomien arvostuksellaan on suuri symbolinenkin arvo. Juuri tähtitieteilijät käynnistivät luonnon-

⁹⁸⁰ *Lait* 817e.

⁹⁸¹ *Epinomis* 990a.

⁹⁸² *Lait* 821–822.

tieteellisen tiedon eksponentiaalisen kasvun uuden ajan vaihteessa. Muun muassa Nikolaus Kopernikus (1473–1543), Galileo Galilei (1564–1642) ja Johannes Kepler (1571–1630) aloittivat heitä ennen voimassa olleen ”aristoteelisen” ajattelun muutoksen moderniksi mittaamiseen ja järkeen perustuvaksi tutkimukseksi⁹⁸³.

Päinvastoin kuin Aristoteles ajatteli, Platonin idea-ajatus on nimenomaisesti tarpeen maailman selittämisessä, sillä esimerkiksi *emergentejä* ilmiöitä ei voida muuten uskottavammin selittää. Tutkin tätä väitöksen toisessa osassa (C). Ideat tulivat ilmi selityserustana myös *teleologisen* tarkastelun yhteydessä. Todellisuuden syyt ja tarkoitus piilevät jo lähtökohdissaan. Mitään ei voi tapahtua, jos tapahtuvalle ei ole omaa toteutumisen polkuaan. Se on reunustettu myös monilla toteutumiskelvottomilla vaihtiehoilla. Se, mikä on toteutunut, on ollut olemassa mahdollisuutena jo abstraktilla tasolla, alkupisteessä, jossa tulevien toimivien systeemien periaatteet olivat olemassa. Toteutuneet asiat ovat näin ollen ideatasolla olleiden lähtökohtiensa päämääriä. Ilman niitä järjestelmällinen toteutuminen ei olisi edes alkanut. Pehdyin päämääriin tutkimukseni kolmannessa osassa (D).

Neljännessä osassa (E) tarkastelin ideoiden toteutumista *informaationa*. Havaitut rakenteet ja sisällöt kertovat abstraktioiden, kuten suureiden toteutumisesta, koska monimutkaisuutta ei voi olla ilman jotain ohjaavaa syytä. Tämä tulee ilmeiseksi sen vuoksi, että maailma rakentuu *työn* tuloksena ja koostuu vain kolmen komponentin, *protonin*, *neutronin* ja *elektronin* yhtymisestä erilaisina ja erisuuruksina kokonaisuuksina. Vaikka maailmankaikkeuden kompleksisuus on selitettävissä luonnonvakioiden, -lakien ja systeemien avulla, on myös kysyttävä, mistä nämä tekijät olisivat tulleet ”matkan varrella”, jos alussa ei olisi ollut olemassa ensisijaisia systeemiä toteutumiseen johtavia tekijöitä. *Nukleonit* eivät voi itse päättää sitä, miten ne alkavat reagoida. Mielekkäillä rakenteilla luonnossa on tarkoituksellinen syy tulla esille. Sama periaate toteutuu luonnollisessa kielessä, sillä ilmaisujen järjestyminen ei ole äänneissä vaan niillä ilmaistuissa ajatuksissa.

Tutkimukseni perusteella voidaan päätellä, että ideat soveltuvat aineellisen ja abstraktin todellisuuden ontologiseen ja epistemologiseen yhdistämiseen. Päätelmä on lisäksi metodisesti varteenotettava. Se näkyy erityisesti suhteellisuusteorian yhteydessä, sillä Einsteinin ja Platonin oivallukset löytyivät samoin periaattein. Platon käytti älyllistä päättelyä ponnahduslautana ideoihin. Tämä voidaan tulkita ”*metodiseksi kiertoprosessiksi*”, jossa ”*empiirisuus ja eksaktius kytkeytyvät yhteen metodiseksi kokonaisuudeksi*”⁹⁸⁴. Einsteinkin teki ja hyödynsi havaintoja eri tieteenaloilta. Hän ei kuitenkaan voinut hyödyntää havaintoja suoraan, ”vaan hänet vei [suhteellisuusperiaatteen] jäljille sähkömagnetismin”⁹⁸⁵. Aikaisemman tiedon ja järjestyksen perusteella tehdyt laskelmat johtivat Einsteinin lopulta päättämään ja löytämään teorian keskeiset periaatteet.

Hedelmällisten ajatusrakenteiden kypsyminen noudattaa metodisesti Platonin ’kättilöinnin’ periaatetta. Siksi Einsteinkin ”sai kiittää ennen kaikkea Faradayta ja

⁹⁸³ Woodfield 1976: s. 8.

⁹⁸⁴ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 119; ”Kokeellisuus yksin ei tee tutkimuksesta fysiikkaa, ei myöskään eksakti matemaattisuus.”

⁹⁸⁵ Maalampi 2006: s.73.

Maxwellia [sähkömagnetismin tulosten saatavuudesta]⁹⁸⁶. Nykyajan informaatio-yhteiskuntakin saa kiittää menestyksestään yhtäältä aikaisemmin tehtyjä logiikan tutkimuksia ja toisaalta sähköisten komponenttien kehittelyä ja molempien soveltamista yhden idean toteuttamiseen. Tieteen historiassa on ilmennyt niin sanottu ”yhtyvien purojen” malli. Kehittyminen on systemaattista ja myös väistämätöntä. Tiedonvirran ”haarojen yhtymäkohdat vastaavat käsitteellisiä perusoivalluksia, joiden ansiosta aikaisemmin riippumattomina pidetyt osa-alueet kytkeytyvät yhteisempien perusilmiöiden ja -lakien eri ilmenemismuodoiksi”.⁹⁸⁷ Perusilmiöt koskevat sekä teoriaa että teknistä kehittymistä. Aikaisemmin käyttöön otettuja ratkaisuja sovelletaan uusissa innovaatioissa. ”Ei ole mitään aihetta kuvitella, että [tieteen ja teknologian perusoivallukset] muuttaisivat merkitystään [...]”⁹⁸⁸.

Uudet tekniset ratkaisut eivät synny kuitenkaan ilman ideointia teoriatasolla, mutta teorioiden lisäksi tarvitaan selityksiä käytännön sovellutuksille jotakin tarkoitusta varten. Platonin ideat selittävät erityisesti sovellutusten perusteita. Ideat kertovat ajatuksista ennen toteutumistaan. Näin abstrakti ja aineellinen todellisuus ovat yhteydessä toisiinsa. Ari Peuhu luonnehtii ”Naturalistinen manifesti”-artikkelissaan (1997) platonismia *supernaturalismin*⁹⁸⁹ ontologisen kuvauksen malliesimerkiksi. Sen mukaan abstraktit entiteetit, kuten muun muassa matemaattiset oliot ja ominaisuudet ovat todellisia, ja meillä on niihin *supernaturalismin episteemisen* muodon mukaan myös yhteys.

[Mutta naturalismi] kieltää supertodellisuuden olemassaolon lähinnä siksi, ettei meillä ole eikä voi olla kausaalista yhteyttä siihen, joten sitä ei ole syytä postuloida (jos meillä olisi kausaaliyhteys siihen, olisi se osa avaruus-aikaa, eikä siten transsendenttinen). Tämä argumentti vaatii tietysti enemmän perusteluja, koska se sitoo naturalismin materialismiin (tai fysikalismiin), josta yhtenä korollarina on, että vain kausaalisuuteen perustuva vuorovaikutus voi olla reaalista, todella olemassa olevaa⁹⁹⁰.

Naturalismissa on Peuhun mukaan kuitenkin myös liberaalimpi *empiristinen* suuntaus, joka huomioi tieteellisen tutkimuksen ja ”ultrateoreettiset” spekulatiot. Siten ”kysymys on siitä, että hypoteesien sekä vallitsevan tiedon ja teknologisten mahdollisuuksien välille voidaan luoda plausiibeli yhteys eli voidaan perustellusti kartoittaa, miten hypoteeseja voitaisiin yrittää konfirmoida, [...]”. Peuhun mukaan ”tiede ja filosofia ovat toisiinsa vaikuttavia ja kehittyviä prosesseja, [...]”. Esimerkiksi idea-ajatuksen voi liittää Peuhun päätelmää soveltaen ”empiiriseen testattavuuteen”. Sikäli kun käytetään tieteellisiä oppeja ja teorioita, on todellisuuden selityksistä ”apua metafysiikan kehittämisessä”.⁹⁹¹

⁹⁸⁶ Maalampi 2006: s. 73.

⁹⁸⁷ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 147–148.

⁹⁸⁸ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 167.

⁹⁸⁹ Peuhu 1997: s. 49; ”Supernaturalismi voidaan jakaa [...] ontologiseen ja episteemiseen. Ontologisen version mukaan on olemassa jokin transsendenttinen todellisuus, joka ei ole osa avaruus-ajallista todellisuutta. Episteeminen versio väittää, että meillä on, tai ainakin voi olla, yhteys väitettyyn abstraktien entiteettien todellisuuteen ja tietoa siitä. Naturalismi laajassa mielessä on yksinkertaisesti kanta, joka kieltää tällaisten mystisten asioiden olemassaolon”.

⁹⁹⁰ Peuhu 1997: 49.

⁹⁹¹ Peuhu 1997: s. 49–55; Tahko 2016: s. 2; ”Kilpailevista metafysisistä malleista tulee valita ne, jotka parhaiten (teoreettis-

Tieteellisen selittämisen perustana olevat teoriat ja lait ovat tutkimukseni mukaan myös suora tuki idea-ajatukselle. Käyttämällä tiedettä selkeyttävänä tekijänä ideoiden 'kuvaus-, selitys- ja ennustusvoimaa voidaan kilpailuttaa'. Ideoiden sitominen emergenssiin, teleologiaan ja fysiikkaan, kuten suureisiin ja työn käsitteeseen, epistemologisesti ja ontologisesti soveliaalla tavalla liittää ideat empiiriseen testattavuuteen. Koska järjestäytynyt syntyminen edellyttää työtä ja sen mukana ohjeita, työ kiinnittää luonnon ilmiöt ja fysikaaliset prosessit väistämättä normeihin. Aina kun toimivia rakenteita ilmenee, toteutuu jokin algoritminen kokonaisuus. Mikäli jotain tapahtuu ilman järjestäytymistä, syntyy kasaumia, kun taas toimiva tulos merkitsee energian suuntaamista hallitusti. Maailman toimivuuden selittäminen ohjaavilla ideoilla ei ole vain mielipide vaan sitä tietoa, joka on sidottu fysiikkaaliseen empiiriseen tietoon.

Edellä on tullut esille, kuinka ideat sopivat selittämään luonnon ilmiöitä jopa oikeutetummin kuin naturalismi, koska idea-ajatuksella voidaan perustella empiiristen tulosten ulkopuolellekin jäävät tekijät. Tieteellä on tässä tehtävässä kuitenkin keskeinen rooli idea-ajatuksen tukena. Kuten suhteellisuusteorian ilmi tuleminen osoittaa, idea-ajatuksen periaate toimii tieteen suurimpienkin saavutusten metodisena vastineena. Luonnontiede ja filosofia täydentävät toisiaan, koska "[f]ilosofinen menetelmä on moniulotteinen ja sisältää useita erilaisia argumentointitapoja, joita voidaan soveltaa eri tavoin eri tilanteissa, mutta myös kehittää edelleen"⁹⁹². Idea-ajatus voidaan soveltaa hedelmällisesti, koska sen voi kiinnittää tieteellisesti toimivaan todellisuuteen. Matematiikka ja aksiomaattinen tiede voivatkin valaista abstraktien lakien ja sisältöjen suhdetta niiden ilmentymiin havaittavana esimerkiksi energian ja työn käsitteiden avulla. Idea-ajatuksella on selittävä rooli.

Se yleinen käsitys, että ideoita ei tarvita eikä niitä myöskään sen vuoksi ole, perustuu samaan mitätöintiargumenttiin kuin syvällisten miksi-kysymysten syrjäyttäminen tieteessä uuden ajan alusta lähtien. Niiden selittämiseen ei kuitenkaan riitä vain luonnonlakien, suureiden ja kvanttifysiikan lakien mukaisesti tehdyt oletukset. Olemassaolon empiirisesti havaitsemattomat näkymättömät syyt jäävät tieteellisesti tutkimatta. On ymmärrettävä, että todellisuuden toteutuminen perustuu ensisijaisesti ohjautuviin systeemiin valmiuksiin. Esimerkiksi toimiva ja monimutkainen ekosysteemi on olemassa, koska se ylipäätään toimii systeeminä.

Systeemin ymmärtäminen on mahdollista fysiikan avulla, sillä energiatilojen vaihtelut edellyttävät normien läsnäoloa prosesseissa. Normien olemassaolo on pääteltävissä filosofisin keinoin, kuten Platonin idea-ajatuksella. *Hyvän idea* on perusteltavissa sen vuoksi, että havaittava todellisuus toistuu toimivina systeiminä, koska kokonaisuus on kyllin lähellä ideaalia. Hyväkin voi toteutua kuitenkin vain silloin, kun otolliset olosuhteet vaikuttavat, toisin sanoen kun aineen monimutkaisuus tapahtuu hierarkkisesti ja saa aikaan alkuaineita, konkreettisia rakenteita ja laajempia systeemeitä. Ne informoivat ideoistaan. Paha on epätodellisesti toimi-

ten ja pragmaattisten hyveiden valossa) vastaavat tieteen tilaa". [...] Emme voi suoralta kädeltä hylätä edes kaikkia niitä malleja, jotka ovat ristiriidassa joidenkin tieteen tulosten kanssa. Käytössämme ei ole lopullista tiedettä".

⁹⁹² Peuhu 1997: s. 49–55; Tahko 2016: s. 3; "Jotta [metafysiikka] voisi ylipäätään edistyä, täytyy meidän kyetä kartoittamaan sellaisiakin malleja, jotka saattavat myöhemmin osoittautua mahdottomiksi [...]".

vaa, jolloin ideat eivät toteudu tarkoituksenmukaisella tavalla.

Vaikein kysymys ideoiden ja muuttuvan maailman suhteessa lienee se, miten ideat toteutuvat luonnossa. Platon ei itse kyennyt antamaan tyhjentävää selitystä. ”Siihen [luonnonkaikkeuteen] sisälle käyvät ja siitä poistuvat muodot ovat ikuisesti olemassa olevien muotojen jäljennöksiä, jotka puolestaan on tehty vaikeasti selitettävällä ja ihmeellisellä tavalla”⁹⁹³. Hänen tietämättömyytensä on ymmärrettävää, sillä hänellä ei ollut apunaan modernia tiedettä. Toisaalta hän näki, että maailman syntyminen on edellyttänyt jotakin normatiivista ja pakottavaa, sillä ”välttämättömyys ja järki ovat yhdessä olleet vaikuttamassa”⁹⁹⁴. Nykytiedon valossa voidaan päätellä, että välttämättömyys tarkoittaa jotain voimaa tai energiaa, ja että järki merkitsee sitä järjestystä, jonka mukaan energia vaikuttaa. Pysyvät energia ja järjestys tuottavat todellisuuden ympäristön olosuhteiden kehityksessä. Siinä ”energia on ennen muuta *jotakin, joka säilyy*. [...] Säilymlaki voi hahmottaa säilyvän siirtymiseksi tai muuntumiseksi”⁹⁹⁵. Koska ”[k]utakin olio- ja ilmiöluokkaa vastaa oma energialajinsa” on elämän ja luonnon prosesseissa suuri kirjo energian ja informaation siirtymis- ja muuttumismuotoja, erityisesti biologian ”energiarikkaita järjestelmiä”.⁹⁹⁶

Maaikainkaikeudessa lienee ollut eri aikoina monia eri reaktiotiloja ja niiden mukaisia energiamuotoja. Ne esiintyvät erilaisina esimerkiksi hiukkastasolla kuin atomitasolla ja vielä monimutkaisemmilla tasoilla. Oletetussa *alkuräjähdyksessä* vallitsi ilmeisesti omanlainen energian koostumuksensa, eikä staattinen singulariteetti välttämättä ole sen vuoksi oikea lähtöoletus. Alun energia on saattanut olla samaa muotoa kuin nyt epäsuorasti tunnistettavissa oleva *pimeä energia*. Ehkä olemassa olevasta maailmankaikeuden kokonaisenergiasta muuttuikin näkyvään muotoon vain pieni osa. Joka tapauksessa energian muutokset uusiin tiloihin informaatioksi johtivat universumin nykytilaan.

Jatkuva muutos on mahdollinen informaation ja energian häviämättömyyden ansiosta. Koska energia on ainoastaan muutoksen käyttövoima ja kehys, se on vain osa havaittavan maailman dynamiikasta. Se miten energia muuttuu, perustuu väistämättä energian ulkopuolisen tekijän olemassaoloon. Esimerkiksi auton polttoaine muuttuu liike-energiaksi moottorin, voimansiirron ja auton mekaanisten laitteiden välityksellä. Polttoaine ei tuota liikettä suoraan. Energiatiloja ohjaavat mekanismit ja algoritmit saavat aikaan muutoksen systeemisesti. Hyvän, toimivan kokonaisuuden perusedellytykset ovat olemassa periaatteina abstraktissa muodossa, kuten auton moottorin tai esimerkiksi *yhteyttämisen* peruseriaatteet ja toimintaedellytykset. Energia ja aine eri muodoissaan ovat muutoksen välttämätön mutta ei riittävä ehto. Esitän seuraavassa tutkimuksessani esille tulleita sellaisia riittäviä perusteita, jotka oikeuttavat Platonin idea-ajatuksen ontologisesti, epistemologisesti tai metodologisesti joko yksittäin tai yhdistelminä.

Matemaattinen todellisuus. Luonnon rakenteet ja niiden toiminta toteutuvat

⁹⁹³ *Timaios* 50c.

⁹⁹⁴ *Timaios* 47c: Ontologinen välttämättömyys on reagointia.

⁹⁹⁵ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 277; *Timaios* 52a–c: ”[Energia] tarjoaa olosijan kaikelle, mikä syntyy”.

⁹⁹⁶ Kurki-Suonio & Kurki-Suonio 1994: s. 276; Lehto 2008: s. 79.

säännönmukaisesti perustuen matemaattisesti kuvattavissa olevaan järjestykseen. Todellisuutta ja sen dynamiikkaa voi kuvata matemaattisilla malleilla ja kaavoilla, koska voimme ymmärtää näitä todellisuuden abstrakteja lähtökohtia synnynnäisesti. Mikäli luonto olisi olemassa ja toimisi sattumalta kuin ilman syytä, se olisi kausauma, siitä ei kyettäisi tietämään eikä sitä ennustamaan. Matemaattiset perusteet ovat pysyviä ja ne toteutuvat suotuisissa olosuhteissa. Vaikka todellisuuden toimintaedellytykset häviäisivät jostain materiaalisista syistä johtuen, eivät niitä ohjaavat matemaattisesti esitettävissä olevat mallit ja lainalaisuudet häviä.

Tieteen tulokset ja tieteellinen selittäminen. Abstraktit tekijät, kuten luonnonvakiot, -lait ja suureet ovat havaitun todellisuuden syitä, koska ne tuottavat järjestystä. Tiede tekee päätelmiä näkyvästä järjestyksestä. Samoin Platon piti havaittavaa todellisuudesta tehtäviä päätelmiä keskeisinä askeleina ideatietoon pääsemisessä. Se tarkoittaa modernissa mielessä sitä, että hän käytti tieteellistä tietoa metafysiikassaan. Fysiikan suureiden koherenssi kertoo omalta osaltaan abstraktista todellisuudesta, koska suureiden systeemi toimii teoriassa ja käytännössä. Vaikka havaittavaa maailmaa voidaan kuvata mitattavilla suureilla, ne eivät määrää sitä, mitä toteutuu. Suureet sisältyvät sellaiseen systeemiseen rakennelmaan, jonka algoritmisen toteutuminen tuottaa sen, mitä toteutuu eli havaittavia ominaisuuksia. Niiden perusteella voidaan määrittää todellisuuden syyt abstraktilla tasolla.

Ominaisuuksien tieteellisen selittämisen perustaksi määritellyt lait ja teorit idealisoivat todellisuutta. Tämä merkitsee, että tieteellinen selittäminen edellyttää samaa ajattelua kuin ideoihin johtava päättely. Tieteellinen maailmankuvamme on toisin sanoen ideakokonaisuus. Esimerkiksi yhtenä luonnon keskeisenä toimintona oleva *fotosynteesi* perustuu malliin, joka on samalla oma ideansa. Sen voi esittää tieteellisten kaavojen muodossa. On kuitenkin tärkeää ymmärtää systeemin sisäisen rakenteen ja systeemin ulkoisen vuorovaikutteisuuden ero. Esimerkiksi fotosynteesiä ei voi selittää pelkästään reaktiokaavoilla, vaan on huomioitava sen kokonaisvaltainen rooli ekosysteemissä ja myös, miten yhteyttämisprosessi on voinut syntyä. Empiirinen maailmankuva korostaa fotosynteesiä sinänsä, mutta idea-ajatuksen myötä huomioidaan lisäksi, että yhteyttäminen on olemassa geneettisenä tuotoksena ideansa mukaisessa tehtävässä. Yhteyttäminen tarkoituksellinen rooli korostuu osana elämän toteutumista, joka mahdollistuu genomien välityksellä.

Työ ja järjestys todellisuuden tuottajina. Aineellinen todellisuus on alati työn alla oleva muutosprosessi. Esimerkiksi elämän monimutkaistuminen ja sen tason ylläpito seuraavat työstä. Todellisuuden sisältöjen ja rakenteiden syntyminen edellyttävät energian lisäksi tietoa siitä, mitä energialla tehdään. Kun rakenteita syntyy, jokin systeemi toteutuu oman järjestyksensä mukaiseksi. Entropia vähenee, koska energia sitoutuu systeemeihin hallitusti. Systeemin rakenne on keskeinen, mutta edellyttää syntyvään kohdistuvien sisällöllisten lähtökohtien aineetonta olemassaoloa ja niiden fyysisiä kantajia. Elämän ideasisällön kantaja on DNA.

Emergenssi, systeemisyys ja algoritmit. Luonnon ilmiöt, joita ei voida selittää omista materiaalisista lähtökohdistaan ja empiirisestä tunnistettavista syistä käsin, ovat emergenttejä. Ne kertovat systeemisydestä ja systeemien syynä olevasta tun-

temattomasta todellisuudesta. Elämä on emergentti ilmiö. DNA:ta, elämän koodis-
toa ei osata tuottaa, vaikka aineelliset puitteet tunnetaan, mutta DNA itse kykenee
tuottamaan itsenäisesti sekä itsensä että eliön, jota varten se on olemassa. DNA on
algoritmien muodostama systeemi, ei pelkkä tiedosto. Vaikka *kodonien*, symbolis-
ten koodauselementtien muodostama tiedosto toimiikin samalla merkkien määrällä
kuin tietojenkäsittelyn kuuden bitin tavu, eivät pelkät merkit ja niillä tuotetut ra-
kenteet voi toimia ilman kontekstisidonnaista ohjausta. Tietokone ei toimi pelkillä
biteillä eikä proteiinisynteesi pelkillä emäspareilla ja kodoneilla. Nämä rakenteel-
taan periaatteessa toisiaan vastaavat systeemit edellyttävät algoritmeja ja toiminta-
rakenteita, joita ei voi lukea biteistä tai geeneistä. Systeemi määrää, mitä syntyy.

Vaikka käytössämme olisi rajattomasti energiaa ja ainetta, mutta ei olisi sys-
teemejä, mitään ei syntyisi. Jokainen pieni ja iso prosessi tai rakenne on systeemi
ja osa suuresta määrästä toistensa kanssa dynaamisessa vuorovaikutuksessa toimi-
vista osasysteemeistä. Kaikki systeemit toimivat eri mittasuhteissaan hierarkkisin
kokonaisuuksina, joilla on kyky toimia välittäjinä emergenteissäkin muutoksissa.
Toimivat eli *hyvät* systeemit voidaan tunnistaa yhteyksistään, sillä ”syynä toimi-
vasta asiasta siirtyy ominaisuuksia vaikutukseen, ja hyvän muotohan saa aikaan
sen, että tietäminen toteutuu, [...]”⁹⁹⁷. Voimme olla tietoisia todellisuudesta, koska
se perustuu järjestykseen, jonka järki ja ymmärrys tavoittavat.

Kaksoisjäsenysperiaatteen yleispätevyys osoittaa, että jokin tiedollinen teki-
jä ohjaa sisältöjen syntyä. Koska maailma koostuu ainoastaan pienestä määrästä eri
elementtejä, niistä syntyvillä rakenteilla ja sisällöillä on normatiivinen syy sen mu-
kaisesti, mitä tarkoitusta varten ne syntyvät. Esimerkiksi äänteistä ja syntaktisista
säännöistä syntyy sanoja ja lauseita, mutta tekstin sisällön ratkaisee sen ajatuksel-
linen muoto. Ymmärrettävässä tekstissä kirjainten on oltava sanojen merkityksen
mukaisena jonona ja tekstin merkityksen on oltava sanojen tarkoitteiden, maailman
asiatilan mukainen. Sama periaate koskee perimää, binäärikoodia ja nähdäkseni
myös ainetta. Elementtien muodostamat kokonaisuudet tuottavat sääntöjä ja lakeja
noudattaen systeemeitä, joilla on erillinen sisällöllinenkin syy. Platon toi esille kak-
soisjäsenyyksen periaatteen *Theaitetos*-dialogissaan: ”Yhdistelmä on aivan oma
muotonsa, joka syntyy erillisten alkeisosasten liittyessä yhteen. Tämä pätee yhtä
hyvin kaikkeen muuhunkin kuin kirjainyhdistelmiin”⁹⁹⁸. Kaksoisjäsenysperiaate
paljastaa aineettoman ohjakauksen välttämättömyyden maailman toteutumisessa.

Teleologia. Maailma järjestäytyy olosuhteiden, lähtökohtien ja päämääriensä
perusteella. Esimerkiksi alkuaineiden muodostuminen toteutuu hiukkasista lähtien
asteittaisena, hierarkkisenä ja yksinkertaisesta monimutkaiseen etenevänä proses-
sina kullakin kehitysasteella olosuhteiden salliessa. Toisin sanoen maailman toteu-
tumispolku on viitoitettu vain mahdollisten prosessien mukaisesti. Kemiallinen si-
doskaan ei voi toteutua, ilman että sillä on prosessina omat lähtökohtaiset määrän-
päänsä ja toteutumisedellytyksensä. Sidoksista syntyvien ominaisuuksien ilmene-
minen on vuorovaikutusprosessi, jossa tapahtuu havaittavan todellisuuden systema-

⁹⁹⁷ Pietarinen 2001: s. 93.

⁹⁹⁸ *Theaitetos* 204a.

tisoituminen. Rakenne-elementit kohtaavat toisia elementtejä, jolloin sopivissa ympäristöissä ilmenee tiettyjä ominaisuuksia. Jo minimaalisetkin erot aineiden sidosrakenteissa tuottavat erilaisia ominaisuuksia, kuten allotroopeissa⁹⁹⁹. ”Muutamasta pienestä geneettisestä erosta on seurannut ratkaiseva ero lajin välillä”¹⁰⁰⁰.

Kaikilla toimivilla tapahtumilla on omat ohjaavat ja ohjautuvat rakenteensa, joissa on usein takaisinkytkentää ja muistia. Ohjaus voi olla mekaaninen tai ohjelmalla toimiva algoritmi¹⁰⁰¹. Nykyistä todellisuutta ei olisi olemassa ilman tarkoituksellisia säätelymekanismeja ja takaisinkytkentää, joiden tehtävä on kasvattaa vuorovaikutteisia systeemeitä ja ylläpitää niiden tasapainoa. Päämäärien olemassaolo toteutuu esimerkiksi elämän prosessina ja kehityksenä. Elämä ei synny vaan *toteutuu* ja monimutkaistuu suotuisissa olosuhteissa kulloinkin vallitsevan geologisen aikakauden ehdoilla. Organismien oma idea ja perimä sisältävät tiettyyn rajaan asti kyvyn sopeutua vaihteleviin ympäristöolosuhteisiin.¹⁰⁰² Evoluutioteoriassa tärkeänä osana oleva kilpailuperiaate tarkoittaa käytännössä, että organismeilla on olemassa ohjelmallinen maali eli päämäärä, johon ne pyrkivät. Luonnossa ilmenevä teleologinen prinssiippi merkitsee, että korkeammat elämän organisoitumisen tasot voivat ilmetä ja ilmenevät vain ekosysteemin monimutkaistuessa, mutta se mikä toteutuu, on olemassa abstraktissa muodossa jo lähtökohtaisesti.

Aristoteleen neljä syytä; vaikuttava, aineellinen, muodollinen ja päämääräisyys koskevat kaikkea toteutumista. Se tapahtuu ”jonkin synn vuoksi, sillä mahdotonta on syntyä ilman mitään syytä”¹⁰⁰³. Tapahtumien materiaallinen kehys on aineellinen syy. Tekijä, joka tuottaa tapahtuman, on vaikuttava syy. Päämääräisyys on syy, jonka takia vaikuttava syy toimii¹⁰⁰⁴. Muodot ovat olemassa, jotta jotain tapahtuu. Muodollinen syy on idea-ajatuksen kannalta keskeisin. Aristoteleen mukaan muutos on prinssiippi, joka vastaa perimmäiseen ’miksi’-kysymykseen. Idea-ajatuksen mukainen selitys siihen on, että asia perustuu oman ideansa tarkoitukseen olla olemassa. Tämä päämäärä on merkittävä lähtökohta idean sisällön lisäksi. Jotta todellisuutta koskevat selitykset olisivat päteviä, kaikki neljä syytä on voitava määrittää.

Mahdollisen toteutumisen ja informaatio. Ainoastaan mahdollinen voi toteutua, sillä ”se, miltä puuttuu kyky toteutua, on mahdotonta”¹⁰⁰⁵. Tämä päätelmä on yhdenmukainen *runsauden periaatteen* kanssa, jonka mukaan ”aito mahdollisuus” toteutuu joskus. Näin ollen kaikki se, mitä nyt on olemassa, on ollut periaatteessa aina mahdollista. Syntyvät tilat ovat mahdollisia, koska niiden syntymisedellytykset sopivat systeemisesti yhteen. Yhteensopimattomia, ei toteutuvia tiloja on huomattavasti enemmän. Vallitsevat tilat kertovat lähtökohdistaan, mutta niihin ei voi päästä käsiksi vain materiaalisen reduktion kautta. Sikäli kun todellisuutta tarkastellaan taaksepäin, on johdonmukaista ajatella, että edeltävien tilojen väistämättä

⁹⁹⁹ Allotropiassa sama alkuaine esiintyy erilaisina, rinnakkaisina kemiallisina liitoksina, mistä seuraa eri ominaisuuksia.

¹⁰⁰⁰ Sariola 2006: s. 38.

¹⁰⁰¹ Esimerkiksi auton moottorin säädöt voivat toimia mekaanisesti tai elektronisesti, mutta polttomoottorin toiminta-periaatteet toteutuvat molemmissa. Proteiinisynteesi on esimerkki ohjelmallisesti toimivasta systeemistä.

¹⁰⁰² *Adaptiivisen radiaation* käsite kuvaa populaation kykyä sopeutua uusiin olosuhteisiin ja eriytyä omaksi lajiksi.

¹⁰⁰³ *Timaios* 28a.

¹⁰⁰⁴ *Metafysiikka* 983a26 – 33.

¹⁰⁰⁵ *Metafysiikka* 1047a11.

yksinkertaistuva materiaallinen olemus ei ole voinut itse tuottaa monimutkaistuvaa todellisuutta ilman informaation lähdeä. Toisin sanoen alkutilassa on täytynyt olla olemassa tulevan informaation perusteet jäljempänä toteutuvia tiloja varten. Toteutuvien systeemien ehdot ovat lähtökohtaisesti olemassa jo abstraktilla tasolla, josta syntyvä todellisuus informoi. Lähtökohdat täyttävät myös riittävät ehdot toteutumiselle. Materiaaliset puitteet edustavat vain välttämättömiä ehtoja.

Edellä esille tulleet tekijät oikeuttavat tutkimukseni mukaan Platonin idea-ajatuksen. Voimme ymmärtää ideoiden roolin mainittujen tekijöiden perusteella, koska ne vaativat selitykseen aineellisen olevan ulkopuolista vaikuttajaa. Tämä tulee ilmeiseksi yritettäessä selittää tekijöitä vain materiaalisin perustein. Olevan selittämisongelmaan törmäsivät antiikin ajattelijoidenkin yhteisöt, joista yhtä johti Platon. Hänen apunaan olivat aikaisempien filosofien ajatukset ja oman aikansa muut ajattelijat, mikä tulee esille dialogien keskusteluissa. Tämän verkoston yhdistetty suorituskapasiteetti ylsi yksittäisten ajattelijoiden kykyjen yli. Pohdintoissa hyödynnettiin muun muassa seuraavia asioita, periaatteita ja menetelmiä.

1) *Matematiikan keskeinen rooli ja kognitiiviset kyvyt*. Matemaattisen tiedon rooli oli Platonin ajattelussa yhtä oleellinen kuin nykyajan tieteessä. Matemaattiset aksioomat ja mallinnukset ovat todellisuuden hallinnan perusta (myös arkisissa olosuhteissa), sillä asioiden mittaaminen ja arvottaminen ovat pohjana ihmisten vuorovaikutukselle, kulttuurille ja tieteelle. Matematiikka ei ole ainoastaan näihin tarkoituksiin tieteellisesti kehitetty erillinen tutkimusala, vaan se on todellisuuden ilmenemis- ja ilmaisutapa. Matematiikan teorioiden avulla on löydettävissä yhteys luonnon ilmiöihin. Einsteinkin ihmetteli, ”[m]iten on mahdollista, että matematiikka, joka on ihmisen ajattelun tuote ja kokemuksesta riippumaton, sopii niin hyvin yhteen fyysikaalisen todellisuuden kanssa?” Platonin mukaan maailma suorastaan luotiin ”lukujuen mukaan”¹⁰⁰⁶. Sen voi sanoa toimivan matemaattisesti.

Matematiikka on keino kuvata todellisuutta niin, että saatuja tuloksia voidaan yleistää ja hallita ajankohdasta riippumatta. Matemaattinen kyky ja muut ihmisen kyvyt yhtenäistävät maailmasta saatavan kuvan siten, että tuotettuja tuloksia voi verrata ja soveltaa eri tutkimusaloilla. Matematiikka sitoo yhteen materiaallisen olevan ja siitä saatavan tiedon, koska Platonin mukaan *hyvän idea* ”antaa [...] tietoon pyrkiville tietämisen kyvyn, [...] [hyvän idea] on ymmärrettävä tiedon ja totuuden alkusyyksi”¹⁰⁰⁷. Muita synnynnäisiä kykyjämme ovat muun muassa kielikyky, mielikuvitus eli entiteettien irrottaminen tässä ja nyt sidoksesta, kyky yhdistää asioita, suunnittelu- ja esteettinen kyky ja työkalujen käyttö. Kykymme ja luontainen halumme asettaa tutkimuskysymyksiä ja tietoinen sekä alitajuinen kykymme asioiden yhdistämiseen ovat johtaneet lukuisiin ratkaiseviin tieteellisiin oivalluksiin. Vaikka kykyjen alkuperästä oltaisiin eri mieltä, on perusteltua kuitenkin ajatella, että ilman kykyjä olevat olennot eivät voi itse kehittää kykyjään.

2) *Kätilöinti*-termi oli Platonilla suppeammassa käytössä kuin sen soveltaminen nykyaikana mahdollistaa. Termin käyttö sopii modernin tieteenkin kehittymi-

¹⁰⁰⁶ Kupiainen 2005, s. 285; *Timaios* 37c–d; *Timaios* 53b.

¹⁰⁰⁷ *Valtio* 508e.

sen kuvaamiseen. Kätilöinti on tieteen ja filosofian aloilla ymmärrettävissä kuvaamaan sitä prosessia, joka johtaa uusiin innovaatioihin ja teorioihin. Useimmiten tutkimuksen kohteena olevat ongelmat ovat olleet yleisesti tunnettuja ja niitä on aiemminkin yritetty ratkaista. Aikaisemmat tutkimukset ja tutkijat auttavat näin ollen uusia ratkaisuja maailmaan. Kukaan ei voi yksin tuottaa uusia tuloksia. Historiatiedon lisäksi edellä mainittu verkostoituminen on ensiarvoisen tärkeää.

3) *Rajan ja rajattoman käsitteet*. Esimerkiksi ihmisen ääni on rajaton jatku-mo, jota ei voi ymmärtää ilman tarkoituksellista rajaamista äänteiksi. Viestintä ja käsitteet tulevat mahdollisiksi vain rajattujen äänneyhdistelmien, sanojen ansiosta. Rajaton ja rajallinen toteutuvat muissakin asioissa, esimerkiksi tietokoneohjelmis-sa. Vaikka niiden käyttämissä laskentaprosesseissa on elementteinä rajaton määrä 0/1-symboleita, niillä voidaan tuottaa rajattoman paljon ilmaisuja, jotka ovat kui-tenkin rajattuja. Raja ja rajaton toteutuvat myös aineen ja perimän prosesseissa. Jotta jotain toimivaa syntyisi, rajaus edellyttää syntyvää systeemiä ohjaavaa tietoa.

4) *Ykseys, yksilöinti ja kahtiajakamisen (digitaalisuuden) periaate* ovat Platonin idea-ajattelun keskeisimpiä käsitteitä, sillä ideoiden perustana on *yksi* eli se, mitä tarkastelun kohde itsessään on. Asioita voidaan hallita tiedollisesti vain mikä-li ne yksilöidään. Asioiden sitominen lukumääriin ja ominaisuuksiin tapahtuu erot-tavan dialektisen jaon ja mittaamisen menetelmillä. Platonin soveltama tarkastelta-vien asioiden erotteluloperiaate noudattaa lähes samaa menetelmää kuin *Boolen lo-giikka*, joka mahdollisti sittemmin modernin tietojenkäsittelyn. Semanttinen ja on-tologinen todellisuus voidaan saattaa binäärilogiikalla yhteismitallisiksi.

Ideoiden olemassaolon voi ymmärtää konkreettisesti digitaalisuuden käsitteen perusteella, sillä se on ajaton. Se ilmeni jo Platonin ajattelussa. Digitaalisuuden pe-riate ja soveltamisajatus tulivat yksilöidymmin esille 1600-luvulla ja saivat lisää teoreettista painoarvoa 1800-luvulla, jolloin soveltaminen oli lähellä. Mutta vasta 1900-luvun loppupuolella digitaalisuudesta tuli täysimääräisesti käyttöön ja 2000-luvun alussa sen soveltaminen oli jo kokonaisvaltaista tieteen, talouden ja arkielä-män piirissä. Digitaalisuus on ideana sinänsä ihmisestä riippumatonta, aina olemas-sa oleva tosiasia, sillä binäärijärjestelmä perustuu muuttumattomiin sääntöihin. Fyysisetkin asiantilat voidaan yksilöidä, joten ne voidaan määrittää binäärisesti. Digitaalisuus on abstraktin tason idea eikä muutu perusteiltaan. Se on otettavissa käyttöön aina, kun tietämys saavuttaa määrätyn tason.

Edellä esitettyjen perusteiden ja tutkimuksessani hahmotellun idea-argumen-taation sijaan naturalistinen selitystapa edellyttää universumin ja elämän syntymi-seltä lähinnä vain ainetta, energiaa ja luonnonlakeja, joiden lähtökohtia ei näh-däkseni kuitenkaan perustella. Rakenteiden järjestymisen varsinaista syytä ei näin ollen tarvittaisi. Tutkimukseni mukaan tämä näkemys voidaan haastaa, sillä aineel-linen maailma olisi sen mukaan redusoitavissa vain energiaan, aineen elementtei-hin ja luonnonlakeihin. Selityksissä ei anneta syytä sisällöille. Tätä voi mielestäni verrata kielelliseen esitykseen, jossa tekstistä erilleen otetuista kirjaimista, väli-merkeistä ja syntaktisista säännöistä pyrittäisiin tuottamaan alkuperäinen teksti. Si-tä ei kuitenkaan voida tehdä äänneiden ja merkkien massasta ilman tietoa sisällöstä.

On ongelmallista tuottaa keinotekoisesti elävää organismiakaan, vaikka tarpeelliset alkuaineet ja rakennetiedot ovat käytössämme. Atomit eivät kerro, miten ne voivat yhdistyä, ja mitä niistä milloinkin syntyy. Genomi, solut, kudokset ja kaikki eliöiden yhteisesti hyödyntämät systeemit ovat kuitenkin normatiivisia toteutumia. Ne järjestyvät jonkin systeemisen ohjeen mukaan, jonka ensisijaisuus on välttämätöntä. Todellisuuden alkuperä on näin ollen olemassa abstraktilla, ideoiden tasolla. Tämä päätelmä on vastaus johdannossa esittämiini kysymyksiin ideoiden selittävydestä. Kysymykset koskivat ideoiden yleistä luonnetta, perusteltua mahdollisuutta sekä epistemologista ja ontologista oikeutusta.

Kysyin, voiko tyhjästä syntyä rakenteita, ja miten maailma selitettäisiin, jos sille ei oleteta pysyvää perustaa. Kuten edellä on tullut esille, mitään ei voi syntyä ilman syytä, kuin sattumalta. Suuret viittaavat osaltaan siihen, että ainakin fyysikaalisella todellisuudella on näkymätön pysyvä perusta. Kysyin edelleen, voisivatko luonnonvalinta ja mutaatiot ilmiöinä mitätöidä idea-ajatuksen periaatteen. Koska kehitysoppi ei selitä elollisen luonnon syntymekanismeja konaisuutena, sen eri argumentit eivät mitätöi idea-ajatuksen periaatetta. Evoluutiivinen kehitys on pikemminkin seuraus kuin syy. Elämän toteutuminen DNA:n mukaisesti perustuu näkemykseni mukaan abstrakteihin syihin, joiden perusteella algoritmit toimivat.

Algoritmit noudattavat järjestelmällisiä tunnistettavia malleja, joita kaikkien eliö- ja kasvilajien voi todeta omaavan. Yhteisesti jaettuina ominaisuuksia on siksi, että elämän toteutumiskehitys on aineellinen ja kaikkien organismien yhteisesti jakama. Koska genomien lähtökohta on elämä sinänsä, eri lajien genomit eroavat vain vähän toisistaan. Esimerkiksi liikuntaelimet muotoutuvat elinympäristön vaatimusten mukaisiksi, mutta elinten geneettinen periaate on sama. Lintujen siivet, kalojen evät ja maaeläinten raajat ovat periaatteessa vain pienten geneettisten variaatioiden päässä toisistaan. Erityisesti voi todeta, että ihminen eroaa muista lajeista käyttämällä käsiä älyllisen kykynsä jatkeena esimerkiksi valmistamalla työkaluja, mikä kertoo ihmisen idean erosta eläinten ideaan systeemitasolla.

Ideat ovat syinä havaitsemattomia, mutta niiden olemassaolon voi päätellä ja järkeillä luonnon systeemien ja vuorovaikutusprosessien perusteella. Intuitiomme kertoo näistä realiteeteista, sillä aineellinen havaittava todellisuus kertoo piilevistä perusteistaan. Esimerkiksi ajatus siitä, että oletettua alkuräjähdystä ei edeltänyt mitään, on epäilyttävä ja vaikeakin hyväksyä. Alkuräjähdystä edeltäneestä tilasta ei voida tietää empiirisesti, mutta vaikka tieto on kokeellisesti saavuttamatonta, se ei kuitenkaan tarkoita sitä, että edeltävää tilaa ei olisi ollut, tai että se olisi mahdoton. Koska olemassa on aina ollut energiaa ja myös informaatiota, on niiden yhteisvaikutus muun muassa alkuräjähdykseen välttämätön oletama. Näistä syistä johtuen idea-ajatuksella on perusteltu oikeutus todellisuuden selitysparadigmassa.

Mutta miten ideat voitaisiin määritellä yleisellä tasolla? Se, että idea on 'monesta havainnosta päättelemällä muodostettu kokonaisuus', auttaa ymmärtämään ideoita konkreettisesti. Platon sisällytti idea-ajatuksen laajasti eri asioita, kuten sängyt ja kauneuden. Havainnoista muodostettavat idealisaatiot ovat Platonin tarikoittamalla tavalla ideoita. Platonin mainitsema esimerkki *oikeudenmukaisuuden*

idea voidaan ymmärtää oikeudenmukaisuutta ja siihen liittyvää käytöstä koskevien yleisten piirteiden mukaan, vaikka ne tulisivat esille eri yhteyksissä. *Elämän idea* voidaan ymmärtää elämän yleisten määritelmien perusteella ja mukaisesti. Toistuvia ja pysyviä ilmiötä, joita havainnot ilmaisevat, ja joista syntyy yksilöitävissä olevia kokonaisuuksia, voidaan pitää ideoiden tuloksena.

Idea-ajatuksen periaatteen voi nähdä arkisessa ajattelussa esimerkiksi silloin, kun ihminen saa idean ja alkaa toteuttaa sitä. Aikaansaannoksemme kertoo ideastaan. Ideaperiaate konkretisoituu käytännössä muun muassa liike-elämässä, jossa yritykset toteuttavat *toiminta-ajatuksiaan* eli *liikeideoitaan*. Yksittäinen yritys on olemassa siksi, että se toteuttaa ideaa monilla ideaansa sopivilla tavoilla ja työllä. Ideat ovat näin ollen lähtökohtana tapahtumille, joiden toteutuminen vaatii energian lisäksi puitteet ja ohjausta. Luonnonkin ideat ovat pysyviä ohjeita ja päämääriä, jotka eivät kulu tai vähene, vaan ilmenevät havaittavina asioina ja muuttumattomina rakenteina. Ideoita voi sanoa ainetta muuttaviksi ohjeiksi.

Ohjeiden havainnollistamiseksi voidaan tarkastella tilannetta, jossa normien tunnusmerkkejä, toistuvuutta ja systeemisyyttä ei olisi olemassa. Mitään järjestystä ei olisi eikä maailmasta voitaisi saada tietoa. Havaintotodellisuuden toteutumistavat kertovat ideoista, joiden yhteydet maailmaan voidaan ymmärtää *mahdollisen* toteutumisen kautta. Vaikka toistuvuus ja systeemisyytys syntyisivätkin ajan oloon niin sanotusti itsestään, tämä itseorganisoituminen olisi joka tapauksessa jonkin mahdollisen systeemin toteutumista, ja se olisi jostain peräisin. Systeemisyytys ja toistuvuus ovat merkkejä normien olemassaolosta, vaikka ne ilmenisivätkin vasta kehityksen myötä. Olemassa ei ole nähdäkseen varteenotettavaa tieteellistä näyttöä sen puolesta, että maailma olisi syntynyt tai toimisi ainoastaan aineelliselta pohjalta, ilman ensisijaisia normatiivisia tekijöitä. Maailmankuvaamme tuleekin laajentaa täydentämällä tieteellistä ajattelua abstrakteilla vaikuttajilla, kuten ideoilla.

Tiede tunnistaa ja tutkii säännönmukaisuuksia empiirisesti, mutta jättää abstraktit syyt tutkimuksen ulkopuolelle. Vaikka esimerkiksi genetiikan tutkimus paljastaakin elämän periaatteelliset ennakkoehdot, emme tunne perimän kaikkia toimintatapoja. Tieteen kehitys yleensä ja biologisten ilmiöiden tutkimus erityisesti ovat kuitenkin perustana ajatukselle, että elämän abstrakti idea on olemassa. Ekosysteemiä koskeva tieto osoittaa muun muassa sen, että elämä perustuu tarkkoihin periaatteisiin, kuten *fotosynteesissä*. Se toimii ympäristössään vuorovaikutteisesti eri energialajeja käyttäen ja tuottaen. Yhteyttämisellä on omaan ideaansa perustuvia, tarkoitukseen tähtääviä tehtäviä. Vaikka tällaiset systeemit voidaankin todeta empiirisesti ja tieteellisesti pätevästi, ei vastaavia systeemeitä kyetä kuitenkaan tuottamaan keinotekoisesti. Silti ideoiden merkitystä niiden selittämisessä vastustetaan, nähtävästi ideologisista syistä.

Keskeisin syy lienee se, että uuden ajan myötä syntyi uudenlainen suhtautumistapa tieteen tekemiseen. Se johti aikaisempien lähtökohtien syrjäyttämiseen vähitellen kokonaan. Ne olivat perustuneet suurelta osin uskonnon pohjustamiin näkemyksiin. Idea-ajatuksen väheksymisellä juuri uskontoon perustuen on erityinen historiallinen tausta antiikista lähtien. Silloin ”ajateltiin, että ideat ovat lähtöisin Ju-

malasta [...] [...] Tieteessä tämä ajattelutapa johti kristinuskon hegemoniaan¹⁰⁰⁸. Kun tieteentekemisen perusta siirtyi uskontopohjaisista luonnontieteellisiin argumentteihin, lähes kaikki mikä oli ollut perusteena aiemmin, hylättiin tarpeettomana. Sen ei olisi kuitenkaan tarvinnut tai pitänyt vaikuttaa nimenomaisesti Platonin idea-ajatuksen hylkäämiseen, sillä idea-ajatus ei nojaa uskontoon eikä argumentoi uskonnon puolesta eikä sitä vastaan, vaan pohjautuu enemmän luonnontieteellisiin argumentteihin.

Idea-ajatusta ei voida kumota vetoamalla uskontoon tai tutkimuksessa esiin tulleisiin vasta-argumentteihin. Kumoaminen olisi mahdollista, mikäli osoitettaisiin jokin tapa tai peruste, joilla esimerkiksi elämää syntyy kuin itsestään vain aineellisista lähtökohdista. Aineen ulkopuolisen todellisuuden selittävän tekijän tunnistaminen ja tunnustaminen merkitsee tiedon lisääntymistä. Siitä seuraa maailmankuvamme pohjan avartuminen ja täsmentyminen, sillä tieteellinen ajattelumme on ollut liian materialistinen uuden ajan alusta lähtien. Emergenssin ja teleologian lähtökohtainen sulkeminen tutkimusohjelmien ulkopuolelle on johtanut tieteessä ideologiseen sisäänpäin kääntymiseen, eikä empirismi ole tarjonnut lopullista selityspohjaa etenäkään elämälle.

Yksi tutkimuksellinen kulminaatiopiste saavutettiin kvanttifysiikan tultua tieteen osaksi, sillä sen myötä todettiin, että täysin varmaa empiiristä tietoa ei voida saada. Kokemusperäinen tieto ei paljasta omia lähtökohtiaan kuin ainoastaan siltä osin, mitä rajalliset aistimme ja instrumentit ilmaisevat. Absoluuttista tietoa ei voi saada yksinkertaisesti siksi, että havaittava todellisuus on kopio ideatasosta. Näin ollen tulisi nähdä ideoiden hyväksymisen epistemologinen hyöty mahdollisuutena selittää niitä ilmiöitä, joita ei voida selittää empiirisesti, mutta jotka intuitio paljastaa. Näkemys siitä, että vain empiirisesti havaittava todellisuus on olemassa, on toivottavasti vanhentumassa. Se kannustaisi huomioimaan enemmän filosofiaa tieteellisessä tutkimuksessa. Koska tutkimuskohteet ovat samoja ja tiede ja metafysiikka täydentävät toisiaan, tulosten välillä ei saisi olla ristiriitaisuuksia.

Jotta maailmankuvamme muutos nykyistä laaja-alaisempaan suuntaan olisi mahdollisia, tieteen ja filosofian välisen suhteen olisi oltava harmoninen. Vallitsevan maailmankuvan pirstoutuneisuus ylläpitää kuitenkin vinoumia, jotka koskevat myös yhteiskunnallista päätöksentekoa ja toimintaa. Kun ajatellaan, että maailma on viime kädessä sattuman tulosta emmekä voi vaikuttaa asioiden kulkuun, koska emme hallitse sattumaa, toimintamme on epäohdonmukaista ja itseä vahingoittavaa. Ympäristön tilasta ja maailmanlaajuisista sosiaalisista ja poliittisista ongelmista voidaan vetää tähän suuntaan viittaavia johtopäätöksiä. Ihmiskunnalla on tosiasiallisesti kyky tuhota laajoja paikallisia ekolokeroita ja aiheuttaa sukupuuttoja. Ihmisten itsekkäät tarpeet rasittavat luontoa liikaa, jolloin yhä kasvavien tarpeiden tyydyttäminen ja vaatimukseen vastaaminen kääntävät lyhyen aikavälin hyödyt lopulta ylitsepääsemättömiksi ongelmiksi. Mikäli tämä kehitys menee liian pitkälle, paluuta ei enää ole. Mutta jos huomioitaisiin, että kaikella tapahtuvalla on ainutlaatuinen ja herkkään tasapainoon nojaava perusta, olisi toimintamme järkevämpää

¹⁰⁰⁸ Davies 2007: s. 245; Veivo & Huttunen 1999: s. 179 ja 184 "[...] maailman asiat miellettiin Jumalan ilmentymiksi".

ja vastuullisempaa.

Systeemeitä on helppo tuhota, mutta on vaikeaa tai mahdotonta rakentaa tai edes elvyttää etenkin elinehtona olevia luonnon perussysteemeitä. Tämä näkyy mikrotasolla muun muassa ongelmana tuottaa elämää. Makrotason esimerkkinä voidaan mainita sademetsät, joiden pinta-alan supistuminen vaikuttaa maapallon elämään eroosion, äärisääilmöiden ja eläinkunnan vähenemisen muodossa. Toinen esimerkki on fossiilisten, miljoonien vuosien aikana syntyneiden energiavarojen runsas käyttäminen, ehkä loppuun muutamassa sadassa vuodessa. Ekosysteemi ei kykene joustamaan aikajaksojen suuren eron takia. Seurauksena ovat jo nyt havaittavat ilmaston häiriöt ja lopulta ajautuminen johonkin pysyvämpään ääritilaan.

Jos idea-ajatus huomioitaisiin uudella ja vastuullisella periaatteella, syntyisi toiminnallemme rajoitteita, joiden lähtökohtana ovat systeemiset rakenteet. Niistä keskeisimpänä voidaan pitää ekosysteemiä. Se on siinä määrin monimutkainen, ja maailman olemassaolon syyt ovat niin syvällä, että emme kykene kontrolloimaan muutoksia ja kehitystä tai edes ymmärtämään, miten milloinkin pitäisi toimia. Näin ollen ideoiden eli määräävien lähtökohtien tiedostaminen vallitsevan maailman rakenteellisena perustana olisi välttämätöntä. Tietämisen rajat tulisi tiedostaa entistä selkeämmin, koska emme voi nähdä empiirisin keinoin *ikuisuuden* ja *äärettömän* horisonttien taakse, jossa totuus mielestäni piilee.

Emme esimerkiksi tiedä kaukaisen universumin nykytilasta mitään. Toisin sanoen emme voi tietää sitä, mitä muualla maailmankaikkeudessa todellisuudessa tapahtuu. Koska galaksit sijaitsevat miljoonien valovuosien etäisyydellä toisistaan, voimme ymmärtää, että ne ovat kehittyneet erillisinä yksikköinä. Suurista ajallisista ja fyysisistä etäisyyksistä johtuen muun muassa päätelmä maailmankaikkeuden laajenemisesta, vielä kiihtyvällä nopeudella, on epistemologisesti ongelmallinen. Laajenemishypoteesin lähtökohtana käytetty tieto kumpuaa jopa miljardeja vuosia vanhasta sähkömagneettisesta säteilystä, joten emme tunne universumin nykytilaa. Laajeneminen on saattanut loppua kauan sitten.

Rajallisesta tiedostamme huolimatta voimme kuitenkin ymmärtää maailman rakenteita ja toimintaa, koska olemme tiedostava ja kyvykäs osa maailmankaikkeutta. Vaikka emme tiedä, voimme silti olettaa perustellusti, että suurin osa miljardeja vuosia vanhasta maailmankaikkeudesta on kehittynyt pääosin samoilla ehdoilla ja samalla nopeudella kuin oma osamme, ja että kaikkialla on olemassa jopa lukuisia elämälle suotuisia planeettakuntia. Vaikka galaksit ovat kehittyneet erillään, niissä toimivat systeemit perustuvat yhteiseen lähtötilaan ja sen sisältämiin mahdollisuuksiin. Samat normit ja aineelliset lähtökohdat mahdollistavat periaatteessa kaikkialla maailmankaikkeudessa samanlaisen todellisuuden, joka nähdään nyt maapallollamme. Tilastollisen todennäköisyyden perusteella voidaan arvioida, että avaruudessa on huomattava määrä toimivia ekosysteemejä, ja että niissä elää kaltaisiamme olentoja.

Argumentaatio, jonka mukaan maailman olemassaolo on vain aineellista, ja elämäkin sattumalta syntynyttä vain Maassa, on monellakin tapaa ongelmallinen.

Mikäli elämä syntyi itsestään täällä, eikö sitä voi syntyä muuallakin? Jos elämä on tullut Maahan muualta, eikö sitä myös ole ollut muulla? Käsitys ilman syytä kuin itsestään syntymisestä johtuu nähdäkseni ideologiasta, jossa empiirisen tiedon puute korvataan uskomuksilla ja sovituilla ajatusmalleilla. Ne kahlitsevat helppoudellaan ja vapauttavat ajattelemasta todellisia syitä. Sen sijaan voidaan ajatella niin, että kun naturalistisenkaan käsityksen mukaan alussa ei ollut fyysikaalisia rakenteita, aineellisen todellisuuden syntymämahdollisuudet perustuivat aineen ulkopuolisiinkin lähtökohtiin. Koska ne ovat saavutettavissa ainoastaan ajatuksin, metafyyssisen selittämisen voi nähdä varteenotettavana laajenuksena empiiriseen selittämiseen. Vaikka kokemusperäinen tieto vapauttaakin osaltaan vääristä uskomuksista, se ei laajenna tiedon piiriä riittävästi. Mikäli tieteellinen ja filosofinen tieto yhdistetään Platonin tapaan, voimme tietää enemmän kuin havaittava todellisuus paljastaa.

Voimme luottaa tutkimukseni mukaan siihen, että abstrakti todellisuus ja sen vaikutus havaittavaan maailmaan ovat olemassa. Vaikka tätä käsitystä vastustetaan naturalistisessa ajattelussa, ihminen pyrkii kuitenkin luomaan abstrakteja todellisuuksia esimerkkinä virtuaalitodellisuudet. Digitalisaation myötä simuloiminen on mahdollista, joten voimme luoda keinoympäristöjä. Mutta sinänsä hyväksyttävien virtuaalitodellisuuksien lisäksi todellisuuden manipulointi on yleistä, mitä jo Platon käsittelee muun muassa Sofisti-dialogissaan¹⁰⁰⁹. Tähän nykyään muun muassa kyberuhkien muodossa ilmenevään toimintaan yhdistyy myös taloudellisia ja poliittisia intressejä. Jos emme tiedosta ilmeisiä vaaroja, käänämme katseemme kohti epätodellista maailmaa ja uskomme sen luomaa näennäistodellisuutta kuten Platonin luolaan kahlitut. He tarkkailivat seinältä heijastuvia ääniä ja hahmoja yrittämättäkään ymmärtää niitä perusteita, joista todentuntuiset vaikutelmat johtuvat tai sitä kuka niitä mistäkin syystä tuottaa. Hakeutuminen näennäistodellisuuksiin kohti on nykyään kiihtyvää. Totuutta vääristellään tarkoituksellisestikin.

Idea-ajatuksen kannalta on merkittävää huomata, että virtuaalitodellisuus on tietoisesti johonkin tarkoitukseen tehtyä. Se on sisältökokonaisuus, joka saadaan aikaan ohjelmilla ja digitaalitekniikalla, mutta joka vaatii myös tekijän tuottamaa tarkoituksellista kognitiivista sisältöä. Virtuaalimaailman tapahtumat ja yksityiskohdat ovat ajatuksien tulosta. Vaikka käyttäjä ei tätä tiedostaisi tai erityisesti ajattelisikaan, hän voi halutessaan ymmärtää sen. On yhtä luontevaa ymmärtää oikean todellisuuden toimivan siksi, että sen tuottavat abstraktit, ajatuksin saavutettavat lähtökohdat. Mutta ero virtuaalitodellisuuteen nähden on oleellinen ja suuri, sillä luonnon ”tulosteet” ovat autonomisia rakenteita. Esimerkiksi ihmisen fyysinen ja kognitiivinen toimintadynamiikka toteutuvat DNA:n tuottamien rakenteiden avulla, mutta niiden syynä ovat systeemiset algoritmiperusteiset valmiudet, jotka vain toteutuvat DNA:n välityksellä. Ideat selittävät parhaiten nämä valmiudet.

Mikäli aineetonta todellisuutta ei huomioida luonnon yhtenä perustana, jäävät todellisuuden taustalla vaikuttavat tekijät huomiotta. Käsitykseksi voi jäädä se, että todellisuus on ymmärrettävissä vain empiirisillä tiedoilla. Olen esittänyt tutki-

¹⁰⁰⁹ *Sofisti* 260 c; “[...] väistämätön seuraus [valheesta ja harhautuksesta] on, että kaikkialla tulvii kuvia, jäljennöksiä ja vaikutelmia”.

mukssani sellaisia perusteita, joiden mukaan käsitystä todellisuuden lähtökohdista voidaan avartaa. Naturalististen tutkimusohjelmien ulkopuolisia metafysisiä ulottuvuuksia voitaisiin hyödyntää hedelmällisesti maailmankuvamme rakentamiseen, mikäli olisimme nöyrympiä niitä kohtaan. Jos aineen ulkopuolinenkin todellisuus hyväksyttäisiin syyksi sille, mitä koemme ja näemme, voisimme tiedostaa olemassaolon perusteet laajemmin kuin nyt tapahtuu. Ja vaikka ideoiden omia syitä ei voida nähdäkseni selittää, päätelmä näistä maailman perustekijöistä vie ajatteluamme askeleen pidemmälle kuin empiirinen maailmankuva yksinään mahdollistaa.

KIRJALLISUUTTA

- Aivelo, Tuomas (2015): ”Toiminnallinen DNA yhä vähemmistössä”. *Tieteessä tapahtuu* 4/2015. Tieteellisten seurain valtuuskunta.
- Ala-Laurila, Petri (2015): ”Äly alkaa silmän pohjalta–verkkokalvolla”. Koonnut Antti Kivimäki. *Helsingin Sanomat, Tiede B 10*, 06.01.2015.
- Althusser, Louis (1970): “Ideologia ja ideologiset valtiokoneistot” teoksessa *Merkityksen maailma*. Mikko Lehtonen (1996), Vastapaino. Edita, Helsinki.
- Alkuperäisteksti ”Idéologie et appareils idéologiques d'État”. Julkaisussa *La Pensée, no 151*. Pariisi, Ranska.
- Aristoteles(1990): *Metafysiikka*. Suomentanut Tuija Jatakari, Kati Näätsaari ja Petri Pohjanlehto teoksessa *Aristoteles VI*. Gaudeamus Oy, Helsinki.
- Aristoteles (1992): *Fysiikka*. Suomentanut Kari Näätsaari ja Tuija Jatakari teoksessa *Aristoteles IV teokset*. Gummerus Kirjapaino, Jyväskylä.
- Aristoteles (1994): *II Analytiikka*. Suomentanut Juha Sihvola. Teoksessa *Aristoteles I*. Gaudeamus Oy, Helsinki.
- Aristoteles (2003): *Taivaasta*. Suomentanut Petri Pohjanlehto. Teoksessa *Aristoteles IV*. Gaudeamus Oy, Helsinki.
- Aristoteles (2006): *Sielusta*. Suomentanut Kati Näätsaari. Teoksessa *Aristoteles V*. Gaudeamus Oy, Helsinki.
- Arponen, Jouko ja Honkonen, Juha (2000): *Statistinen fysiikka*. Limes, Helsinki.
- Armstrong, David M. (1978): *A Theory of Universals. Universals and Scientific Realism, Volume II*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Armstrong, David M. (1983): *What is a Law of Nature?* Cambridge Univ. Press.
- Armstrong, David M. (1989): *Universals. Opinionated Introduction*. Focus Series, Westview Press, San Francisco, USA.
- Artmann, Stefan (2011): ”Biological information” teoksessa *A Companion to The Philosophy of Biology*. Toim. Sahotra Sarkar ja Anya Plutynski. Wiley-Blackwell, Chichester, UK.
- Askey, Richard (1988): ”How Can Mathematicians and Mathematical Historians Help Each Other?” teoksessa *History and Philosophy of Modern Mathematics*. Toim. William Aspray ja Philip Kitcher. Minnesota Studies in the Philosophy of Science. Vol XI. University of Minnesota Press, USA.
- Aulanko, Reijo (2005): ”Puheen havaitsemisen peruskäsitteitä” teoksessa *Puheen salaisuudet*. Toim. Antti Iivonen, Gaudeamus, Helsinki.
- Ayala, Francesco J. (1998): "Teleological Explanations in Evolutionary Biology" teoksessa *Nature's Purposes*. Toim. Colin Allen, Marc Becoff ja George Lauder. The MIT Press.

- Baeyer, Hans Christian von (2000): *Maxwellin demoni. Miksi lämpö hajaantuu ja aika virtaa eteenpäin?* Suom. Hannu Karttunen. Art House, Vantaa.
- Baeyer, Hans Christian von (2005): *Informaatio. Tieteen uusi kieli.* Suom. Timo Paukku. Terra Cognita. Hakapaino, Helsinki.
- Bakan, David (1974): "Mind, Matter and the Separate Reality of Information". Julkaisussa *Philosophy of the Social Sciences 4. Vol. 4, 1974.*
- Balaguer, Mark (1998): *Platonism and Anti-Platonism in Mathematics.* Oxford University Press, New York.
- Barnes, Jonathan (1995): "Metaphysics" teoksessa *Aristotle.* Toim. Jonathan Barnes. Cambridge University Press, Cambridge.
- Bedau, Mark A. (1997): "Weak Emergence". Julkaisu *Noûs. Vol. 31, s. 375–399.*
- Bedau, Mark A. (1998): "Where's the Good in Teleology?" teoksessa *Nature's Purposes.* Toim. Colin Allen, Marc Bekoff ja George Lauder. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts, USA.
- Bedau, Mark A. (2008): "Downward Causation and Autonomy in Weak Emergence" teoksessa *Emergence.* Toim. Mark A. Bedau ja Paul Humphreys. The MIT Press. Cambridge, MA, USA.
- Bickerton, Derek (2011): "Language and Evolution" teoksessa *A Companion to The Philosophy of Biology.* Toim. Sahotra Sarkar ja Anya Plutynski. Wiley-Blackwell. Ho Printing, Malaysia.
- Bohm, D. ja Hiley, B. (1987): "An ontological Basis for Quantum Theory". *Physics Reports 144,* Elsevier.
- Bowers, Jason (2010): *Ontology, Priority, and Teleology – A Defense of Classical Platonism.* Univ. of North Carolina at Chapel Hill, Dept. of Philosophy.
- Bowers, Jason (2017): "Neither Mereology nor Magic, but Teleology". Julkaisussa *The Southern Journal of Philosophy, Vol 55, Issue 2. June 2017 (s. 177–195).*
- Broad, C. D. (1925): *The Mind and its Place in Nature.* Routledge and Kegan.
- Brown, James Robert (2012): *Platonism, Naturalism, and Mathematical Knowledge.* Routledge, NY.
- Bunge, Mario (1979): *Causality and Modern Science.* 3. painos. Cambridge, MA.
- Bunge, Mario (1981): "Scientific Materialism". Sarjassa *Episteme, Vol.9. D.* Reidel Publishing Company, Dordrecht, Holland.
- Bunge, Mario (2001): *Philosophy in Crisis. The Need for Reduction.* Prometheus Books. Amherst, NY, USA.
- Bunge, Mario (2003): *Emergence and convergence : qualitative novelty and the unity of knowledge.* University of Toronto Press, Lontoo.
- Bureau international des poids et mesures (1960): *The International System of Quantities and Units.* Sèvres, Ranska.

- McCabe, Mary (1994): *Plato's Individuals*. Princeton University Press.
- Cairns-Smith, A. G. (1985): *Seven Clues to the Origin of Life*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Chalmers, David J. (2006): "Strong and Weak Emergence" teoksessa *The Re-Emergence of Emergence*. Oxford University Press, Oxford.
- Chomsky, Noam (2001): *Language and the Problems of Knowledge*. The MIT Press, Cambridge.
- Clayton, Philip (2006): "Conceptual Foundations of Emergence Theory" teoksessa *The Re-Emergence of Emergence*. Oxford University Press.
- Cohen, I. Bernard (1985): *Revolution in Science*. The Belknap Press of Harvard University Press. Massachusetts, USA.
- Coyne, Jerry A. (2011): *Miksi evoluutio on totta*. Vastapaino, Tampere.
- Crowe, Michael J. (1988): "Ten Misconceptions about Mathematics and Its History" teoksessa *History and Philosophy of Modern Mathematics*. Toim. William Aspray ja Philip Kitcher. Minnesota Studies in the Philosophy of Science. Vol XI. University of Minnesota Press, Minneapolis. USA.
- Darwin, Charles (2009): *Lajien synty*. Suom. A. R. Koskimies. Karisto, Hämeenlinna. Alkuteos *On the Origin of Species* (1859), Lontoo.
- Daston, Lorraine J. (1988): "Fitting Numbers to the World: The Case of Probability Theory" teoksessa *History and Philosophy of Modern Mathematics*. Toim. William Aspray ja Philip Kitcher. Minnesota Studies in the Philosophy of Science. Vol XI. Univ. of Minnesota Press, Minneapolis.
- Davies, Paul C. W. (1987): *The Cosmic Blueprint. New Discoveries in nature's creative ability to order the universe*. Orion Prod. Heinemann, Lontoo.
- Davies, Paul C. W. (1999): *Viides ihme*. Suom. Kimmo Pietiläinen. Alkuteos *The Fifth Miracle. The Search for the Origin of Life*. Hakapaino, Helsinki.
- Davies, Paul C. W. (2007): *Kultakutrin arvoitus. Miksi maailmankaikkeus on juuri sopiva elämälle?* Suom. Hannu Karttunen. Alkuteos *The Goldilocks Enigma: Why is the universe just right for life?* (2006). Ursan julkaisu 106. Otava, Keuruu.
- Davies, Paul Sheldon (2001): *Norms of Nature. Naturalism and Nature of Functions*. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts.
- Deacon, Terrence W. (2006): "Emergence: The Hole at the Wheel's Hubs" teoksessa *The Re-Emergence of Emergence*. Toim. Philip Clayton ja Paul Davies. Oxford University Press.
- Denyer, Nicholas (2007): "Sun and Line: The Role of the Good" teoksessa *The Cambridge Companion to Plato's Republic*. Toim. G. R. F. Ferrari, Cambridge University Press.

- Descartes, René (1994): *Teoksia ja Kirjeitä/Methodien esitys*. Suomentanut J. A. Hollo. WSOY, Juva.
- Devlin, K. J. (1991): *Logic and Information*. Cambridge University Press.
- Di Francesco, Michele (2010): "Two Varieties of Causal Emergentism" teoksessa *Emergence in Science and Philosophy*. Toim. Antonella Corradini ja Timothy O'Connor. Routledge, NY.
- Dretske, Fred Irwin (1981): *Knowledge and the Flow of Information*. Basil Blackwell, Oxford.
- Dyson, Freeman (1985): *Origins of Life*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Dupré, John (2012): *Processes of Life*. Oxford University Press. New York, USA.
- El-Hani, Charbel Niño ja Pihlström, Sami (2002): "Emergence Theories and Pragmatic Realism". *Essays in Philosophy*: Vol 3: Iss 2: Article 3.
- Ellis, George F. R. (2006): "On the Nature of Emergent Reality" teoksessa *The Re-Emergence of Emergence*. Toim. Philip Clayton ja Paul Davies. Oxford.
- Emmeche, Claus, Køppe, Simo ja Stjernfeldt, Frederik (1997) : "Explaining Emergence: Towards an Ontology of Levels". *Journal for General Philosophy of Science* 28: 83-119.
- Fine, Gail (1993): *On Ideas*, Clarendon Press, Oxford.
- Floridi, Luciano (2010): *Information. A Very Short Introduction*. Ashford Colour Press, Oxford University Press, Hampshire, UK.
- Floridi, Luciano (2011): *The Philosophy of Information*. Oxford University Press.
- Fortelius, Mikael (2015): "Homo sapiens fortunus, sattumalta maailmanvalloittajaksi". Luento Tieteen päivillä 07.01.2015. *Sattuma lajien ja yksilöiden kehityksessä*. Helsingin yliopisto.
- Frede, Dorothea (2012): "The doctrine of the Forms under critique". (p. 349–380). www.pdf.semanticscholar.org.
- Frieden, B. R. (1998): *Physics from Fisher Information: A Unification*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Frieden, B. R. (1998): *Science from Fisher Information: A Unification*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Gerson, Lloyd P. (2006): *Aristotle and Other Platonists*. Cornell Univ. Press, USA.
- Gerson, Lloyd P. (2009a): *Ancient Epistemology*. Cambridge Univ. Press. UK.
- Gerson, Lloyd P. (2009b): "The Concept in Platonism" teoksessa *Traditions of Platonism. Essays in Honour of John Dillon*. Toim. J. J. Cleary. Aldershot.
- Gill, Mary Louise (1996): *Plato Parmenides*. Hackett Publishing Company, Indianapolis.

- Gilbert, Scott (2015): "Take a Change on Me. The important role of change in directing animal development toward certain phenotypes". Esitelmä *Tieteen päivät*, Helsingin yliopisto, 07.01.2015.
- Glaick, James (2013): *Informaatio*. Suom. Veli-Pekka Ketola. Art House. Raamattukirkkoka, Tallinna. (*The information: A History, a Theory, a Flood*, 2011).
- Gould, Stephen Jay (1996): *Life's Grandeur*. Jonathan Cape, Lontoo.
- Gribbin, John (2005): *Syvä yksinkertaisuus*. Ursa, Helsinki.
- Halvorson, Hans (2013): "JAMES ROBERT BROWN: Platonism, Naturalism, and Mathematical Knowledge". *Notre Dame Philosophical Reviews* 2. Jul 2013. University of Notre Dame.
- Hanke, David (2004): "Teleology: the explanation that bedevils biology" teoksessa *Explanation: Styles of Explanation in Science*. Toim. John Cornwell. Oxford University Press.
- Heim, Michael (1993): *The metaphysics of Virtual Reality*. Oxford University Press, New York.
- Heino, Jyrki ja Vuento, Matti (2010): *Biokemian ja solubiologian perusteet*. WSOYpro Oy.
- Hempel, Carl ja Oppenheim, Paul (2008): "On the Idea of Emergence" teoksessa *Emergence: Contemporary Readings in Philosophy and Science*. Toim. Mark A. Bedau ja Paul Humphreys. The MIT Pr, Cambridge, MA, USA.
- Hewitt, Paul (2009): "Continued Fractions". University of Toledo.
- Hintikka, Jaakko (1968): "The Varieties of Information and Scientific Explanation" teoksessa *Logic, Methodology, and Philosophy of Science III*. Toim. B. van Rootselaar ja J. F. Staal. Nord-Holland, Amsterdam.
- Hämäläinen, Riikka (2013): "Hiukkasfysiikan teoria kuvaa maailmanlopun". *Helsingin Sanomat, Tiede*. 19.10.2013.
- International Phonetic Association (1996): *The International Phonetic Alphabet*. Journal of the Phonetic Association. Cascadilla Press.
- Iso Raamattun Tietosanakirja* (1989): Toim. Aapeli Saarisalo ja Toivo Koilo. Alkuteos *Illustriert Bibelleksikon* (1965–1969). Tofters tryckeri ab, Östervåla, Ruotsi.
- Jacquette, Dale (2002a): *Ontology*. Acumen Publishing Limited, UK.
- Jacquette, Dale (2002b): "Philosophy of Mathematics. An Anthology". *Blackwell philosophy anthologies; 15*. Toim. Dale Jacquette. Blackwell Publishers.
- Jacobson, Roman (1971): *Selected Writings II, Word and Language*. Mouton, The Hague.
- Johnson, Monte Ransome (2008): *Aristotle on Teleology*. Oxford Aristotle Studies. Clarendon Press.

- Juti, Riku (2001): *Johdatus metafysiikkaan*. Gaudeamus, Helsinki.
- Juti, Riku (2015): ”Onko ensimmäinen filosofia tieteenä mahdollinen?” *Ajatus* 71. Suomen Filosofinen Yhdistys, Helsinki.
- Kaila, Eino (1952): *Persoonallisuus*. 4. painos. Otava, Helsinki.
- Kant, Immanuel (1784): ”Idea for a Universal History from a Cosmopolitan Point of View”. Englanniksi kääntänyt Lewis White Beck. Julkaisusta *Immanuel Kant 'On History'*. The Bobbs-Merrill Co. , 1963.
- Kim, Jaegwon (2008): ”Making sense of emergence” teoksessa *Emergence: Contemporary Readings in Philosophy and Science*. Toim. Mark A. Bedau ja Paul Humphreys. The MIT Press.
- Kim, Jaegwon (2006): ”Emergence: Core ideas and issues”. *Synthese*, 151 (3), 547–559.
- Kitcher, Philip ja Aspsay, William (1988a): ”An Opinioned Introduction” teoksessa *History and Philosophy of Modern Mathematics*. Toim. William Aspray ja Philip Kitcher. Minnesota Studies in the Philosophy of Science. Vol XI. University of Minnesota Press, Minneapolis. USA.
- Kitcher, Philip (1988b): ”Matematiikan Naturalism” teoksessa *History and Philosophy of Modern Mathematics*. Toim. William Aspray ja Philip Kitcher. Minnesota Studies in the Philosophy of Science. Vol XI. University of Minnesota Press, Minneapolis, USA.
- Knuutila, Simo (1990): ”*Metafyysikan Selitykset*” teoksessa Aristoteles (1990) *Metafyysikka*. Gaudeamus Oy, Helsinki.
- Koponen, Maari ja Salmi, Leena (2015) : ”Kone kääntää kieliä yhä paremmin”. *Helsingin Sanomat*. Tiede 13.07.2015.
- Kuhn, Thomas (1970): *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago Univ Press.
- Kupiainen, Antti (2005): ”Matematiikan suhteeton tehokkuus” teoksessa *Suhteellista*. Toim. Jan Rydman, Yliopistopaino Helsinki.
- Kurki-Suonio, Kaarle (1972,) : ”Kristinusko ja atomiajan tiede”. *Aamulehti* 6.5.72.
- Kurki-Suonio, Kaarle ja Riitta (1994): *Fysiikan merkitykset ja rakenteet*. Limes ry, Helsinki.
- Lagerspetz, Kari (1983): *Sattumasta säätelyyn*. WSOY, Juva.
- Laurinolli, Teuvo (2015): ”Eino Kaila ja suhteellisuusteoria” teoksessa *Ajatus* 72. Suomen Filosofisen Yhdistyksen vuosikirja 2015. Toim. Juha Räikkä.
- Laurson, Lasse (2015): ”Purskahtelevat materiaalit – magneeteista murtomekaniikkaan”. Luento Tieteen päivillä 09.01.2015. *Sattuma – Kaaos – Järjestys*.
- Lehto, Kirsi (2008): ”Elämän synnyn ongelma” teoksessa *Evoluutio nyt! Charles Darwinin juhlaa*. Toim. Petter Portin ja Timo Vuorisalo. Kirja-Aurora, Turku.

- Lehto, Kirsi (2009): "Elämän synty" teoksessa *Kaikki evoluutiosta*. Toim. Ilkka Hanski, Ilkka Niiniluoto ja Ilari Hetemäki. Hakapaino, Helsinki.
- Lehto, Kirsi (2015): "Mitä elämä on?". Luento Tieteen päivillä 07.01.2015, *Sattuma ja universumi*.
- Lehto, Kirsi (2015): "Elämän syntyä etsimässä". Toim. Antti Kivimäki. *Helsingin Sanomat, Tiede B8*. 02.03.2015.
- Lehtonen, Mikko (1996): *Merkityksen maailma*. Vastapaino. Edita, Helsinki.
- Leibniz, Gottfried Wilhelm (1995): *Monadologia*. Suom. Siukonen Jyrki, Kauppi Raili. Gaudeamus 1995.
- Lennox, James G. (1985): "Plato's Unnatural Teleology" teoksessa *Platonic Investigations*. Toim. Dominic J. O'Meara. The Catholic University Of America Press. Washington DC. Weidenfeld & Nicolson, Lontoo.
- Lewes, G. H. (1975): *Problems of Life and Mind*. Kegan Paul, Trench, Turbner, and Co., Lontoo.
- Lévi-Strauss, Claude (1974): *The Savage Mind*. Alkuteos *La Pensée Sauvage*, Pariisi 1962.
- Lewis, David (1999): *Papers in metaphysics and epistemology*. Cambridge University Press Cambridge, UK.
- Lindberg, Janne (2005): *Tieto-oppi*. Werner Söderström Osakeyhtiö, Helsinki.
- Love, Alan A. (2011): "Explaining the Ontogeny of Form: Philosophical issues" teoksessa *A Companion to The Philosophy of Biology*. Toim. Sahotra Sarkar ja Anya Plutynski. Wiley-Blackwell. Ho Printing, Malaysia.
- Lowe, E.J. (2011): "The Rationality of Metaphysics". *Synthese* 178, 99–109.
- Maalampi, Jukka (2006): *Maaailmanviiva*. Ursan julkaisuja 100. Gummerus kirjapaino, Jyväskylä.
- Manchester, Peter (2002): "Teleology Revised: A Neoplatonic Perspective in Environmental Biology" teoksessa *Neoplatonism and Contemporary Thought, Part One*. Toim. R. Baine Harris. State Univ. of NY Press.
- Marcel, G. (1965): *Being and Having*. Collins, Lontoo.
- Marchant, Jo (2006): "In search of lost time". *Nature* 444. 30.11.2006.
- McCabe, Mary (1994): *Plato's Individuals*. Princeton University Press.
- McDonough, Jeffrey K. (2011): "The Heyday of Teleology and Early Modern Philosophy" teoksessa *Early Modern Philosophy Reconsidered. Midwest Studies in Philosophy. Vol. XXXV*. (toim. Peter A. French and Howard K. Wettstein) Blackwell, UK.
- McGivern, Patrick ja Rueger, Alexander (2010): "Emergence in Physics" teoksessa *Emergence in Science and Philosophy*. Toim. Antonella Corradini ja Timothy O'Connor. Routledge, New York.

- McLaughlin, Brian P. (1995): "Varieties of Supervenience" teoksessa *Supervenience*. Toim. Elias E. Savellos ja Ümit D. Yalçın. Cambridge University Press.
- Miller, Michelle (2007): "Beginning the 'Longer Way'" teoksessa *Plato's Republic*. Toim. G. R. F. Ferrari. Cambridge University Press.
- Mill, John Stuart (1843): *A System of Logic ratiocinative and inductive*. Lontoo.
- Morganti, Matteo ja Tahko, Tuomas E. (2016): "Moderately Naturalistic Metaphysics". *Synthese*. DOI: 101007/s11229-016-1068-2.
- Nagel, Ernest (1977): "Teleology Revisited". Julkaisussa *The Journal of Philosophy Vol. LXXIV, NO 5*, May 1977.
- Nagel, Ernest (1998): "Teleology Revisited" teoksessa *Nature's Purposes*. Toim. Colin Allen, Marc Bekoff ja George Lauder. The MIT Press.
- Nagel, Thomas (2012): *Mind and Cosmos. Why the Materialist Neo-Darwinian Conception of Nature Is Almost Certainly False*. Oxford University Press.
- Negrepontis, Stelios (2012): *Plato's theory of knowledge of Forms by Division and Collection in the Sophistes is a philosophic analogue of periodic anthyphairesis (and modern continued fraktion)*. arxiv:1207.2950. Department of Mathematics, Athens University, Athens 157 84, Greece. snegrep@math.uoa.gr.
- Nesteruk, Alexei V. (2013): "A 'Participatory Universe' of J. A. Wheeler as an Intentional Correlate of Embodied Subjects and an Example of Purposiveness in Physics". Julkaisussa *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*, vol. 6, n. 3, s. 415-437.
- Niiniluoto, Ilkka (1983): *Tieteellinen päättely ja selittäminen*. Otava, Keuruu.
- Niiniluoto, Ilkka (1984) *Tiede, filosofia ja maailmankatsomus*. Otava Helsinki.
- Niiniluoto, Ilkka (1988): "Miten minä on syntynyt?" teoksessa *Minä*. Toim. I. Niiniluoto ja P. Stenman. Suomen Filosofinen Yhdistys, Helsinki.
- Niiniluoto, Ilkka (1990): *Maailma, minä ja kulttuuri*. Otava, Helsinki.
- Niiniluoto, Ilkka (1996): *Informaatio, tieto ja yhteiskunta*. Edita, Helsinki.
- Niiniluoto, Ilkka (2002): *Johdatus tieteenfilosofiaan*. Otava, Keuruu.
- Niiniluoto, Ilkka (2009): "Todennäköisyys, induktio ja informaatio" teoksessa *Ajattelun välineet ja maailmat. Kirjoituksia Jaakko Hintikan filosofiasta*. Toim. Juha Manninen ja Risto Vilkkö. Gaudeamus, Helsinki.
- Notomi, Noburu (2004): "Socratic Dialogue and Platonic Dialectic- How the soul knows in the Republic"- <http://gramata.univ-paris1.fr/Plato/article48.html>.
- Ockenström, Pasi (2007): *Platonin ideat - todellisuus ja informaatio*. Helsingin yo.
- Olsen, Scott A. (2002a): "Plato, Proclus and Peirce: Abduction and the Foundations of the Logic of Discovery" teoksessa *Neoplatonism and Contemporary*

- Thought, Part One*. Toim. R. Baine Harris. State Univ. of New York Press.
- Olsen, Scott A. (2002b): "The Indefinite Dyad and the Golden Section: Uncovering Plato's Second Principle". Julk. *Nexus Network Journal –Vol. 4, NO.1.2002*.
- Paavola, Sami (1998): "Abduktiivinen salapoliisimetodologia – esimerkkinään Semmelweisin lapsivuodekuumetutkimukset". *Ajatus* 55. Suomen filosofinen yhdistys, Helsinki.
- Paukku, Timo (2016): "Hello world, sanoo hyvän tiedon puu". *Helsingin Sanomat, Tiede*. 16.2.2016.
- Peuhu, Ari (1997): "Naturalistinen manifesti". Julkaisussa *Niin ja Näin* 3/97. Eurooppalaisen Filosofian Seura ry. Tampere.
- Peirce, Charles Sanders (1931–1958): *The Collected Papers of Charles Sanders Peirce, Volume I-VIII*. Harvard University Press, Cambridge (Mass).
- Peirce on Signs – Writings on Semiotic by Charles Sanders Peirce*. (1991) Edited by James Hoopes. The University of North Carolina Press, Chapel Hill.
- Perälä, Mika (2004): "Itse, tietoisuus ja toiminta stooalaisessa psykologiassa ja etiikassa" teoksessa *Stooalaisuus*. Toim. Teija Kaarakainen ja Jari Kaukua. Gaudeamus Oy, Helsinki.
- Pietarinen, Juhani (2001): *Platonin filosofia*. Kirja-Aurora, Turku.
- Pihlström, Sami (1999): "Emergenssi". *Tieteessä tapahtuu* 1999/1, Keskustelua.
- Plantinga, Alvin (2011): *Where the Conflict Really Lies. Science, Religion, and Naturalism*. Oxford University Press, New York.
- Platon (1999): *Epinomis*. Suomentanut A.M. Anttila. Teoksessa *Platon Teokset VII*. Otava, Keuruu.
- Platon (1999): *Faidon*. Suomentanut Marja Itkonen-Kaila. Teoksessa *Platon Teokset III*. Otava, Keuruu.
- Platon (1979): *Faidros*. Suomentanut Pentti Saarikoski. Teoksessa *Platon Teokset III*. Otava, Keuruu.
- Platon (1999): *Filebos*. Suomentanut Marianna Tyni. Teoksessa *Platon Teokset V*. Otava, Keuruu.
- Platon (1999): *Kratylos*. Suomentanut Marja Itkonen-Kaila. Teoksessa *Platon Teokset II*. Otava, Keuruu.
- Platon (1999): *Menon*. Suomentanut Marianna Tyni. Teoksessa *Platon Teokset II*. Otava, Keuruu.
- Platon (1999): Parmenides. Suomentanut Marja Itkonen-Kaila, Pentti Saarikoski, Marianna Tyni ja A.M. Anttila. Teoksessa *Platon Teokset III*. Otava, Keuruu.
- Platon (1999): *Sofisti*. Suomentanut Marja Itkonen-Kaila, A.M. Anttila ja Marianna Tyni. Teoksessa *Platon Teokset V*. Otava, Keuruu.
- Platon (1999): *Theaitetos*. Suomentanut Marja Itkonen-Kaila teoksessa *Platon*

- Teokset III.* Otava, Keuruu.
- Platon (1999): *Timaios*. Suomentanut A.M. Anttila teoksessa *Platon Teokset V*. Otava, Keuruu.
- Platon (1981): *Valtio*. Suomentanut Marja Itkonen-Kaila teoksessa *Platon Teokset IV*. Otava, Keuruu.
- Platon (1999): *Valtiomies*. Suomentanut Marja Itkonen-Kaila teoksessa *Platon Teokset V*. Otava, Keuruu.
- Popper, Karl (1974): *Objective Knowledge*. (2nd. ed. 1979). Oxford Univ. Press.
- Popper, Karl (1995): *Arvauksia ja kumoamisia*. Suom. Eero Eerola. Gaudeamus, Helsinki. Alkuteos: *Conjectures and Refutations* (1963).
- Portin, Petter (2008): "Evoluutioteorian kehitys Darwinista nykypäivään" teoksessa *Evoluutio nyt! Charles Darwinin juhlaa*. Toim. Petter Portin ja Timo Vuorisalo. Kirja-Aurora, Turku.
- Portin, Petter (2009): "Evoluutioteorian kehitys Darwinista nykypäivään". *Tieteessä tapahtuu* 8/2009. Tieteellisten seurain valtuuskunta.
- Portin, Petter (2015): "Gregor Mendelin työn juuret ja hedelmät: 150 vuotta perinnöllisyyden peruslakien keksimisestä". *Tieteessä tapahtuu* 2/2015.
- Portin, Petter (2017): "Mitä Charles Darwin ja hänen aikalaisensa ajattelivat perinnöllisyydestä?" *Tieteessä tapahtuu* 1/2017.
- Pylkkänen, Paavo (1994): "Merkityksen naturalisointi ja kvanttiontologia". *Merkitys vol. 45*. Toim. Sara Heinämaa. Filosofisia tutkimuksia. Tampere.
- Pylkkänen, Paavo (2007): *Mind Matter and the Implicate Order*. The Frontiers Collection. Springer.
- Raatikainen, Panu (2010): "Se paha naturalismi" teoksessa *Mitä on filosofia?* Toim. Henrik Rydenfelt ja Heikki A. Kovalainen. Gaudeamus, Helsinki.
- Raatikainen, Panu (2012): "Selittäminen ja ymmärtäminen. Nyt". *Ymmärrys*. Reports from the Department of Philosophy, University of Turku, Vol. 25.
- Reichl, L. E. (1998): *A Modern Course in Statistical Physics*. John Wiley & Sons, Inc. New York, USA.
- Remes, Pauliina (1999): "Arvostelu Dominic Scottin kirjasta Recollection and Experience". *Arctos* 33, 204-206.
- Ridderstad, Marianna (2012): "Elämän synty avaruudessa on edelleen arvoitus". *Tieteessä tapahtuu* 1/2012. Tieteellisten seurain valtuuskunta.
- Robert, Jason Scott (2010): "Evo-Devo" teoksessa *The Oxford Handbook of Philosophy of Biology*. Toim. Michael Ruse. Oxford Univ. Press. NY, USA.
- Rothschild, Lynn J. (2006): "The Role of Emergence in Biology" teoksessa *The Re-Emergence of Emergence*. Toim. Philip Clayton ja Paul Davies. Oxford University Press. Oxford.

- Ruse, Michael (2008): ”Darwinian Evolutionary Theory: Its Structure and Its Mechanism” teoksessa *The Oxford Handbook of Philosophy of Biology*. Toim. Michael Ruse. Oxford University Press Inc.
- Salmela, Juha (2011): Esitelmä Luonnonfilosofisen seuran kokouksessa Helsingissä 25.01.2011.
- Salthe, Stanley N. (1985): *Evolving Hierarchical Systems. Their Structure and Representation*. Columbia University Press. New York.
- Sariola, Hannu (2006): *Elämä – lyhyt oppimäärä*. Duodecim, Helsinki.
- Scott, Dominic (1995): *Recollection and Experience*. Cambridge University Press.
- Scerri, Eric R. (2007): *Periodic Table: Its Story and Its Significance*. Oxford University Press.
- Seppä, Heikki (2015): ”Sattumaa ei ole, vaan luonto kutsuu keksimään”. Luento Tieteen päivillä 09.01.2015. *Tiede ja sattuma*. Helsingin yliopisto.
- Shannon, Claude E. ja Weaver, Warren (1949): *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press, Urbana (IL), USA.
- Shapiro, Robert (1987): *Origins. A Skeptic’s Guide to the Creation of Life on Earth*. Bantam Books, New York, USA.
- Simpson, George Gaylord (1967): *The Meaning of Evolution*. Mentor Book 1952, New York, USA.
- Sintonen, Matti (1998): ”Biologian filosofia: reduktiosta päättämiseen” teoksessa *Biologian filosofian näkökulmia*. Toim. Matti Sintonen. Gaudeamus, Tammer-Paino Oy, Tampere.
- Slavov, Matias (2014): ”Ajan ja avaruuden käsitteet ovat sekä filosofiaa että fysiikkaa”. *Tieteessä tapahtuu 4/2014*. Tieteellisten seurain valtuuskunta.
- Smith, Robin (1995): ”Logic” teoksessa *Aristotle*. Toim. Jonathan Barnes. Cambridge University Press, Cambridge.
- Stanford Encyclopedia of Philosophy* 24.09.2002 ja 28.02.2012: ”Emergent Properties”.
- Stephen, Achim (1999): ”Varieties of Emergentism”. Julkaisussa *Evolution and cognition Vol. 5, No. 1, 1999* (s. 49–59).
- Suntola, Tuomo (2000): *Dynaaminen universumi: uusi näkökulma aikaan ja avaruuteen*. Suntola Consulting Ltd Oy.
- Suntola, Tuomo (2004): *Dynaamisen Universumin teoreettiset perusteet*. Data Com Finland Oy.
- Suntola, Tuomo (2012): *Tieteen lyhyt historia – vai pitkä tie luonnonfilosofian ja empirismin kohtaamiseen*. Physics Found. Society. Drukatawa Ltd. Latvia.
- Tahko, Tuomas E. (2015): *An Introduction to Metametaphysics*. University Printing House, Cambridge, UK.

- Tahko, Tuomas E. (2016): ”Tieteen ja metafysiikan suhteesta”. *Areiopagi*, 03.05.2016. www.areiopagi.fi.
- Thesleff, Holger (2011): *Platonin arvoitus*. Gaudeamus, Helsinki University Press.
- Tuomi, Juha (2008): "Darwinin metodi ja evoluutioteoria" teoksessa *Biologian filosofian näkökulmia*. Toim. Matti Sintonen. Gaudeamus, Tammer-Paino Oy, Tampere.
- Tuominen, Miira (2001): *Ancient Philosophers on Principles of Knowledge and Argumentation*. Helsingin yliopiston filosofian laitoksen julkaisuja No 2/ 2001. Tummavuoren Kirjapaino Oy, Vantaa.
- Veivo, Harri ja Huttunen, Tomi (1999): *Semiotiikka: Merkistä mieleen ja kulttuuriin*. Edita, Helsinki.
- Vogt, Katja Maria (2012): ”Belief and Investigation in The Republic”. *Belief and Truth: A Skeptic Reading of Plato*. Published to Oxford Online, Sept. 2012.
- Walsh, Denis (2010): “Teleology” teoksessa *The Oxford Handbook of Philosophy of Biology*. Toim. Michael Ruse. Oxford University Press. New York, USA.
- Wheeler, John Archibald (1990): ”Information, Physics, Quantum: The Search for Links” teoksessa *Complexity, Entropy, and the Physics of Information*. Toim. W. H. Zurek. Addison-Wesley, Redwood City, California.
- Wheeler, John Archibald (1994): “Time Today” teoksessa *Physical Origins of Time Asymmetry*, s. 1-29. Toim. J. J. Halliwell, J. Pe’rez-Mercader, W. H. Zurek. Cambridge University Press.
- Wiener, Norbert (1948): *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*, 2. painos. MIT Press, Cambridge, MA, USA.
- Wiener, Norbert (1950): *The Human Use of Human Beings: Cybernetics and Society*. Eyre and Spottiswoode, Lontoo.
- Wiener, Norbert (1969): *Ihmisestä, koneista, kielestä*. WSOY, Porvoo. Alkuteos: *The Human Use of Human Beings*. MIT Press. 1950.
- Woodfield, Andrew (1976): *Teleology*. Cambridge University Press.
- Wright, Georg Henrik von (1971): *Explanation and Understanding*. Routledge & Kegan, Lontoo.
- <http://www.antikythera-mechanism.gr/> (2012): "The Antikythera Shipwreck: the Ship , the Treasures, the Mechanism". *The Antikythera Mechanism Research Project*. Näyttely 05.04.2012–29.06.2014, Kreikan arkeologinen museo.
- <https://www.jyu.fi/fysiikka/en/research/accelerator/nucspec>
- <http://www.lce.hut.fi/~ssarkka/mcmc/node8.html>