



Karkea ja korkea todellisuus

Raimo Lehti

Kalle Michelsenin edellä olevassa esityksessä kertaantuu toistuvasti ajatus, että todellisuus on meidän näkemystemme luomaa. Yksilön kokemuksista muodostuu yhteissummana todellisuus. Yhteisössä todellisuus syntyy usein keskustelun kautta. Yksilöt muokkaavat todellisuutta omista lähtökohdistaan.

Michelsen formuloi oman kantansa mm. seuraavasti:

"Todellisuus merkitsee sitä olemassa olevien ilmiöiden, kokemusten ja havaintojen kokonaisuutta, johon yksilö tai yhteisö syystä tai toisesta uskoo. Todellisuuden sisältö riippuu siten pitkälti ainakin yhtä paljon uskosta ja luottamuksesta kuin tiedosta."

Todellisuuden liittäminen uskoon tai luottamukseen on minusta outoa, enkä ymmärrä, miksi Michelsen nämä kannat omaksuttuaan kuitenkin ei "tunnustaudu relativistiksi". Realisti sanoisi, että eivät yksilön kokemukset luo todellisuutta, vaan todellisuus luo yksilön kokemukset. Otaksun ainakin likimain kaikkien tieteenharjoittajien olevan realisteja vähintäänkin tässä vaatimattomassa mielessä. Michelsen asettaa vastakohtaan *relativistit-konservatiivit*. Tämä on yllättävää. Onhan relativismikin varsin perinteinen näkemys, jota edustivat jo antiikin aikana vaikkapa Protagoras ja Sextus Empiricus. Usko siihen, että ihminen saa jotain selville maailman todellisuudesta on sekin paljon nykyisiä kiistoja vanhempi; löytyyhän se jo Aristoteleelta. Monet maailman tapahtumat ovat *valitettavaa todellisuutta*, riippumatta siitä, uskonko minä asiaan vai enkö usko. Tämä on fundamentaalinen vastaväite, jonka esitän Michelsenin *koko konstruktiolle*. Se lähtee ajatuksesta, että pystymme tiedoillamme tai uskoillamme luomaan todellisuuden, siis pitää ontologiaa epistemologian seurausilmiönä. Tällaisena se on mielestäni tuiki epäuskottava, enkä oikein tiedä, miten sitä osaisin kommentoida.

Michelsen kuvailee yhteiskunnan ja tieteellisen tiedon välistä relaatiota:

"... Moderni teollinen yhteiskunta tarvitsee jatkuvasti lisää tieteellisesti tuotettua tietoa, mutta samaan aikaan ihmiset ja yhteisöt suhtautuvat entistä epäluuloisemmin tieteen tuottamiin tuloksiin."

Michelsen luonnehtii tilannetta paradoksaaliseksi, ja sitä hän se tietenkä on. Kuinka ihmeessä teollinen yhteiskunta olisi riippuvainen tieteellisesti tuotetusta tiedosta, jos tuo tieto ei koske mitään muuta todellisuutta kuin sosiaalisia konstruktioita? Samoin pidän paradoksaalisena Michelsenin kysymystä, lisäksi esimerkiksi atomiase ihmisten uskoa totuuteen ja todellisuuteen. Jos Hiroshima ei osoittanut, että fyysikot olivat saaneet totuudenmukaista tietoa atomien todellisuudesta, niin mikä sitten pystyisi asian osoittamaan?

Karkea todellisuus


Analysoin kuvitteellista (mutta vahan realisoituvissa olevaa) tapahtumasarjaa, josta esitettiin seuraava kertomus:

Pentti-niminen mies oli palkattu luomaan lunta seitsenkerroksisen talon katolta. Hän liukastui jäisellä kaltevalla katolla ja lähti liukumaan kohti katon reunaa. Reunalla oli kaide, mutta se oli matala, ja siihen törmättyään Pentti heilahti sen yli ja putosi pää edellä alas kivetyle kadulle. Pentin pää murskautui. ja hän kuoli heti. Tapahtumasta tehtiin poliisitutkimus, jolloin asiasta kertoivat silminnäkijät ja asianosaiset. Heillä oli esitettävään eri näkemyksiä siitä, mitä *todella tapahtui*.


Yksi kadulla kävellyt silminnäkijä kertoi Pentin yrittäneen ottaa kiinni kaiteesta, mutta kaide antoi periksi, Pentin ote irtosi, ja hän putosi kadulle ääneen huutaen. Toisen silminnäkijän mukaan Pentti heilahti suoraan kaiteen yli eikä huutaanut pudotessaan. Katon toisella puolella olleen Pentin työtoverin mukaan taloyhtiö ei ollut huolehtinut turvaköysistä ja sen tähden Pentti putosi. Taloyhtiön edustajan mukaan yhtiö oli huolehtinut turvaköysistä, mutta Pentti ei ollut viitsinyt kiinnittää omaansa. Oikeuslääkäri totesi, että kun lyö pänsä noin suurella nopeudella kovaan katukiveen, seuraa siitä välitön hengenmeno.

Oikeuden tehtävänä oli ottaa selville, mitkä todisteet ja asianhaarat antavat luotettavimman kuvan siitä, mitä *todella*







tapahtui, ja mitkä kertomuksista ovat tätä tarkoitusta varten relevantteja. Tapahtuman "takana" olevasta todellisuudesta saattoi esittää myös muita ajatuksia, joita oikeus kuitenkin tuskin olisi pitänyt ratkaisuaan varten relevantteina. Tällaisia olisivat voineet olla seuraavat: Fysikko saattaisi kertoa, mitkä fyysiset luonnonlait olivat tapahtuman *todellisena syynä*. Tähän kertomukseen tulemme tarkemmin palaamaan. Mikäli tapahtuman sattui näkemään myös yliluonnolliseen todellisuuteen vakaasti uskova henkilö, oli hänellä ehkä annettavana tyystin edellisistä poikkeava kertomus: Kun Pentti putosi, niin taivas aukeni, Pentti sai siivet ja lensi pois.



Tapahtuman tiivistelmä ja sen mahdollinen täsmentäminen antavat meille tiedon sellaisesta, mitä voimme kutsua *karkeaksi todellisuudeksi*. Tämän kuvitellun tapahtuman voisi korvata lukemattomilla todella tapahtuvilla tämän meidän maailmamme 'karkean todellisilla' ilmiöillä. Jos raunioituneen talon kellarissa Groznyyssä seitsemissäkymmenissä oleva mies on saanut jalkaansa sirpaleen, ja sen jälkeen kuolee, saattaa olla mahdollista väitellä siitä, oliko hänen kuolemansa *todellinen* syy kylmyys vai nälkä vai tuberkuloosi vai verenhukka. Jos sen sijaan joku ehdottaa hänen kuolemaansa johtanutta karkeaa todellisuutta *sosiaalisesti konstruktioksi*, en minä osaa kommentoida väitettä kuin yhdellä sanalla: Jassoo.




Pentin putoamisen kaltaisissa tapauksissa formuloi relativisti tilanteen sanomalla, että silminnäkijät, Pentin työtoveri, oikeuslääkäri ja tuomari kukin rakentavat tapauksista oman *todellisuutensa*. Tämä on harhaanjohtavaa puhetta: Tapahtuman todellisuus on yksi ja ainoa ja kaikista tulkinnoista riippumaton. Tapahtumaa eri näkökulmista tarkastelevat henkilöt valitsevat omaa kuvailuaan varten sellaisia tapahtuman oikeita tai kuviteltuja aspekteja, joita he pitävät *tärkeinä*. Heidän valintansa ja sen inspiroimat kertomukset eivät muuta todellisuutta yhtään miksikään.




Kysymys todellisuudesta konstruktiona käynee kiinnostavaksi vain tapauksissa, joissa *todellisuus* tarkoittaa jonkinlaista laajennusta tai yleistystä joko yliluonnollisuutta korostavassa kertomuksessa esiintyvistä "todellisuudesta" tai fyysikon kertomuksessa esiintyvistä "todellisuudesta". Molempien näiden kertomusten tuotteita voisimme karkean todellisuuden vastapainoina kutsua vaikkapa *korkeaksi todellisuudeksi*. Työdyn tarkastelemaan jälkimmäistä.


Fysikko selittää Pentin putoamisen




Olettakaamme, että fysikko ryhtyy antamaan meille selostuksen, minkälainen fysiikan lakien mukainen ilmiö Pentin onnettomuus oli. Hän saattaisi jakaa tapahtumasarjan osatapahtumiin:













(1) Pentti liukastui. Ilmiön fyysisenä syynä on jään rakenne, josta seuraa, että jään pinta on *liukas*. Fysikko saattaisi todeta, että hänen esittämässään jään rakenteen teoriassa on toistaiseksi kyseenalaisiakin yksityiskohtia, mutta niiden täsmentäminen ei muuttaisi kertomuksen perusasioita.



(2) Pentti liukui kattoa myöten alaspäin. Fysikko otaksuttavasti ei katsoisi tämän tapahtuman selittämisen ja kuvailemisen tarvitsevan kovinkaan paljoa sellaisen tiedon ylittävää, minkä jo Galilei sai vuoden 1600 vaiheilla selville tehdessään kokeita kaltevalla tasolla.



(3) Pentti törmäsi matalaan kaiteeseen ja heilahti sen yli. Tapahtuman selittäminen mekaniikan mukaisena ilmiönä vaatii sen kertomista, mitä tapahtuu, kun tietyllä nopeudella liikkuva kappale törmää jossakin painopisteensä alapuolella sijaitsevassa pisteessä esteeseen, jolloin painopiste jatkaa liikettään, ja kappale joutuu kiertoliikkeeseen törmäyspisteen ympäri. Tällainen tilanne olisi mekaniikan lakien mukaan täysin hallittavissa, jos törmäävä kappale olisi jäykkä kappale, sillä tällaisen liikkeelle on kehitetty erinomaisen menestyksellinen klassillisen mekaniikan mukainen teoria. Pentti tosin ei ole jäykkä kappale, vaan hänen heilahduksensa on niin monesta parametrista riippuva mutkikas tapahtuma, että sen kaikkia yksityiskohtia tuskin mikään mekaniikan teoria pystyy seuraamaan. Klassillinen mekaniikka antaa kuitenkin varsin hyvän kvalitatiivisen kuvan tapahtumasta, *eikä siihen mikään muu olemassa oleva mekaniikan teoria pystyisikään*. Esimerkiksi suhteellisuusteoriassa ei pystytä muodostamaan jäykkää kappaletta vastaavaa käsitettä, eikä siis osata käsitellä ilmiöitä, joita klassillisessa mekaniikassa käsitellään lähtien tuon käsitteen pohjalta.



(4) Pentti putosi katolta kadulle. Tämän ilmiön selittämiseksi on kehitelty monenlaisia teorioita Aristoteleesta Einsteiniin asti. Riittääköön tässä kolmen esittely.

Aristoteleen mukaan painavat kappaleet putoavat alaspäin, koska niiden luontoon kuuluu pyrkimys päästä oikealle paikalleen maailman keskukseen. Olemme otaksuttavasti kaikki nykyisin yhtä mieltä siitä, että tämä teoria on perusteellisesti *väärä*, sekä siinä mielessä, että se perustuu väriin *maailman todellisuutta* koskeviin näkemyksiin, että siinä mielessä, että se antaa väriä prediktioita "karkean todellisuuden" tapahtumista.

Newtonin mukaan Maapallo materiaalisena kappaleena ja Pentti materiaalisena kappaleena vetävät toisiaan puoleensa voimalla, jolle on annettu nimi *gravitaatiovoima*. Tämän seurauksena molempien painopisteet liikkuvat toisiaan kohti kiihtyvällä nopeudella. Suuren Maan liike on kuitenkin niin vähäistä verrattuna pienen Pentin liikkeeseen, että liikettä voi käytännöllisesti katsoen pitää Pentin putoamisena kohti Maata.

Einsteinin mukaan Penttiin ei hänen pudotessaan vaikuttanut mikään voima, vaan hänen irtauduttuaan katosta hän lähti vapaasti liikkumaan nelidimensioisessa kaarevassa aika-avaruudessa pitkin geodeettista viivaa. Murheellista kylläkin tämä vapaa liike päättyi, kun geodeettinen viiva törmäsi katukivien samoin nelidimensioiseen maailmanviivaan.

Aristoteleen sivuutamme, mutta Newtonin ja Einsteinin vertailu johtaa omankin aikamme fysiikan filosofiaa kiinnostaviin pohdintoihin siitä, millainen oikeastaan on "karkean todellisuuden" takana oleva luonnon "korkeampi todellisuus".

(5) Pentti törmäsi katukiviin. Nämä olivat *kovia*, ja Pentin pääkallokin oli suhteellisen kova, mutta katukiviä hauraampi, joten se halkesi. Tätä kuvailtaessa käytettyjä termejä jotkut fyysikot pitävät "oikean" mikrofysikaalisen (siis korkeamman) todellisuuden vastaisina, toiset taas "karkeistuksina" eli Antti Kupiaisen käyttämien termien mukaan "effektiivisinä teorioina".

Fysikaalisten teorioiden mukaiset tapahtumien (4) ja (5) kuvailut antavat meille materiaalia pohdinnalle, missä määrin ne ovat "totista totta" ja missä määrin "konstruktioita", ja jos jälkimmäistä, niin onko oikein luonnehtia tätä konstruktioita "sosiaalisiksi".

Kasvaako fysikaalisista osittaiselityksistä suuri yhtenäisselitys?

Antti Kupiainen puolustaa relativismin vastaista kantaansa seuraavasti:

"Nähdäkseni vakuuttavin evidenssi siitä, että tieteelliset teoriamme ovat esityksiä, meidän kielellämme tietysti, luonnossa vallitsevista lainalaisuuksista, eivätkä vain tulosta sisäänrakennetusta halustamme projisoida järjestystä havaintoihimme, on näiden teorioiden nivoutuminen yhteen, yhtenäiseksi selitysten ketjuksi. Tämä ketju ulottuu alkeishiukkasten maailmasta korkeammille aineen organisoinnin tasoille. Sitä sitoo yhteen kaksi käsitettä, reduktio ja emergenssi. ...

Yhdyn näkemykseen, että tieteelliset teoriat ovat "meidän kielellämme" esityksiä luonnossa vallitsevista lainalaisuuksista. Kuitenkin etsisin asialle perustelua hieman toisesta suunnasta kuin Kupiainen. Kupiainen varmaankin hyväksyy realismin puolesta puhuvaksi evidenssiksi sen, että tieteelliset teoriat selittävät "karkeaan todellisuuteen" kuuluvia ilmiöitä. Kuitenkaan hän ei ensisijaisesti vetoa tähän, vaan pitää vakuuttavimpana relativismin vastaisena evidenssinä "teorioiden nivoutumista yhtenäiseksi selitysten ketjuksi", joka "ulottuu alkeishiukkasten maailmasta korkeammille aineen organisoinnin tasoille". Palaamme myöhemmin muutamalla sanalla käsitteisiin *reduktio ja emergenssi*. Valaisen asiaa osaselityksien (1)–(5) muodostamasta kokonaistapahtuman fysikaalisesta selityksestä. Tapahtumasarja kuvaillaan *deterministisin termein*: sen "alkuarvona" on Pentin liukastuminen. Oliko itse liukastuminen ja siitä alkanut tapahtumasarja deterministinen tapahtuma? Pakottivatko järkkymättömät luonnonlait tapahtumat surulliseen päätökseensä?

Fysiikan kuviteltu tai oikea determinismi ajatellaan usein tulokseksi siitä, että on olemassa jokin "suuri maailmanyhtälö" jonka avulla voi laskea alkuarvojen perusteella, mitä tulee tapahtumaan. Tällaisen maailmanyhtälön olemassaoloa vuorostaan edellyttää "suuren yhtenäisteorian" olemassaoloa; siihen voi kaikki eri ilmiöitä hallitsevat erityisteoriat palauttaa "approksimaatioina", eli "effektiivisinä teorioina".

Konkreettinen fysikaalinen determinismi, joka vaikutti Pentin putoamisessa, ei kuitenkaan edellytä tuollaisia metafysiikan kuvitelmia. Tapahtumasarja oli toinen toisiaan seuraava jono osatapahtumia (1) (2) (3) (4) (5). Jokainen osatapahtuma selitettiin *siihen soveltuva* fysikaalista teoriaa käyttäen. Jokainen osatapahtuma antoi vuorostaan "alkuarvot" seuraavalle osatapahtumalle: kun esimerkiksi Pentin liukuminen pitkin kattoa tunnettiin, tunnettiin kaiteeseen törmäyksen alkuarvot, ja ne tekivät mahdolliseksi soveltaa toista teoriaa Pentin keikahtamiseen kaiteen yli. Kokonaistapahtuman fysikaalinen selitys ja "determinismi" ei *ensinkään* edellytä, että kaikkien osatapahtumien yhteiseksi selitykseksi olisi olemassa jokin suuri yhtenäisteoria. Lieneekö sellaisella paljoakaan tekemistä fysiikan todellisen selitysarvon kanssa?

Tapahtumien mahdollinen determinismi liittyy myös yrityksiin *selittää* tapahtumia, mikä merkinnee suunnilleen samaa, kuin löytää niille *syyt*. Tämä antaa myös erään version kysymykselle, mitä *todella* tapahtui. Riippuen siitä, mihin selityksellä pyritään tai minkälaisia tarpeita se toteuttaa, saadaan erilaisia selityksiä. Valaisemme asiaa parin osatapahtuman kohdalla:


Tapahtuma (1): *Miksi* Pentti liukastui? Fysiikon selityksessä keskitytään jään fysikaalisiin ominaisuuksiin, mutta muut saattavat etsiä toisenlaisia selityksiä. Pentin perheen asianajaja etsii *todellista* syytä taloyhtiön laiminlyönneistä. Taloyhtiön edustaja etsii syytä Pentin huolimattomuudesta. Pentin vaimo kenties salaa muistelee, että hänellä oli Pentin kanssa riita kohtalokkaana aamuna, ja hän suree, olisiko tässä ollut syy yleensä niin huolellisen Pentin huomaamattomuudelle. Kaikki nämä eri henkilöiden "*todellisina*" pitämät syyt ovat yhteensopivia fysiikon selityksen kanssa; ne antavat tapahtumille taustaa, johon fyysikko menetelmillään (ainakaan nykyään) tuskin pääsee kiinni, mutta eivät ole fysiikon todellisuudesta antaman kertomuksen kanssa ristiriidassa.

Tapahtuma (3): *Miksi* Pentti heilahti kaiteen yli? Fyysikko puhuu painopisteen liikkeestä, mutta asianajajilla voi olla eri selityksiä "*todellisesta* syystä". Pentin asianajaja syyttää taloyhtiötä liian matalasta kaiteesta, taloyhtiön edustaja Penttia kömpelyydestä, kun hän ei ottanut kaiteesta kiinni. Itse heilahdustapahtuma oli fysikaalisesti niin "moniparametrinen" tapahtuma, että fyysikko pystyy antamaan sille vain idealisaation, joka on yhteensopiva molempien asianajajien ehdotusten kanssa.

Tapahtumien (1) ja (3) kohdalla voi herättää keskustelun, olivatko ne fysiikan lakien determinoimia; tästä kysymyksestä voivat jopa eri osapuolien edustajat väitellä. "Karkean todellisuuden" kohdalla kysymys fysikaalisen determinismin ja vapaan tahdon relaatiosta on merkittävä juuri tällaisissa tapauksissa: Olisiko Pentti voinut estää fysikaalisten lakien sellaisen toteutumisen kuin nyt tapahtui; olivatko nämä osatapahtumat kokonaan tai osittain Pentin *omaa syytä*? Sen sijaan tapahtumat (4) ja (5) olivat täysin determinoituja: kerran katolta pudottuaan ei Pentti enää voinut tapahtumille mitään. Realistinen fysiikan lakien aikaansaaman determinismin pohtiminen liittyy juuri tällaisiin ilmiöihin; keskustelu differentiaaliyhtälöiden avulla kuvailtujen tapahtumien mahdollisesta "determinismistä" ja mikrofysikaalisten tapahtumien mahdollisesta "indeterminismistä" on metafysisesti suuntautuneiden spekulattoreiden harrastelua.

Korkean todellisuuden mielekkyys

Mikä siis antaa takeen sille, että fysiikan teoriat käsittelevät todellisuutta, joka ei ole vain sosiaalinen tai historiallinen konstruktio? Olen jo ehdottanut takeeksi yhteyttä "karkeaan todellisuuteen". Korkeaan todellisuuteen vetoava kertomus ei saa tehdä karkean todellisuuden kertomusta *vääräksi*; sen täytyy vain täsmentää sitä, ja sen todellisuusarvo on löydettävissä karkeasta todellisuudesta. Jokaisessa todellisuuden sanallisessa kuvailussa on tietenkin jo kielellisten ilmaisujen välttämättömyyden mukanaan tuomaa konstruktioita, jota voimme kutsua vaikkapa sosiaaliseksi. Kuvailujen "konstruktiivisuustaso" on erilainen. Pentin putoamisen tapauksessa asianajajat etsivät todellisuudelle sellaista konstruktioita, jonka avulla voisi ratkaista, kenellä oli vastuu tapahtumasta. Pentin puoliso etsi perhe-elämästään mahdollista putoamisen "takana" olevaa syytä. Fyysikko hajotti tapahtumasarjan eri osiin, joista kunkin hän pystyi fysiikan lakien avulla selittämään. Fyysikkoa saatetaan syyttää siitä, että hän tällöin on jättänyt "todellisuuden tärkeät aspektit"



huomiotta, nimittäin juuri sellaiset "inhimilliset tekijät", jotka olivat lakimiesten ja puolison konstruktioissa mukana. Näin hänen tietenkään on pakko tehdä, sillä nuo mukaan tulevat lisätekiäjät eivät ole ainakaan tämän päivän fysiikan ulottuvissa, mutta ne eivät myöskään vähennä hänen fyysikaalisen selityksensä totuusarvoa. Mikäli tuollaiset "inhimillisen todellisuuden" huomioon ottavat selitykset on tarkoitettu realistisiksi, ne eivät saa olla ristiriidassa fyysikon selostaman todellisuuden kanssa. Fysiikon todellisuutta on kenties turhaa kutsua muuta "paremmaksi", mutta se on muuta *autonomisempi*. Jokaisen vakavasti otettavan "inhimillisen todellisuuden" täytyy mukautua fysiikan raakoihin tosiasioihin, mutta fyysikon ei todellisuutta rakennellessaan tarvitse kysellä, millainen sopisi parhaiten joidenkin tapahtumien inhimillisiin puitteisiin. Tämä hänen asenteensa on takeena siitä, että hänen antamansa selitykset soveltuvat Pentin putoamisen lisäksi lukuisiin muihin tapahtumiin, joiden inhimillinen tausta saattaa olla vallan toisenlainen.

Problemaattisemmaksi asia muuttuu sellaisten "todellisuuksien" kohdalla, jotka ilmoittavat todelliseksi tapahtumaksi jotain aivan muuta; vaikkapa että *todellinen* Pentti irtautui ruumiistaan, sai siivet selkäänsä ja lensi pois. Tällainen tapahtumien kuvailu joko ilmoittautuu fyysikon todellisuuden *vastaiseksi* tai katsoo edustavansa *korkeampaa todellisuutta*. Sen mukaan fyysikko kuvailee vain karkean todellisuuden tapahtumia, jotka toisin kuin oikea todellisuus koskevat "ilmiöitä", jotka oikeastaan ovat vain *illuusio*. Kutsumme tämän mukaista "todellisuutta" *yliluonnolliseksi todellisuudeksi*; sen lukuisia eri versioita emme käy kuvailemaan. Hyvin perusteiden voinee väittää, että kaikissa yliluonnollisissa todellisuuksissa on aimo annos sosiaalista konstruktioita; tämän kirjoituksen aiheena ei ole pohtia, redusoituvatko ne kokonaan sellaisiksi. Problemaattiseksi asia muodostuu, jos fyysikko käyttää *todellisuudesta* puhuessaan samankaltaisia sanontoja karkean todellisuuden illuusioluonteesta. Tämä antaa taustaa näkemykselle, että fyysikon "todellisuus" on *samanlainen konstruktio* kuin yliluonnollinenkin todellisuus.

Relativismin sisäinen epäuskottavuus

Kupiainen vetoaa Weinbergin tekstiin:

"On yksinkertaisesti looginen virhe päätyä havainnosta, että tiede on sosiaalinen prosessi, siihen johtopäätökseen, että lopputulos eli tieteellinen teorianamme ovat sitä mitä ovat tuossa prosessissa vaikuttavien sosiaalisten ja historiallisten seikkojen vuoksi. ..."

Tämä toteamus tuskin riittää relativismia torjumaan, sillä asiaintiloja koskevat johtopäätöksemme eivät ole pelkkää logiikkaa. Relativismin torjuminen jakautuu kahteen väitteeseen: Ensiksikin, että relativismin väite on huonosti perusteltu. Tällöin ei riitä sen toteaminen, että väite ei ole pelkän logiikan avulla oikeaksi osoitettu, vaan pitäisi perustella, että se on muillakin tavoin suspekti. Edelleen: että relativismin vastainen väite on hyvin perusteltu. Minkä muodon tämän perustelemisen saa, riippuu siitä, kuinka "järeeä" realismia puolustaa. Kupiainen pääteesi kuuluu:

"Vastaus relativistin väitteeseen, että järjestys, jota näennäisesti löydämme havainnoistamme, on meidän itse sinne panemamme, on banaali. ... Paljon uskottavammalta kuulostaa tulkinta, että tuo järjestys on seurausta järjestyksestä, joka on siellä meistä riippumatta."

Kupiainen hyväksyy, että luonnossa on objektiivisia lainalaisuuksia, ja perustelee tätä sillä, että "Newtonin ja Einsteinin eri maailmat osoittautuvat yhden todellisuuden eri tasojen efektiivisiksi kuvauksiksi." Mielestäni on liian "järeeä" realismia, kun luonnon objektiivisia lainalaisuuksia puolustetaan oletuksella, että Newtonin ja Einsteinin "kuvaukset" olisivat todellisuuden jonkin tason "effektiivisiä" kuvauksia.

Kupiainen "banaalia" toteamusta voi täydentää toisella banaliteetilla. Relativistin näkemys on sisäisesti ristiriitainen. Jos relativisti vetoaa "sisäänrakennettuun haluamme" perustellakseen, että teoriat eivät esitä todellisuutta, hän ilmeisesti kuitenkin olettaa, että meihin "sisäänrakennettu halu" on realiteetti, joka vaikuttaa asioihin, ja kelpaa tieteellisten teorioiden selitykseksi. Miksi ei "sisäänrakennettua halua" pidetä relativistin sosiaalisena konstruktiona? Relativisti ehdottaa jotain siitä, miten ja mistä syistä panemme fyysikaalista ulkomaailmaa koskeviin väitteisiimme jotain meissä itsessämme olevaa järjestystä, ja ehdotuksiaan hän perustelee vaikkapa laboratorioissa työskentelevien fyysikoiden käyttäytymistä tutkimalla. Millä perusteella hänen

päätelmänsä koskevat fyysikoiden "todellista" käyttäytymistä ja sitä, että heissä "todella" on jokin sisäänrakennettu järjestyksen tarve, jonka he projisoivat ulkomaailmaan? Eikö ole todennäköisempää, että relativistissa itsessään on tarve aliarvioida fyysikoiden näkemyksiä todellisuudesta, ja tarpeen hän projisoi kuvitelmiin fyysikoiden käyttäytymisen motiiveista?

En asetu kannalle, että tieteen sosiologit vain projisoisivat omat mielihaluksensa luonnontieteilijöistä kertomiinsa tarinoihin, vaan pidän heidän monien tutkimustensa tuloksia tieteenharjoituksen realiteetteja valaisevina. Hyväksyn sisäänrakennetun halun realiteetiksi, koska hyväksyn monet muutkin teoreettiset käsitteet jossain määrin realiteettia vastaaviksi. Miksi meissä on tuollainen sisäänrakennettu halu? Tuskin löytyy mitään muuta selitysarvoa omaavaa vastausta kuin että luonto itse on sen meihin kasvattanut. Meihin on noussut halu löytää luonnosta lainalaisuuksia, koska luonnossa on lainalaisuuksia. Asenteeni johtuu siitä, että *en ole relativisti vaan realisti*. Uskon, että ihmisten käyttäytymistä tutkiva sosiologi saattaa päästä objektiivisiin tuloksiin *yhtäläillä kuin ihmisestä riippumatonta luontoa tutkiva fyysikko*.

Myös Michelsen uskoo, että jostain asiasta saadaan oikeaakin tietoa, esimerkiksi siitä, että "suuret kertomukset" olivat *vääriä*. Michelsen ei sano: "Postmodernistien väite, että suuret kertomukset on kumottu, on sosiaalinen konstruktio." Uuden tieteen tavan todellisuuden selittämiseksi on Michelsenin mukaan Steven Shapin *osoittanut* kirjassaan *A Social History of Truth*. Totuuteen pitäytyminen oli tämän selityksen mukaan seuraus yläluokan kulttuurin käyttäytymisnormeista. Shapin on *todennut*, että kun tutkijat olivat kaikille tunnettuja ja luotettavia henkilöitä, oli heidän tuottamansa tieto helppo uskoa todeksi. Tämä ihannetila kuitenkin rakoili, kun tiedemiehet jäivät kiinni jopa suoranaista valheista tai väärennöksistä. Myös tieteen piiloutuminen tavallisista ihmisistä etääntyviin instituutioihin johti sen etääntymiseen ihmisen arkipäivästä, joka sitten johti jopa tieteellisen tiedon epäilemiseen.

Michelsen on siis valmis hyväksymään, että hänen perspektiivistään sympaattinen tieteensosiologi on pystynyt *osoittamaan* jotain, joka ei ole pelkkä sosiaalinen konstruktio. Kuitenkin Shapinin kaikkienkin sinänsä erittäin kiinnostavien teosten kohdalla, voi hyvinkin esittää epäilyjä niiden tieteen motiiveista antaman kuvan oikeellisuudesta. Shapin on insulaarinen anglosaksi; hän ottaa esimerkkinsä vain Englannista, eikä kysy, löytyykö tieteen sellaisenaan samanlaisesta kulusta toisissa sen aikaisissa yhteiskuntaoloissa aivan toisenlaisia sosiaalisia tekijöitä. Esimerkiksi Kepler ei ollut yläluokkaan kuuluva herrasmies, mutta hänen pohdintansa tieteellisen totuuden luotettavuudesta ja sen dokumentoimisesta olivat tieteelle vähintäänkin yhtä tärkeitä kuin vaikkapa Boylen, jonka Shapin hieman aiheettomasti nostaa ylivoimaisen merkittäväksi tieteen paradigmaksi.

Teorioiden hierarkia konstruktivismin kritiikkinä; reduktio ja emergenssi

Palaan siihen, miksi pidän Kupiaisen versiota realismista tarpeettoman järeänä. Kupiainen ottaa lähtökohdaksi Weinbergin kysymyksen:

".. missä mielessä teorioidemme tarkkuuden ja kattavuuden kasvu ei olisi kumulatiivista kasvua kohti totuutta."

Jotta teoriat kumuloituisivat Weinbergin tarkoittamassa mielessä, pitäisi kaikkien teorioiden oikeellisuudelle ajateltujen attribuuttien johtaa samaan suuntaan osoittavaan järjestyksen. Onko asia näin? Ovatko esimerkiksi teorioiden *tarkkuus ja kattavuus* kaksi attribuuttia, jotka antavat kahdelle teorialle saman järjestysrelaation? Yleinen suhteellisuusteoria saattaa joidenkin ilmiöiden kohdalla olla *tarkempi* kuin newtonilainen mekaniikka, mutta se ei ole *kattavampi*. Erityistään suhteellisuusteoriaa voi tuskin pitää kattavampana kuin klassillista mekaniikkaa (esimerkkinä jäykkä kappale). Missä mielessä on olemassa totuus, jota kohti teoriat kasvavat? Onko tällainen metafysiikka välttämätöntä, jotta löytyisi vaihtoehto relativismille. Kupiainen tuntuu ajattelevan näin:

"... vakuuttavin evidenssi ... on näiden teorioiden nivoutuminen yhteen, yhtenäiseksi selitysten ketjuksi ... alkeishiukkasten maailmasta korkeammille aineen organisoitumisen tasoille ... saakka. Sitä sitoo yhteen kaksi käsitettä, reduktio ja emergenssi. ..."

Kupiainen erottaa toisaalta "todellisuuden tasot", joista lähempänä makrofysiikkaa olevat redusoituvat kauempana

makrofysiikasta oleviksi, ja toisaalta näitä koskevat teoriat. Hän toteaa probleemin: miten kaikki teoriat voivat olla "tosia", vaikka ne joskus puhuvat samoista ilmiöistä (eri käsitteitä käyttäen). Tämän selittämisyritykset ovat johtaneet käsitteeseen emergenssi. Tätä käsitettä kuvaillaan seuraavsti ontologisin termein: "siirryttäessä tasolta toiselle ilmaantuu uusia ominaisuuksia". Kupiainen näkee yhteyden sen välillä, että relativistinen näkemys tieteestä on väärä, ja että emergenssin arvoituksellisuus pystytään torjumaan:

"Emergenssin mekanismeja on kyetty ymmärtämään, ... Keskeinen elementti tässä kuvassa on, että eri tasoja kuvaavat teoriat nähdään toisistaan johdettavissa olevina ns, efektiivisinä teorioina."

Emergenssi tarkoittaa tässä eräiden (esimerkiksi makroskooppisten) luonnonilmiöiden "kehkeytymistä" toisista (esimerkiksi mikroskooppisista) luonnonilmiöistä. Voimme pitää mahdollisena luonnonilmiöiden "emergenttistä" käyttäytymistä, vaikka meillä ei sen selittävää teoriaa olisikaan. Lienee varsin selvää, että meillä ei tällä hetkellä tuollaista yleistä "emergenssin" selittävää teoriaa olekaan. Relativismin torjumisen sitominen metafysiseseen uskoon "lopullisesta teoriasta" sabotoi torjuntayrityksen. Ei nimittäin ole vankan vaikeaa perustella, että historiallisten ja kenties sosiaalisten tekijöiden vaikutus tuollaiseen metafysiikkaan on ollut huomattava.

Paradigmaattinen esimerkki emergenssistä on makroilmiöiden palauttaminen mikroilmiöihin. Kupiainen kirjoittaa:

"Molekyylien mikrokooppista liikettä voidaan hyvin kuvata klassisen Newtonin mekaniikan yhtälöillä ... Kaasumolekyylien tasolla tulevaisuudella ja menneisyydellä ei ole eroa, ... , liikettä kuvaavien yhtälöiden tasolla tämä tarkoittaa sitä, etteivät ne muutu kun käännämme ajan suunnan. Navier Stokesin yhtälö... sisältää kitkaa kuvaavan termin, ja sen kuvaamat ilmiöt näyttäisivät radikaalisti erilaisilta, jos kääntäisimme ajan suunnan. ..."

Kitka ja ajan suunta ovat siis Newtonin yhtälöiden emergentejä seurauksia, joita niissä ei alunperin esiinny. ..."

Voimme hyvinkin hyväksyä, että kitka on hiukkasten fysikaalisten ominaisuuksien "emergenti" seuraus, mutta päteekö sama näitä ilmiöitä koskeville nykyisille teorioille? Vielä problemaattisemmalta asia tuntuu, jos kyseessä ovat erilaiset makrofysikaaliset teoriat. Missä mielessä Newtonin ja Einsteinin "kuvaukset" olisivat todellisuuden jonkin tason "effektiivisiä" kuvauksia? Mikä on teoria, josta ne saataisiin "karkeistamalla"? Ehkä sellainen teoria joskus löytyy, mutta sen löytäminen tai löytymättä jääminen ei ensinkään muuta mainittujen makrofysikaalisten teorioiden arvoa todellisuuden eräiden aspektien erinomaisen onnistuneina matemaattisina idealisaatioina.


Kupiainen kuitenkin valaisee käsitettä "effektiivinen teoria":

"...teoriat, jotka kuvaavat todellisuuden tasoja kvarkista DNA:han, ovat toistensa efektiivisiä teorioita. ... Kaikki emergoituvat siis standardimallista, kvarkkien, liiman, leptonien ja välibosonien esoteerisesta maailmasta. Tässä ja vain tässä mielessä se on kaiken teoria."


Kuinka voivat teoriat emergoitua maailmasta? Kuinka voi välibosonien jne maailma olla kaiken teoria? Ehkä on kyseessä vain kielellinen lapsus. Makromaailman emergoimista välibosoneista jne voi pitää uskottavana mahdollisuutena. Sen sijaan väite, että kaikki olemassaolevat fysikaaliset eri ilmiöryhmiä käsittelevät teoriat saadaan "kaiken teoriasta" on paitsi perustelematon myös jossakin määrin epäuskottava. Käsitteen "effektiivinen teoria" käyttäjät pitävät kaikkia muita teorioita efektiivisinä, paitsi kaiken teoriaa, josta kaikki muut teoriat saadaan karkeistuksina. Termin käyttö perustuu metafysisistä tyyppiä olevaan oletukseen, jota ilman attribuutin "effektiivinen" käyttö on turhaa monisanaisuutta, sillä ei ole olemassa muunkaltaisia teorioita kuin efektiiviset. Kupiainen siteerasi Weinbergin lausumaa, jonka mukaan "Mitkään tällä hetkellä tuntemamme fysiikan lait eivät ole täsmällisesti ja universaalisesti päteviä". Mikäli hyväksymme lausuman oikeaksi, on luovuttava ajatuksesta, että "kaiken teoria" tunnetaan, ja vedottava lujaan luottamukseen, että kyllä varmaankin sellainen on olemassa.

Matemaattisen fysiikan predestinaatio relativismin torjuntana


Relativismin Kupiainen torjuu vetoamalla toisiinsa redusoituvien ja toisistaan emergoivien teorioiden hierarkiaan. Kuten jo lienee ilmennyt, en pidä tätä relativismin torjuntayritystä onnistuneena. Relativismi on torjuttavissa vaatimattomaa aparaattia käyttäen. Voimme pohtia teorioita




"meidän projektioidimme luontoon" globaalisemmalla tasolla, jolloin kenties ei ole niinkään aiheellista puhua sosiaalisista konstruktioista, vaan *historiallisista* konstruktioista. Missä määrin ja milta osin nämä konstruktioit ovat olleet *luonnon itsensä determinoimia*, ja missä määrin niihin ovat vaikuttaneet tiettyä satunnaisuutta omaavat pitkät historialliset kehityslinjat?




Esimerkiksi Rolf Nevanlinna korosti tieteiden kehityskulussa ilmenevää predestinaatiota, ja näki tästä esimerkkinä matemaattisten tieteiden kehityskaaren Eukleideen geometriasta Gaussin ja Riemannin differentiaaligeometriiaan ja sieltä edelleen suhteellisuusteoriaan. Hän kirjoitti:




"Eikä suhteellisuusteoria näitä asioita väkivaltaisesti pakota fysiikkaan. Päinvastoin voidaan sanoa, että koko fysiikan tutkimus, antiikista meidän päivimme saakka, tosin tietämättään, on ikään kuin predestinoituna kulkenut suurta synteesiä kohti: nelidimensioista, ei avaruuden pisteiden vaan avaruus-aika-maailman tapausten geometriaa kohti, jollaiseksi se tänään laajoilta osiltaan voidaan käsittää."




Tämä antaa aiheen kysyä: Missä määrin matematiikan omaa kehitystä voi pitää "predestinoituna"? Muodostavatko Eukleideen geometria, reaali-lukujen teoria, analyyttisten kompleksifunktioiden teoria, differentioituvien monistojen teoria, algebrallinen topologia, lokaalisti konveksien topologisten vektoriavaruuksien teoria jne teoriajonon, jonka "täytyi" kehittyä tällä tavalla? Edelleen: Missä määrin käytettävissä olevat matemaattiset aseet ovat vaikuttaneet siihen, millaisia fysikaalisia teorioita rakennetaan? Jos differentiaalilaskenta ei olisi ollut käytettävissä 1600-luvun lopulla, olisiko planeettaliikettä ruvettu esittämään jotain tyystin toisenlaista matematiikkaa, vaikkapa rekursiivisia funktioita, käyttäen? Millaiseksi olisi silloin fysiikka kehittynyt? En epäile, että siinäkin tapauksessa olisi radioaalto keksitty, *sillä ne ovat olemassa*, mutta olisiko niitä esitetty Maxwellin yhtälöitä käyttäen? Kysymys konstruktivisen elementin mahdollisuudesta fysikaalisissa teorioissa edellyttää tällaisten kysymysten pohtimista. Tällaisen "konstruktivisuuden" mahdollisuus johtaa mielestäni ajattelemaan, että tieteen "realistisuuteen" uskomisen relativismin sijasta perustuu muuhun kuin kuvitelmaan teoriajonojen hierarkisesta järjestelmästä. Tieteen avulla *olemme löytäneet radioaalto*, esitimme niitä millaisen matematiikan avulla hyvänsä.



Esimerkkinä relativistisesta asenteesta Kupiainen mainitsee kvarkkien "konstruoinnista" koskevan väitteen, jonka hän torjuu:




"Luonnontieteen historia kuitenkin osoittaa, että kaikista näistä kulttuurisista seikoista huolimatta tieteeksi nimitetty askartelu tuottaa tuloksia, joita voimme perustellusti pitää likimääräisinä totuuksina. ... Tieteen kohdalla aasialaiset, afrikkalaiset ja eurooppalaiset, miehet ja naiset, homot ja heterot näyttävät tuottavan samanlaista tutkimusta. Ei ole mustien fysiikkaa tai naisten kemiaa."




Kvarkkien teorian tilanne koskee ajallisesti rajoitettua tapahtumasarjaa, jossa suuri osa yleisesti hyväksytyistä "pelinappuloista", ennen kaikkea käytetyt matemaattiset aseet, oli jo löyty loppuun. Eikö fysikaalisen tieteen suunnan määrääjinä ole lainkaan ollut "kontingenteja" tapahtumia? Eikö matemaattis-fysikaalisten teorioiden kehitys olisi voinut olla toisenlainen? Tämä ei merkitse väitettä, että "todellisuuden rajoittava vaikutus" olisi ollut vähäinen. Todellisuus olisi vaikuttanut rajoittavasti fysikaalisten teorioiden kehitykseen, vaikka matemaattiset formulaatiot olisivatkin olleet nykyisestä poikkeavia. Seuraako tieteen ekumeenisuudesta vai eikö seuraa, että itse ihmisyyksen kehitys ei ole vaikuttanut asiaan? Tähän saamme vastauksen vasta, kun saamme tietoa toisten taivaankappaleiden asukkaiden tieteestä.




"Totuus", "absoluuttinen totuus" ja "ehdoton objektiivisuus"



Michelsen käyttää totuuden mainitessaan toistuvasti termejä *totuus* ja "absoluuttinen totuus". Hänen mukaansa ei "totuuden rajaaminen yhteen ainoaan totuuteen ole hyödyksi tutkimukselle, eikä yksittäisen ihmisen maailmankuvalle". Puhe "absoluuttisesta totuudesta" ja *totuudesta* haiskahtaa demagogialle. Kun mielestäni se, että Maa kiertää Aurinkoa on totuus, niin onko se myös "absoluuttinen totuus" tai *totuus*? Tämä on kuitenkin sellainen totuus, joka on säilyttänyt asemansa ajan virrassa. Michelsen otaksuu, että tällaisia on vain harvoja, mutta kyllä niitä löyty tieteestä melko runsaasti. Täydellä syyllä voimme hyväksyä varsin pysyviksi totuuksiksi niitä selityksiä, jotka fyysikko saattoi antaa Pentin putoamisen osatapahtumille (1), ..., (5). Samoin Michelsen kirjoittaa pejoratiiviseen sävyyn tieteen *ehdottoman objektiivisuuden*




A decorative geometric pattern consisting of overlapping squares and lines, forming a complex, symmetrical design. It is located on the left side of the page, partially overlapping the text area.

vaatimuksesta. Eikö kuitenkin objektiivisuuteen pyrkiminen ole arvokasta, vaikka "absoluuttista" objektiivisuutta ei saavutettaisikaan?

Uusi tieto ei ensinkään ole romuttanut vanhaa sillä tavoin, että esimerkiksi Einstein olisi tehnyt "Newtonin mekaniikasta menneisyyden totuuden". Valitettavaa kylläkin kirjoittavat monet tieteenharjoittajat ja tieteen filosofit tällä tavalla. Jos asia ei olisi niin vakava, sanoisin relativismia päivitteleville fyysikoille ja fysiikan filosofeille, että he niittävät, mitä itse ovat kylväneet.

Kirjoittaja on Teknillisen korkeakoulun matematiikan emeritusprofessori.

A decorative geometric pattern consisting of overlapping squares and lines, forming a complex, symmetrical design. It is located on the right side of the page, partially overlapping the text area.