



K.V. Laurikainen ja luonnonfilosofia

Jussi Rastas 12.11.2013

**Luonnonfilosofian seura 25 vuotta, K.V. Laurikaisen
juhlasymposium 11. – 12. 11. 2013**

1	Aluksi.....	1
2	Laurikaisen seminaareista luonnonfilosofian seuraan.....	1
2.1	Torstaiseminaarit.....	1
2.2	Luonnonfilosofian seuran perustaminen.....	2
2.3	Laurikaisen lähetekirje Luonnonfilosofian seuran perustamiskokouksen osanottajille.....	3
2.4	Luonnonfilosofian seuran tarkoituksesta.....	4
2.5	Mitä on luonnonfilosofia?.....	4
3	Vetoomuksia luonnonfilosofian opetuksen ja tutkimuksen puolesta.....	5
3.1	Luonnonfilosofian opetuksen ja tutkimuksen rahoituksen vaarantuminen.....	5
3.2	Luonnonfilosofian seuran hallituksen kirje 28.3.1996.....	5
3.3	Laurikaisen kirje 2.5.1996.....	6
3.3.1	Yleistä.....	6
3.3.2	Pauli-projekti.....	7
3.3.3	Symposiosarjan jatkaminen.....	8
3.3.4	Luonnonfilosofian seminaari.....	8
3.3.5	Yhteenveto.....	9
3.4	Kysymyksiä Fysiikan tutkimuslaitoksen suunnittelijoille 10.9.1996.....	10
4	Laurikainen Wolfgang Paulin filosofisten näkemysten tulkitsijana.....	
	Mitä Wolfgang Pauli tarkoitti todellisuuden irrationaalisuudella?.....	11
4.1	Todellisuuden irrationaalisuuden perustelu.....	12
4.2	Irrationaalisuuden ongelma.....	13
4.3	Mitä on ”rationaalinen”.....	14
4.4	Eräitä yleisiä väärinkäsityksiä.....	15
4.5	Aineen ja hengen komplementäärisyys.....	16
5	Lopuksi.....	19
6	Liite: Valikoituja kohtia Wolfgang Paulin teksteistä.....	20

Aluksi

Tähän Luonnonfilosofian seuran 25v tilaisuuteen on professori Laurikaisen avustaja ja Seuran pitkäaikainen sihteeri fil.lis. Seppo Laurema laatinut professori K.V. Laurikaisesta elämäkerran, jossa myös hänen laaja yleistajuinen kirjallinen toimintansa saa hyvän ja osittain myös tulkinnallisen esittelyn.

Omassa kirjoitelmassani yritän aluksi tavoitella sitä tunnelmaa, joka vallitsi Laurikaisen torstaiseminaareissa 1980- ja 1990- luvuilla, ja kuvailla tuon runsaan kymmenvuotisen ajanjakson syvällistä antia niin minulle kuin uskoakseni myös pääosalle seminaarien osanottajia. Kirjoitelmani pääasiallinen sisältö on kuitenkin siinä osassa, jossa tarkastelen sitä väsymätöntä uurastusta, jolla professori Laurikaisen esitteli monella forumilla ajatuksiaan ja suunnitelmiaan luonnonfilosofian aseman edistämiseksi Suomessa. Tällöin puheenvuorot ovat Laurikaisen, jotka esitetään suorina lainauksina, jolloin oma osuuteni on ainoastaan niiden valinnassa ja eräissä kohdissa ehkä vähäisenä kommentointina. Pidän tässä tilanteessa, jossa seura suunnittelee taas tulevaa toimintaansa, tärkeänä, että meillä on selvä ja analysoitu käsitys, siitä, mitä me luonnonfilosofialla ymmärrämme, ja missä on sen voima ja merkitys. Tällöin on hyvä palauttaa mieliin, mitä KVL (kuten me professori Laurikaista kutsuimme ja laajemminkin tunnettiin) on asiasta ajatellut ja missä muodossa hän on ajattelunsa tulokset esittänyt. Ne ovat olleet punnittuja ja tarkasti harkittuja mielipiteitä

Torstaiseminaarit

Professori Laurikaisen harkitsema opetusmetodi sopi seminaarien kuulijakunnalle. Wolfgang Pauli ja hänen ajattelunsa oli keskeisellä sijalla. Myös Laurikainen esitteli kirjeenvaihtoaan – kirjeittensä ja saamiensa vastauksien keskeisiä sisältöjä sekä usein myös käänöksiiään tärkeiksi katsomistaan artikkeleista. Kaksoisrakokoe palasi taululle säännöllisesti ja sillä oli tarkoitus konkretisoida kvanttimekaniikan keskeistä periaatetta – tilastollista kausaliteettia – ja iskostaa se ajatusmaailmaamme.

Minulle tämä metodi sopi erittäin hyvin.

Seminaarien yleistunnelma oli miellyttävä. Niiden osanottajien joukossa oli monia syvällisiä persoonallisuuksia, joiden ajatuksia ja taitavaa sanakäyttöä oli opettavaista ja myös ilo kuunnella.

Kokonaisuudessaan sanoisin, että seminaarit olivat vuosien saatossa – kun niihin yhdistää oman kotona tapahtuneen uurastuksen – yksi elämäni opettavaisimmista ajanjaksoista, johon on laskettava myös erityisliisänä tutustuminen ja ystäväystyminen monien seminaaritoveriien kanssa.

Luonnonfilosofian seuran tarkoituksesta

Luonnonfilosofian seuran esitteessä on kuvattu seuran tarkoitusta seuraavasti:

”Seuran tarkoituksena on edistää luonnontieteiden ja niiden sovellusten herättämien filosofisten kysymysten harrastusta ja tutkimusta. Luonnonfilosofian seura pyrkii kokoamaan tiedeyhteisön eri haarojen edustajat keskusteluyhteyteen, jossa maailmankuvaa, olemassaoloa ja tietoaamme siitä voidaan tarkastella ja täsmentää kunkin erikoisalan saavutusten valossa.”

Mitä on luonnonfilosofia?

”Luonnonfilosofialla tarkoitetaan luonnontieteiden synnyttämien filosofisten kysymysten pohdintaa. Käsitän termin hyvin yleisessä mielessä, jolloin luonnonfilosofia on samalla olennainen osa yleistä filosofiaa. Siihen kuuluu erityisesti inhimillisen tiedon luonnetta koskevia eli epistemologisia kysymyksiä ja toisaalta todellisuuden luonnetta eli ontologiaa koskevia pohdintoja.”

Luonnonfilosofian seminaari

Jo vakiintuneeksi tavaksi on tullut, että joukko luonnonfilosofian ajankohtaisista kysymyksistä kiinnostuneita eri alojen edustajia on torstaisin kokoontunut pohtimaan enemmän tai vähemmän Paulin filosofiaan liittyviä kysymyksiä. Silmiinpistävää on, että tämän joukon keski-ikä on verraten korkea, mikä – nykyisen nuoruutta korostavan ajattelutavan mukaisesti – näyttää herättävän ylimielistä suhtautumista sekä fyysikkojen että filosofien taholla.

Asialla on vakava puolensa, sillä Paulin ajatukset poikkeavat fysiikassa ja luonnontieteissä yleensäkin todettavasta perusasenteesta sikäli, että ne edellyttävät pyrkimystä tieteidenväliseen kokonaisnäkemykseen ja myös sen syvän kuilun ylittämistä, joka erottaa luonnontieteet hengentieteistä. Virassa olevien tieteenharjoittajien on jopa vaarallista pyrkiä tutkimustyössään tällaiseen kokonaisnäkemykseen, koska se herättää eri tahoilla hyvin voimakasta kritiikkiä. Tämä on nähdäkseni hyvin olennainen este Paulin ajattelutapaan syventymiselle. Oma kokemukseni on, että tarvitaan vuosikausia kestäväää työtä, ennen kuin todella voi omaksua sen uuden ajattelutavan, jota Pauli edustaa ja joka poikkeaa monissa suhteissa syvään juurtuneista ajatustottumuksista.

Tämä on sen sitkeän harrastuksen tausta, jota torstaisin SEFTin tiloissa kokoontuva Luonnonfilosofian seminaari edustaa. Omalta osaltani voin sanoa, että ilman tämän seminaarin esitelmiä ja keskusteluja en olisi jaksanut riittävästi syventyä Paulin ajattelutapaan. Nähdäkseni tämä seminaari edustaa sellaista tieteellisen työn muotoa, jota ilman totunnaisesta ajattelusta suuresti poikkeavan filosofian omaksuminen on melko mahdotonta.

Kysymyksiä Fysiikan tutkimuslaitoksen suunnittelijoille 10.9.1996

Bohr korosti kvanttiteorian lähtökohtana kvanttipostulaattia, jonka mukaan kvanttilmiö muodostaa aina jakamattoman kokonaisuuden; sen yksityiskohtia on periaatteessa mahdotonta kuvailla kvanttiteorian avulla, koska todellisuutta, johon teoriaa tulisi verrata, ei voida määritellä. Havainnossa, joka koskee kvanttilmiötä, me itse teorian perusteella määrittelemme sen objektin, jota havainnon katsotaan koskevan, jolloin samalla vedämme tietyn rajan makrofysikaalisen havaintolaitteiston ja teorian kuvaaman 'objektin' välille. Miten tässä tilanteessa voidaan toteuttaa realismi, jossa edellytetään, että empiirisiin menetelmiin voidaan periaatteessa kuvailla 'todellisuutta', joka on havainnosta riippumaton, mutta jota teorian tulee kuvailla oikein, mikäli se on tosi?

Mitä Wolfgang Pauli tarkoitti todellisuuden irrationaalisuudella?

Wolfgang Pauli kirjoittaa usein artikkeleissaan ja kirjeissään todellisuuden irrationaalisuudesta, joka on seurauksena aidosti tilastollisista laeista. Tämä on Paulin mukaan kvanttimekaniikan edellyttämän ontologian tunnusomaisin piirre.

On yllättävää, kuinka vaikea tämä ajatus näyttää olevan sekä fyysikoille että filosofeille. Pauli puhui irrationaalisuuden torjunnasta länsimaisessa kulttuurissa. Tämä näyttää olevan olennaisena esteenä Paulin filosofisen asenteen oikealle ymmärtämiselle, ja tässä koetetaan selvittää ilmeisimpiä väärinkäsityksiä.

Koska ”irrationaalinen” tässä merkitsee samaa kuin ”ei-rationaalinen”, sen merkitys riippuu siitä, mitä tarkoitetaan ”rationaalisella”. Tämä on arkaluontoinen kysymys ja on aiheuttanut vaikeuksia, kun halutaan ymmärtää Paulin käsite ”todellisuuden irrationaalisuus”.

Mitä sitten on sanottava Platonin mainitsemaasta tiedon korkeimmasta muodosta "episteme"? Se ei täytä loogisen ankaruuden vaatimuksia, ei ainakaan siinä hyvin muodollisessa mielessä, jota teoreettiset fyysikot ovat tottuneet käyttämään tieteellisessä työssään. Sen vuoksi metafysiikkaa ei ole tällä vuosisadalla pidetty ankarasti tieteellisenä. Tämä ei ollut Paulin näkemys. Hän piti metafysiikkaa kehittyvän tieteen ehdottoman välttämättömänä edellytyksenä. Mitä sanotaan metafysiikaksi ja mitä sanotaan joksikin muuksi, on paremminkin makuasia, hän sanoi. Hän siis piti suuressa arvossa sitä tiedon lajia, josta Platon käytti nimeä "episteme".

Metafyysinen tieto koskee kuitenkin asioita, jotka Paulin sanaston mukaan ovat "irrationaalisia". Niitä koskeva tieto ei täytä "rationaalisen" tieteellisen tiedon ankaria vaatimuksia siinä mielessä, jossa Pauli käytti tätä termiä – ainakin sikäli kuin ymmärrän hänet oikein. vaikka hän piti metafysiikkaa arvossa, kaikki metafysiset näkemykset kuuluvat "irrationaalisen" alueelle. Ne muodostavat sen maaperän, josta uudet tieteelliset näkemykset ja teoriat kasvavat, mutta niin kauan kuin niitä ei ole pantu ankarasti tieteellisen teorian muotoon, niitä on pidettävä "irrationaalisina".

Valikoituja kohtia Wolfgang Paulin teksteistä

Wolfgang Pauli syventyi elämänsä viimeisellä vuosikymmenyksellä vakavasti kvanttimekaniikan filosofisiin perusteisiin. Osa tämän syventymisen tuloksista on löydettävissä niistä artikkeleista ja esitelmistä, jotka on koottu teokseen ”**Physik und Erkenntnistheorie**” ja julkaistu uuspainoksena Fredr. Vieweg & Sohn’in kustantamana vuonna 1984 (aikaisempi painos ilmestyi vuonna 1961 nimellä ”**Aufsätze und Vorträge über Physik und Erkenntnistheorie**”). Teos sisältää kaksikymmentä Paulin artikkelia ja esitelmää, joista suurin osa on ilmestynyt 1950-luvulla. Vastaava teos on ilmestynyt vuonna 1994 englanninkielisenä: *Wolfgang Pauli* ”**Writings on Physics and Philosophy**”, eds. Charles Enz & Karl von Meyenn, Springer-Verlag, Berlin, 1994. Teos sisältää edellä mainittujen kahdenkymmenen artikkelin ohella myös Paulin tunnetun Kepler -tutkimuksen vuodelta 1952 (Der Einfluss archetypischer Vorstellungen auf die Bildung naturwissenschaftlicher Theorien bei Kepler).



Wolfgang Pauli
(1900-1958)

Aloitetaan lainaukset lyhyellä katkelmalla Paulin artikkelista ”Die Materie” (1955):

”Ottakaamme esimerkiksi mekaniikan peruslait, joita nykyisin nimitämme klassisiksi, mutta jotka noin 300 vuotta sitten olivat vielä täysin tuntemattomia. Hitauslaki sanoo meille, että kappaleet liikkuvat sekä suunnaltaan että määrältään vakinaisella nopeudella, jos niihin ei kohdistu mitään ulkoista vaikutusta. Tämän väitteen vallankumouksellisuus, kun se oli uusi, oli tieto, että tasainen liike on perustosiasia ilman mitään syytä. Tämä oli vieras aikaisempien aikojen näkemyksille, jolloin otaksuttiin, että jokaisen liikkeen aiheuttavan syyn puuttuessa lepotila vallitsee ja että jokainen liike aiheutuu syystä.”

Tässä on nähtävissä analogiaa nykyiseen tilanteeseen verrattuna. Deterministisen maailmankuvan sisäistänyt nykyihminen on joutunut kokeellisten tosiasioiden eteen, jolloin hänen on hyväksyttävä atomaaristen yksittäistapausten todennäköisyysluonne **perustosiasiana** ilman syytä. Klassisen fysiikan ja makroskooppisen kokemusmaailman deterministiseen käsitykseen vankasti kouliman järjen on vaikea hyväksyä atomaarisen kokemusmaailman antamaa oppia. Kokemus osoittaa, että meillä ei ole mitään keinoa ennustaa täsmällisesti atomaarisen yksittäistapahtuman tulosta; on hyväksyttävä tulevan tapahtuman ennustamisen primäärinen todennäköisyysluonne.

Wolfgang Pauli otti fysiikan tietoteoreettisissa artikkeleissaan käyttöön irrationaalinen-termin. Professori Laurikainen on jatkanut termin käyttöä Paulin hengessä. Irrationaalisuus-sanana ilmaantuminen fysiikan tietoteoreettisiin teksteihin synnytti eri tahoilla voimakasta kritiikkiä. Kritiikki lähti termin yleisen merkityksen pohjalta, jolloin sitä, missä mielessä sanaa on mainituissa yhteyksissä käytetty, ei yleensä ole kovin hyvin tunnettu. Irrationaalisuudella on Paulin ja Laurikaisen teksteissä täsmällinen merkitys.

Lainaan seuraavassa otteita Paulin artikkelista ”Wahrscheinlichkeit und Physik” (1954), jotta nähtäisiin, missä mielessä Pauli käyttää irrationaalisuus-termiä. Hän huomauttaa klassisessa fysiikassa käytetystä todennäköisyyskäsitteestä, että se on loogisesti yhdistettävissä luonnonlakien deterministiseen muotoon. On myös huomautettu, että todennäköisyyslakien käyttämiselle voidaan löytää tukea siitä, että luonnontieteiden induktiopäätelmät ovat aina todennäköisyyspäätelmiä. Mutta:

*”On kuitenkin painotettava, että tällaiset yleiset harkinnat yksinään eivät ole riittäviä, kun halutaan ratkaistava kysymys luonnonlakien determinististen kehysten olemassaolosta tai ei- olemassaolosta. Vasta aalto- tai kvanttimekaniikka voi väittää **primääristen todennäköisyyksien** olemassaolon luonnonlaeissa, jotka niin ollen eivät ole palautettavissa determinististen luonnonlakien apuotaksumiin kuten esimerkiksi klassisen fysiikan termodynaamiset todennäköisyydet. Tätä kumouksellista johtopäätöstä pitää ylivoimainen enemmistö moderneista teoreettisista fyysikoista – ennen kaikkea M. Born, W. Heisenberg ja N. Bohr, joihin myös minä liityn – peruuttamattomana.”*

Korostettuaan sitä, että havaitsija voi vapaasti valita komplementääristen koejärjestelyjen välillä, Pauli jatkaa:

*”Näin havainto saa **irrationaalisen, ainutkertaisen aktuaalisuuden** luonteen, jolloin tulosta ei voi ennustaa. Lisäksi edellyttää mahdottomuus jakaa koejärjestely osiin, ilmiötä oleellisesti muuttamatta, fysikaalisessa tapahtumassa uutta **kokonaisuuden** piirrettä. **Aktuaalisuuden** perusteella määräytyvien konkreettisten ilmiöiden **irrationaalista** aspektia vastassa on matemaattisen todennäköisyyden ja Ψ -funktion avulla määräytyvien **mahdollisuuksien** abstraktin järjestyksen **rationaalinen aspekti.**”*

Näin syntyvää luonnonkuvailua Pauli kuvaa lopuksi seuraavasti:

*”Luonnontapahtumien **mahdollisuuksien** matemaattinen tajuaminen osoittautui kvanttimekaniikassa riittävän laajaksi kehykseksi, ottaakseen myös mukaansa ainutkertaisen irrationaalisen **aktuaalisuuden**. Olennaisesti paradoksaalisen todellisuuden rationaalisen ja irrationaalisen yhdistelmänä sitä voidaan kuvata tulevan teoriana. Se, että matemaattinen todennäköisyyskäsite on tässä uudessa ’komplementäärisyydeksi’ kutsutussa tilanteessa puolustanut paikkaansa, näyttää minusta hyvin merkittävältä. Se näyttää vastaavan syvästi todellisuutta luonnossa, koska se on jatkumon (aalto) ja epäjatkumon (hiukkanen) välisen luonnonlain tyyppiä varten tuottanut kantavan loogisen perustan, jolloin tämä luonnonlaki yleistää klassis-deterministisen luonnonselityksen ja jolle olen ehdottanut nimeä ’tilastollinen korrespondenssi’.”*

Nämä lainaukset sisältävät tiiviissä muodossa kvanttimekaniikan tietoteoreettisen ytimen. Siinä tulee esiin primäärinen todennäköisyyden käsite, se antaa selkeän kuvan siitä, miten Pauli käyttää näissä yhteyksissä rationaalisuus- ja irrationaalisuus-ilmaisuja, ja mitä hän niillä tarkoittaa. Lainaus päättyy Paulin käyttämään kvanttimekaniikassa vallitsevaa lainalaisuutta kuvaavaan ilmaisuun ”tilastollinen korrespondenssi”, josta professori Laurikainen käyttää samaa tarkoittavaa ilmaisua ”tilastollinen kausaliteetti”.

Kun Pauli puhuu edellä olevassa lainauksessa irrationaalisuudesta, hän tarkoittaa yksittäistapahtumaan liittyvää ennustamattomuutta erotuksena siitä täsmällisestä ennustamisesta, joka on luonteenomaista deterministiselle kausaliteetille, ja jonka yhteydessä Pauli käyttää rationaalisuus-ilmaisua.

Paulin tapa käyttää rationaalisuus- ja irrationaalisuus-ilmaisuja tuo minulle mieleen sen tavan, jolla matematiikassa käytetään rationaalisuutta ja irrationaalisuutta rationaali- ja irrationaalilukujen yhteydessä.

Haluan päättää Pauli-lainaukset hänen artikkelinsa ”Aine” (1955) viimeiseen kappaleeseen:

”Luotamme siihen, että ihmishenki on aina kykenevä tuomaan esille ajatuksia, jotka jollakin tavoin sopivat ympärillämme oleviin objekteihin, joita havaitsemme aisteillamme osoituksina aineesta ja energiasta fysiikan mielessä. Sillä sekä ihmishenki että myös havaittu objekti ulkopuolellamme ovat saman kosmisen järjestyksen alaisia.”