

Einstein ja Wittgenstein, kaksi kulmakiveä

Pentti Alanen

Einstein ja Wittgenstein, kaksi kulmakiveä

© Pentti Alanen

Ulkoasu: R. Penttinen

Kustantaja: Mediapinta, 2009

ISBN 978-952-235-109-8

Print-On-Demand

Sisällys

Esipuhe.....	7
Prologi.....	9
Johdanto	11
1. Onko Einsteinia ja Wittgensteinia mahdollista vertailla toisiinsa?.....	17
2. Aineen, lukujen ja tajunnan ”olemassa oleminen”; mitä olemisen käsitteillä tarkoitetaan?	29
3. Fyysikot filosofeina	40
4. Kokeellisen menetelmän kehittyminen empiiristen tieteiden perustaksi.....	56
Aristotelinen maailmankuva	56
Galilein oivallus ja systemaattisen kokeellisen menetelmän mahdollistuminen	60
5. Husserl ja länsimaisen tieteen kriisi	66
6. Ludwik Fleck ja kokeellisen menetelmän ehdot	70
7. Objektiivisuus ja käsitys ajan luonteesta	94
8. Avaruuden geometrian määrittäminen.....	107
9. Matematiikka absoluuttisena referenssitaustana <i>versus</i> universalistisena maailman sisäisenä ominaisuutena?.....	133
10. Yrjö Reenpää; fenomenologista käsitystä edustava luonnontieteilijä.....	146
11. Matematiikan käyttö empiirisissä tieteissä	156
12. Einstein ja Wittgenstein; universalismi ja kalkyylikäsitys.....	162
Epilogi.....	167
Kirjallisuutta	169

Esipuhe

Tämä tarkastelu on hakenut muotoaan jo 1970-luvulta lähtien. Olen kiitollinen lukuisille filosofian, fysiikan, matematiikan, yhteiskuntatieteiden ja lääketieteen tutkijoille heidän kanssaan vuosien mittaan käymistäni monista keskusteluista. Tärkein keskustelukumppanini on kuitenkin ollut se lähinnä saksankielinen, 1920- ja -30-luvulta peräisin oleva luonnontieteiden filosofiaan liittyvä kirjallisuus, jota olen yrittänyt viime vuosikymmeninä oppia ymmärtämään. Tieteen kansainvälisen kielen vaikiinnuttua toisen maailmansodan jälkeen englanniksi on suurelta osin katkennut yhteys siihen kulttuuriseen taustaan, jonka vaikutuksen alaisina ovat syntyneet fysiikan uudet, mutta jo klassiset suuret teorit; suhteellisuusteoriat ja kvanttifysiikka. Tuon taustan tuominen mukaan keskusteluun saattaisi lisätä mahdollisuuksia filosofian ja fysiikan välisiin, nykyisin mielestäni liian vähäisiin ja yksipuolisiin tarkasteluihin.

Kiitän Suomen tietokirjailijat ry:tä apurahasta ja Media-pinta Oy:tä erinomaisesta yhteistyöstä kirjan painoasun viimeistelyssä.

Loimaalla elokuussa 2009

Pentti Alanen

Prologi

Joskus lukioaikoina, kauan sitten, kuuntelin radiosta viihdeohjelmaa, jossa ideana oli selostaa mäkihyppykilpailua. Osanottajat olivat senaikaista suomalaista kärkeä, ehkäpä Antti Hyvärinen, Eino Kirjonen, Aulis Kallakorpi, Juhani Kärkinen jne. Pisteitä tuli tasaiseen tahtiin, kunnes yht'äkkiä seuraava hyppääjä ei saanutkaan pisteitä. Selostaja jäi ihmettelemään, mistä oli kysymys, kunnes tuomaritornista kuulutettiin: ”Pisteet loppu!”. Koulupoikaa nauratti, mutta asia jäi mieleen. Luvut tuntuvat olevan oma maailmansa, jota eivät koske empiirisen maailman rajoitukset. Mutta kuinka on sitten mahdollista, että matematiikka niin täsmällisellä tavalla sopii luonnon kuvaukseen ja tutkimukseen, niin kuin tieteen historia kerta toisensa jälkeen on osoittanut? En ole ensimmäinen koululainen, joka on hämmästynyt siitä, että algebran tunnilla matemaattisesti johdettu toisen asteen yhtälö $y = ax^2 + bx + c$, sen ensimmäinen derivaatta $2ax + b$ ja toinen derivaatta $2a$ antavat empiirisesti pätevät matkan, nopeuden ja kiihtyvyyden lausekkeet, ilman että ainuttakaan havaintoa, mittausta tai koetta on tehty. Galilei oli todellakin oikeassa sanoessaan, että Luonnon kirja on kirjoitettu matemaattisin kirjaimin. Mikä oikein on matematiikan ja empiirisen maailman välinen yhteys?

Albert Einstein toteaa luennossaan *Geometria ja kokemus*:

”Tässä kohti esittäytyy ongelma, joka on kaikkina aikoina kiihottanut etsiviä mieliä. Kuinka voi olla niin, että matematiikka, joka loppujen lopuksi on ihmisen ajattelun tulosta, joka on kokemuksesta riippumatonta, on niin ihailtavan sopiva todellisuuden kohteisiin. Onko ihmisen järki ilman kokemusta, pelkästään ajattelun pohjalta kykenevä ymmärtämään reaalisten kohteiden ominaisuuksia?” (*Ideas and Opinions*, s 233)

Monia luonnontieteellisiä, tieteenteoreettisia ja filosofisia teorioita voidaan vertailla toisiinsa tarkastelemalla, millaisen kannan ne ovat tietoisesti tai tiedostamatta ottaneet matematiikan ja empiiristen tieteiden suhteeseen.

Johdanto

Luonnontieteiden kehitys 1900-luvulla näyttää huimalta ja yhä jatkuvalta. Käytännön esimerkkejä näiden tieteiden mahdollistamista sovelluksista voidaan löytää yllin kyllin kaikkialta jokapäiväisestä elämästä lääkkeiden, geeniteknologian, tietokoneiden, kuvaus- ja tunnistamisenmenetelmien, avaruusluotaimien, älykkäiden materiaalien jne. nopeasta kehitymisestä. Jatkuva edistymisen vaikutelma johtaa väkisinkin käsitykseen, että tutkimuksessa käytettävät menetelmät ja periaatteet ovat oikeita; elämme tieteellistä aikaa, osaamme tutkia maailmaamme pätevin menetelmin. Tässä hengessä Osmo Järven toteamus yli neljäkymmenen vuoden takaa (*Pohdintaa*, s 14): ”nykyään voimme olla varsin vakuuttuneita siitä, että tieteellinen kehitys vuosisatojen harhailun jälkeen on löytänyt oikean ja ainoa oikean suunnan tutkimukselleen, jonka tulokset eivät vielä lähimainkaan ole ammennetut loppuun”, on ollut oikea ennuste, joka tieteessä tavallisen ajattelutavan mukaisesti todistaa hypoteesin oikeaksi: emme tiedä vielä kaikkea, mutta *tiedämme jo, miten tietoa maailmasta voidaan saada.*

Tästä näkökulmasta katsoen ei ole kovinkaan hämmästyttävää, että käytännöllisesti katsoen minkään ”kovan” luonnontieteen alan tutkijoiden ammattikoulutukseen ei nykyisin kuulu tieteen teoriaa tai tieteen filosofiaa. Se

koetaan intuitiivisesti tarpeettomaksi, koska kokemus osoittaa, että kaikki tietävät, että luotettavaa tietoa saadaan oikein tehtyjen, kriittisten *havaintojen ja kokeiden* ja pätevän *päätelyn*: logiikan ja matematiikan avulla. Tieteen historian kahden suuren linjan, rationalismin ja empirismin suuri kiista näyttää päättyneen näiden molempien näkökantojen oikeaan yhdistämiseen. Erityistä tieteen filosofiaa ei tarvita. Niinpä Nobel-palkittu fyysikko Richard Feynman on todennut että tieteenfilosofia on tutkijoille suunnilleen yhtä hyödyllistä kuin ornitologia linnuille, tai Ernest Rutherford: ”Tiede on joko fysiikkaa tai postimerkkien keräilyä”. Myös Steven Weinberg kirjoittaa suorastaan vihamielisesti kokonaisen luvun filosofiasta kirjassaan *Unelmia viimeisestä teoriasta* todeten muun muassa (s 163) haluavansa pohtia ”hämmäntävää ilmiötä, filosofian käsittämätöntä hyödyttömyyttä”. Konrad Lorenz kertoo (*Peilin kääntöpuoli*, s 31) kahdesta virkaveljestään, joista ”opettajani Oskar Heinroth määritteli kaiken filosofian ”ihmiselle luonnontuntemusta varten annettujen kykyjen patologiseksi tyhjäkäynniksi”. Vastustavaa kantaa edusti kuitenkin Kurt Leideer joka puolestaan ”nimitti kaikkea luonnontiedettä kategorisesti ”dogmaattisen rajoittuneisuuden huipuksi” ”.

Ovatko luonnontieteet dogmaattisia ja autistisia jos ne eivät suostu tai eivät koe tarvetta vakavaan keskusteluun filosofian kanssa? Eikö ole pikemminkin syytä erottaa filosofiansa kaksi päälinjaa, joista hallitsevampi osapuoli, ns. analyyttinen filosofia on perusideoiltaan yhteensopiva luonnontieteitten nykyisen valtavirran kanssa, ja vain toinen, vähitellen väistyväksi uskottu, fenomenologis-hermeneuttinen ajatussuunta eroaa analyyttisestä filosofiasta ja dominoivista luonnontieteiden käsityksistä? Koetaan-

ko fenomenologisen ajatussuunnan oletetun väistymisen olevan seurausta juuri siitä, että tämä ajatussuunta näyttää väkisinkin jäävän sivuun luonnontieteitten nykyisestä menestyksestä? Onko fenomenologiasta tai hermeneutiikasta kiinnostuneen filosofin mielestä päinvastoin niin, että sellainen tiedekäsitys, jonka mukaan luonnontieteissä ei tarvita erityistä tieteenfilosofiaa, on itse eräs – vanhentunut – tieteenfilosofia? Onko niin, että vaikka havaintoja ja päättelyä yhdistävä **looginen empirismi** on moneen kertaan todettu virallisesti kuolleeksi tieteen filosofiana, se yhä tiedostamattomasti ohjaa seuraajansa analyyttisen filosofian kautta käytännön luonnontieteilijöiden ajattelutapaa? Onko niin, että luonnontieteilijöitten nykyisin usein edustama niin sanottu **tieteellinen realismi**, jonka mukaan ”ulkomaailma on olemassa, ja me voimme saada siitä tietoa” yhä sisältää sellaisia piirteitä loogisesta empirismistä, jotka eivät kestä fenomenologian suunnasta tulevaa tietoteoreettista kritiikkiä? Onko niin, että vaikka ”kaikki” fyysikot julkisesti yhtyvät Einsteinin käsitykseen eetterihypoteesin tarpeettomuudesta fysiikassa, se yhä elää ontologisena olettamuksena matematiikan muodostamasta riippumattomasta perustasta, absoluuttisesta taustakoordinaatistosta, eräänlaisesta **tietoteoreettisesta eetterihypoteesista**, jolle ja jonka avulla luonnontiede voi kuvata todellisuutta objektiivisesti ja antaa näin tietelleen varman perustan ilman mitään filosofiaa? Onko luonnontieteiden maailmankuva tätä kautta yhä dualistinen ja newtonilainen, vaikka julkilausuttu ihanne olisikin monistinen ja uskoisi hylänneensä Newtonin käsityksen absoluuttisesta ajasta ja avaruudesta?

Tieteen filosofian yksi perustehtävistä on nostaa itseymmärryksen tasoa, tehdä tutkimusta ohjaavat tiedottomat

periaatteet tietoisiksi, jotta niiden suhteen osataan tehdä tietoisia valintoja sen sijaan, että toimittaisiin sokeasti. Klassinen esimerkki on kysymys: *Mies tuli pellolle reppu selässä ja kuoli. Mitä repussa oli?* On suhteellisen hankalaa keksiä luontevaa selitystä repun sisällön, pellolle tulemisen ja kuoleman välille, mutta kuullessamme vastauksen; repussa oli laskuvarjo, voimme oivaltaa, että mieleemme oli aluksi tullut vain sellaisia vaihtoehtoja, joissa pellolle tullaan maata pitkin, ei ilmasta putoamalla. On edelleen mitä luonnollisinta tulla pellolle maata pitkin, mutta nyt olemme tietoisia siitä, millä tavalla olemme tulkinneet maailmamme ja valinneet näkökulmamme. Mitä paremmin kykenemme lisäämään tietoisuuttamme siitä, millaisia ontologisia sitoumuksia olemme tieteessämme tehneet, sitä paremmin kykenemme tutkimaan näiden olettamusten pätevyyttä, keksimään kysymyksiä uusista näkökulmista, tavoittelemaan kriittistä tieteellistä asennoitumista; hylkäämään sellaisia piileviä olettamuksia, jotka eivät ole perusteltuja. Aikaisempi kantamme saattaa silti osoittautua päteväksi myös uusista näkökulmista, mutta nyt valintamme on tietoisesti tehty, ei piilevän maailmankäsityksen määräämä. On siksi hyödyllistä, että samasta asiasta olisi kaksi kilpailevaa teoriaa, jotta ne tekisivät toistensa perusolettamukset näkyviksi. Vertailukohdan antavan teorian ei siksi tarvitse olla ”oikea” tai oikeampi täyttääkseen tehtävänsä silmien aukaisijana.

Kokemuksen perusteella on kohtuullista hyväksyä se käsitys, että luonnontieteitten käyttämien menetelmien täytyy olla valtaosaltaan päteviä. Suuri määrä ongelmia avautuu kuitenkin heti, kun lähestytään luonnontieteitten tutkimusalueen rajaa. Emme osaa selittää niin sanottujen ihmistieteiden perusongelmia kuten tahdon va-

pautta, käyttäytymisen ennustettavuutta tai historiallisia ilmiöitä luonnontieteitten selitystapojen avulla. Samalla on muistettava, että vaikka fysiikka usein koetaan empiirisistä tieteistä perustavimmaksi ja edistyneimmäksi, sen uusimmat suuret klassiset pääteoriat, suhteellisuusteoriat ja kvanttifysiikka, ovat peräisin jo noin sadan vuoden takaa, eikä esimerkiksi niitä yhdistävää hyväksyttyä, niin sanottua ”kaiken teoriaa” ole onnistuttu kehittämään huolimatta intensiivisistä ponnisteluista. Tästä voisi melkeinpä päätellä, että jos ratkaisu olisi löydettävissä sieltä, mistä sitä etsitään, se olisi jo löytynyt; niin monet matematiikan, fysiikan ja analyyttisen filosofian huippututkijoina pidetyt henkilöt ovat näitä ongelmia yrittäneet ratkaista jo vuosikymmenien ajan. Voisiko näiden ongelmien lähtökohtana olla se, että luonnontieteitten itseymmärrys, niiden tieteen filosofia, tapa hahmottaa oma tutkimuskohteensa on estänyt fysiikan teoreettista kehitystä ja uusien näkökulmien esiin tuomista?

Einstein on antanut Herbert Spencer -luennossaan kuuluisan neuvonsa:

”Jos haluate saada selville teoreettisilta fyysikoilta, millaisia menetelmiä he käyttävät, neuvon teitä kiinnittämään huomiota tarkasti yhteen periaatteeseen; älkää kuunnelko heidän sanojaan, vaan kiinnittäkää huomionne heidän tekoihinsa. Tämän alan keksijälle hänen mielikuviutuksensa tulokset näyttävät niin välttämättömiltä ja luonnollisilta, että hän ei pidä niitä ajattelunsa luomuksina, vaan annettuina tosiasioina, ja haluaisi muidenkin ajattelevan samoin.” (*Ideas and Opinions*, s 270)

Toisin sanoen, tutkija ei välttämättä ole tietoinen niistä tulkinnoista, ”tieteen filosofioista”, jotka ohjaavat hän-

tä, ja saattaa uskoa toimivansa eri periaatetta noudattaen kuin mikä on tosiasiallinen häntä ohjaava käsitys. Tieteenalan menestys ei silloin kerro käytetyn tutkimustavan pätevyydestä, vaan piilevän tieteen teorian ohjausvaikutuksesta. Tieteen filosofian yhtenä tehtävänä on näiden ohjaavien periaatteiden paljastaminen ja kriittinen analyysi.

1. Onko Einsteinia ja Wittgensteinia mahdollista vertailla toisiinsa?

Millaisten olettamusten varaan maailmaa koskevat luonnontieteelliset teoriat on rakennettu? Tämän ongelman pohtimisessa monet saksankielisen alueen tieteen, tietenteorian ja filosofian eräät tunnetuimmat edustajat 1900-luvun alkupuolelta, ajalta ennen toista maailmansotaa, edustavat käsityksiä, jotka ovat jääneet suurelta osin sivuun uudemmasta, englanninkieliselle kulttuuri-alueelle siirtyneestä keskustelusta. Tällaisia keskeisiä henkilöitä ovat olleet **Albert Einstein, Ludwig Wittgenstein, Edmund Husserl, Martin Heidegger, Ludwik Fleck** ja **Oskar Becker**. Tästä ryhmästä Einsteinin ja Fleckin voi katsoa edustavan luonnontieteitä, Beckerin matematiikkaa, Husserlin sekä matematiikkaa, logiikkaa että filosofiaa, ja Wittgensteinin ja Heideggerin filosofiaa. Mielenkiintoa herättää se, että sekä Einstein että Fleck ovat kauimpana filosofiasta huolimatta siitä, että näiden kahden tutkijan käsitykset koskettavat tärkeällä tavalla luonnontieteitten tietenteoriaa. 1900-luvun alun saksankielisen kulttuurin ilmapiiri on lähtökohtien eroista huolimatta tehnyt näistä kuudesta henkilöstä henkisiä sukulaisia, joiden välisten yhteyksien tarkastelu voi yhä avata mahdollisuuksia perehtyä luonnontieteitten perustaviin olettamuksiin.

Albert Einstein katsoi eliminoineensa newtonilaisen maailmankuvan edellyttämän eetterin tapahtumien fysi-kaalisena taustana ja avaruuden eräänlaisena absoluuttisena näyttämönä, jossa aineelliset ilmiöt sijaitsevat; **avaruus ja aine ovat yhteen kietoutuneet; aine mää-
rää avaruuden geometriän.** Toisaalta Einsteinin käsi-tys näyttää olleen, että luonnon teoria on sellainen, joksi se osoittautuu, *”wie Sie (die Natur) sich zeigt wenn sie mit realen Massstäben und Uhren untersucht wird”*, kun luontoa tutkitaan reaalilla mittasauvoilla ja kelloilla (Ansgar Häussling, *Die Reichweite der Physik, Zur Ontologie von Natur und Zeit*, s. 128). Tätä väittämää ei sanata tarkasti löy-dy Einsteinin kirjoituksista (Peter Mittelstedt on ”pannut nämä sanat Einsteinin suuhun”; Mittelstedtin henkilö-kohtainen kommentti kirjoittajalle), mutta sen sisältämä henki on havaittavissa niissä suhteellisuusteoriaa koske-vissa ajatuskokeissa, joissa Einstein pohtii havaitsijan oman aseman ja liiketilan vaikutusta hänen tekemiinsä empiirisiin havaintoihin, mittausvälineenä käytettävän kellon liikuttamisen vaikutusta sen antamiin lukemiin, mittasauvan ominaisuuksien muuttumista sen liikkeessä maailmansa sisällä, sekä eri paikkakunnilla olevien kel-lojen samanaikaisuuden käsitettä.

Kun tutkimuksessa käytettävien instrumenttien ominai-suuksien oletetaan riippuvan luonnon laeista, voidaan välttää newtonilainen ajatus absoluuttisesta taustasta, mutta synnytetään – ainakin näennäisesti hankala – ky-symys kehäpäätelmiin perustuvasta tutkimustavasta. Miten voimme etukäteen tietää, millaisiin luonnonla-keihin laitteidemme toiminta ja sitä kautta objektiivinen tutkimusasetelma perustuu, jos näitä lakeja pyritään vas-ta löytämään jo käytössä olevien laitteiden avulla?