

Tiedepopulismi ja valistus

Kuinka suunnistautua tieteen kriisissä?

Juha Himanka

Olemme tottuneet pitämään Einsteinin suhteellisuusteoriaa ristiriidattomana, mutta myös tavallisen kulkevaisen ajatuksenjuoksulla vaikeasti omaksuttavana. Juha Himanka tarkastelee artikkelissaan nykytieteen, erityisesti luonnontieteen, kriisiä tiedepopulismien ja valistuksen kautta. Tiedepopulismilla hän tarkoittaa tieteen popularisointia, joka kerää mainetta ja kuuluisuutta korostamalla tutkimuksen ymmärtämisen mahdottomuutta sen sijaan että pyrkisi saamaan ihmiset ymmärtämään tutkimusta. Esimerkkinään Himanka tarkastelee keskeisesti Einsteinin suhteellisuusteoriaa ja sen selitettävyyttä.

Tieteellinen työ on riippuvainen ympäristöstään, ja tutkimuksen arvostus voi rakentua monin tavoin. 1900-luvun ajattelijoista Martin Heidegger katsoi parhaaksi jäädä syrjäseuduille ja vetäytyä maineen tavoittelusta. Albert Einstein sen sijaan liikkui maailmalla ja rakensi taitavasti tiedotusvälineitä hyödyntäen valtaisan maineen. Hän nousi tieteen sankariksi, ja hänen suhteellisuusteoriaansa muodostui ideologisesti poikkeuksellisen vahvaksi malliksi. Einsteinin suosio rakentuu hänen omien sanojensa mukaan vahvasti sille, että hänen teorioitaan ei ymmärretä. Kari Enqvist ja Esko Valtaoja ovat Suomessa käyttäneet vastaavaa mallia, jota kutsun tiedepopulismiksi. Tiedepopulismissa näkemykselle rakennetaan suosiota painottaen sitä, ettei sitä voi ymmärtää. Kirjoituksen lopussa päädyn empiiristen tieteiden kriisiin ja ehdotan, että tässä tilanteessa olisi hyvä kääntyä pois tiedepopulismista kohden valistuksen tavoitteita.

Martin Heidegger ja Albert Einstein

Kirjoituksessaan ”*Luomisvoimainen ympäristö: miksi me jäämme syrjäseuduille*” filosofi Martin Heidegger kertoo tekevänsä työtä pienessä hiihtomajassa Schwarzwaldissa (Heidegger 1986). Vajaan seitsemän metrin mittainen maja sijaitsee

1150 metrin korkeudella maalaisympäristössä. Heidegger kertoo, että työn väliin jäävien taukojen aikana hän istuu maalaisten kanssa uunin luona ja he polttelevat äänettöminä piippujaan, puhumatta yleensä mitään. Tätä vasten erottuu toinen maailma, josta hän kirjoittaa seuraavasti: ”Ihminen voi maailmalla tulla sanomalehtien ja aikakausjulkaisujen kautta kädenkäänteessä ’kuuluisuudeksi’. Se on edelleen varmin tie siihen, että omin tarkoitus rappeutuu *väärinkäsitykseksi*, ja joutuu perusteellisesti ja nopeasti unohdus-

Kirjoituksensa lopuksi Heidegger kertoo saaneensa toisen kutsun Berliinin yliopistoon. Asiaa pohtiakseen hän oli jälleen vetäytynyt majalleen ja meni vanhan ystävänsä, 75-vuotiaan maalaismiehen luo. Ilmassa roikkuu kysymys, pitäisikö Heideggerin lähteä professoriksi suurkaupunkiin: ”Hän nostaa hitaasti kirkkaiden silmiensä varman katseen omiini, pitää suunsa tiukasti kiinni, asettaa uskollisen ja vakaan kätensä olkapäälleni ja – tuskin huomattavasti pudistaa päätään. Se tarkoittaa: ehdottomasti EI!”

Heideggerin ratkaisu jäädä syrjäseudulle on maantieteellinen, mutta samalla hän suunnistautuu myös henkisen maaston mukaan. Hän haluaa jäädä seudulle, jossa ymmärtää muita ja tulee ymmärretyksi. Hiihtomajan maalaisympäristössä, ihmiset eivät pyri saamaan mainetta

tai julkisuutta ja ovat Heideggerin mukaan näin uskollisempia omille päämäärilleen.

Fyysikko Albert Einstein suhtautui julkisuuteen ja maineeseen toisin kuin Heidegger. Charles Darwin oli jo ennen Einsteinia rakentanut tarkasti julkisuuskuvaansa, mutta Einstein oli ensimmäinen tieteilijä, joka saavutti maailmanlaajuisen maineen hyödyntäen joukkotiedotusvälineitä (Canales, 2015). Hän huomasi pian, että avoin julkisuuden tavoittelu ei tuo hänelle parasta mainetta ja päätyi rakentelemaan mainetta ennen kaikkea kullisseissa. Esimerkiksi vuoden 1922 *Einsteinin filmin* tapauksessa hän piti tarkkaan huolta siitä, että hänen oma osallisuutensa elokuvaan ei tullut yleiseen tietoon (Canales 2015).

Edeltävänä vuonna Einsteinin julkisuudenhallinnassa tapahtui kuitenkin niin paha lipsahdus, että hän joutui korjaamaan sanomisiaan jälkikäteen (Einstein 1921). Einsteinin saapuessa Yhdysvaltojen kiertueelta, hän rantautuu Rotterdamiin ja keskustelelee nuoren naisen kanssa tietämättä tämän olevan journalisti. Einsteinin keskustelussa kertomia asioita – esimerkiksi maininta, että amerikkalaiset miehet ovat vaimojensa puodeleita – julkaistaan paikallisessa lehdessä. Tämän kirjoituksen kannalta olennaisin anti on kuitenkin Einsteinin selvitys siitä, kuinka hän saa teorioilleen laajasti ihailijoita. Tältä kannalta on tärkeää kertoa, että teorialla on suuri vaikutus heidän elämäänsä ja maininta teorialle tunnettuja edeltäjiä. Keskeinen elementti on kuitenkin siinä, että kuulijat eivät ymmärrä teoriaa. Einstein kertoo, että hänen teoriaansa ei ymmärrä kuin muutama ihminen maailmassa ja tämä saa ihmiset innostumaan teoriasta. Malli toimii ilmeisen hyvin.

Kutsun tällaista tieteen popularisointia, joka ei pyri saamaan ihmisiä ymmärtämään tutkimusta, vaan keräämään mainetta ja kuuluisuutta sillä, että nimenomaan kertoo, ettette voi tätä ymmärtää, tiedepopulismiksi. Tällaiseen rakenteeseen törmää usein esimerkiksi Kari Enqvistin ja Esko Valtaojan populaarikirjoissa. Sama rakenne

toimii myös esitelmissä. Enqvist kertookin häntä tultavan esitelmien jälkeen kiittämään seuraavasti: ”Kyllä oli hienoa! Mitään en ymmärtänyt, mutta kyllä oli hienoa!” (Enqvist 2012, 76).

Suhteellisuusteorian epäintuitiivisuus

Einsteinin suhteellisuusteoria soveltuu eriomaisesti tiedepopulismien tarkoituksiin. Teorian näkemys todellisuudesta on niin outo, että sen tajuaminen tuntuu maallikosta ymmärrettävästi vaikealta tai mahdottomalta. Jukka Maalampi kuvaa teorian lähtökohtaa seuraavasti:

”Esimerkiksi, kun kuvailen itseäni sanomalla olevani 182 senttimetriä pitkä ja runsaat 55 vuotta vanha, tällä kuvauksella ei ole absoluuttista merkitystä. Jos jotkut avaruuden muukalaiset ovat seuranneet elämäni aluksesta, jonka nopeus suhteeni on 80% valonnopeudesta, he toteavat minun olevan runsaan metrin mittainen, yli 80-vuotias ukonkäppänä. Jos he kulkisivat valonnopeudella, minä en olisi minkään mittainen, mutta toisaalta äärettömän vanha. Kaikki nämä ovat yhtä oikeita kuvauksia minusta.” (Maalampi 2006, 71–2.)

Arkijärjen kannalta tuntuu käsittämättömältä, että olisin yhtä lailla minkä tahansa ikäinen ja kokoinen. Kuulija tai lukija on taipuvainen jättämään tällaisen omituisuuden punnitsemisen asiantuntijalle.

Suhteellisuusteoriaa on tutkittu sosiaalisen epistemologian piirissä. Tarkastellessaan teorian vastaanottoa ja kritiikkiä maailmansotien välillä, Hayes päätyy tulkitsemaan suhteellisuusteorian ideologiaksi (Hayes 2009). Teorian lähtökohdaiset ongelmat ovat todellisia, mutta teoria onnistuu säilyttämään asemansa, koska se toimii niin hyvin ideologiana. Tässä kirjoituksessa tyydyn kuitenkin selvittämään suhteellisuusteorian epäintuitiivisuuden ongelmaa.

Asetelma, jossa epäintuitiivisen, jopa järjettömältä vaikuttavan teorian esitetään selvittävän todellisuuden perustavasti, ei ole uusi. Jo Sokrates päätyi Platonin Faidon-dialogin mukaan vastaavaan asetelmaan. Sokrates kertoo nuorena innostuneensa luonnontieteestä (*fyseós historían*) uskoen sen olevan jotakin suurenmoista ja selittävän syyt kaikelle. Sokrates perehtyi ennen kaikkea Anaksagoran kirjaan, mutta sitä lukiessa ”suuret toiveet kuitenkin romahtivat”, kun Sokrates lukiessaan huomasi, ettei tuo mies nojautunutkaan järkeen [nú]. Näin Sokrates suunnistautui pois luonnontieteestä ja päätyi perustamaan filosofian.

Platonin käyttämä termi ’núš’ suomennetaan usein intuitiiviseksi järjeksi. Wikipedian hakusana ’suhteellisuusteoria’ näkee teorian ongelmien liittyvän sen epäintuitiivisyyteen: ”tietyllä tapaa epäintuitiivisen sisältönsä vuoksi suhteellisuusteoria on herättänyt paljon intohimoja tieteen ja filosofian harrastajien keskuudessa.” Näin Anaksagoran kirjan ongelma rinnastuu suhteellisuusteorian ongelmiin.

Wikipedian mainitseman suhteellisuusteorian epäintuitiivisuuden voidaan ymmärtää löytyvän esimerkiksi siitä, että teoria ei pysty erottamaan aikaa ja tilaa eikä sen perusteella voida sanoa tapahtumien olevan samanaikaisia. Näitä kahta ongelmaa Einsteinin tieteellinen oppi-isä Henrik Lorentz piti keskeisinä syinä siihen, että hän näki oman teorian olevan suhteellisuusteoriaa parempi ratkaisu (Lorentz 1927, 221). Suhteellisuusteoriaahan nimettiin Einstein-Lorentz -teoriaksi, kunnes Lorentz katsoi parhaaksi luopua tästä näkemyksestä. Kirjassaan suhteellisuusteoriasta Lorentz (Lorentz 1920) ennustaa, että suhteellisuusteoriasta tullaan myöhemmin luopumaan ja tutkimus kääntyy Lorentzin eetteriteoriaan, jossa näitä epäintuitiivisuuksia ei ole.

Lorentzin ja Einsteinin teorioita ei voida erottaa empiiristen kokeiden perusteella tai tämä ainakin on hyvin vaikeaa (Erlichson 1973). Tiedepopulismien mallin mukaan suhteellisuusteorian

sanotaan usein vaikuttavan elämäämme esimerkiksi paikannusjärjestelmien kautta. Einsteinin katsoi, että kansa innostuu teoriasta, jota se ei ymmärrä, vielä paremmin, jos sillä on vaikutuksia heidän elämäänsä. On kuitenkin hyvin vaikeaa hahmottaa, kuinka Einsteinin teoria toimisi paikannusjärjestelmien satelliittien synkronoinnissa paremmin kuin Lorentzin eetteriteoria. Satelliittipaikannuksen merkittävä asiantuntija Ronald R. Hatch on jopa sitä mieltä, että GPS-järjestelmä itse asiassa antaa tukea Lorentzin eikä Einsteinin teorialle (Hatch 2002). Itse suhtaudun kuitenkin epäillen siihen, että Lorentzin ja Einsteinin teorioiden keskinäinen paremmuus voitaisiin ratkaista empiirisiin kokein.¹ Palatkaamme siis intuitiivisiin ongelmiin.

Suhteellisuusteorian lähtökohtainen ongelmallisuus kävi ilmi myös Einsteinin paljon kohua herättäneessä väittelyssä 1905 fysiikan Nobelin voittaneen Philipp Lenardin kanssa Bad Nauheimissä 1920. Suhteellisuusteoriassa näyttäisi olevan ongelma maan pyörimisliikkeen suhteen: liike on lähtö-

kohtaisesti suhteellista, mutta esimerkiksi Foucaultin heiluri osoittaa, että maa pyörii. Vuonna 1918 Hans Thirring kuitenkin osoitti, että maan ollessa paikallaan Foucaultin heilurin kaltaiset ilmiöt selittyvät sillä, että maailmankaikkeus pyörii maan ympärillä (Thirring 1918). Lenardin kysymys rakentuu tähän asetelmaan: ”jos maa kiertää akselinsa ympäri, niin Einsteinin mukaan, voimme aivan yhtä hyvin todeta, että maa liikkuu ja kaikki materia pyörii sen ympäri. Tästä kuitenkin seuraa, että kaukaisimmat tähdet päätyvät nopeuksiin, joissa ylitetään selvästi valon nopeus. Teorian mukaan valon nopeuden pitäisi kuitenkin olla rajanopeus. Tämä on itsessään ristiriita.”

Debatin etenemisestä Bad Neuhemissa on useita eri versioita, mutta Einsteinin koottujen teosten mukaan hän vastasi seuraavasti: ”Ei, valon nopeus on rajanopeus vain suppean suhteellisuusteorian yhtenäisessä ja suoraviivaisessa liikkeessä. Satunnaisissa systeemeissä voi ilmetä myös satunnaisia valon nopeuksia.” (Einstein & al. 1920)

Vastausta ei voi pitää tyydyttävänä: voisiko valo tosiaan edetä valon nopeutta nopeammin silloin, kun se ei etene suoraviivaisesti? Einsteinin kyvyttömyydestä heti vastata Lenardin kysymykseen, ei kuitenkaan seuraa, ettei siihen olisi mahdollista vastata. Yrittäkäämme sitä Kari Enqvistin avustuksella.

Tiedepopulismi ja ristiriidan laki

Lenard näki suhteellisuusteorian ongelmana olevan sen ristiriitaisuuden. Onko ristiriita sitten välttämättä ongelma? Kirjassaan *Monimutkaisuus* Enqvist kirjoittaa:

”Yleensä kuvittelemme esimerkiksi, että joko sataa tai sitten ei sata. ... Jom-mankumman vaihtoehdon on pakko toteutua. Loogikot ilmaisevat tämän toteamalla, että lause 'A tai ei-A' on aina tosi.

Mutta hepä ovat väärässä. Yleisessä tapauksessaan tämä logiikka ei pysty selittämään fotonien polarisaatiotilojen välisiä havaittuja korrelaatioita. Kvanttifysiikalle tämä ei ole ongelma, sillä se peräti ennustaa, että hiukkaset voivat olla tiloissa, jotka klassinen logiikka torjuisi. Esimerkiksi alkeishiukkasen spin voi osoittaa sekä ylös että alas. Kvanttimaailmassa pätee myös ristiriita: 'A ja ei-A' voi olla tosi lause.” (87)

Enqvistin näkemys näyttäisi pelastavan suhteellisuusteorian. Sen ongelma oli ristiriitaisuus, mutta luonnontiede näyttää Enqvistin selvityksen mukaan ylittäneen perinteisen tutkimuksen mallin, jossa teorian totuudellisuuden ehto on sen ristiriidattomuus. Fyysikko Syksy Räsänen käsittelee samaa teemaa Helsingin Sanomien kolumnissaan (Räsänen 2014). Hän kertoo, että toisin kuin arkimaailmassa kolikonheiton tapaiset tilanteet, joissa jokin asia tai sen vastakohta pitää paikkansa, eivät toimi näin kvanttimaailmassa: ”tulos voi osittain olla kruuna ja osittain olla olematta kruuna.” (Räsänen 2014).

Aristoteles esitti ristiriidattomuuden kaikkien järkevien tarkastelujen lähtökohdaksi *Metafysiikan* neljännen kirjan neljännessä luvussa. Hän totesi, että lähtökohtaa – on mahdotonta olla ja olla olematta samaan aikaan – ei voi suoraan todistaa, mutta sitä ei voi myöskään kumota. Yksinkertaistaen argumentti menee näin: jos joku väittää, ettei ristiriidan laki päde ja toteaa esimerkiksi, ettei se ole totta, hän samalla itse nojaa ristiriidan lakiin. Vastaväittäjäkin olettaa, että ristiriidan laki, joko pätee tai ei päde, hän olettaa, että on mahdotonta sekä päteä että olla pätemättä yhtä aikaa. Tämä Aristoteleen argumentaatio on kestänyt kumoamisyrityksiä kaksi ja puoli vuosituhatta. Enqvist kuitenkin tuntuu olettavan, että fysiikassa on tapahtunut jotakin sellaista, joka on kumonnut ristiriidan lain tutkimuksen lähtökohtana.

YKSINKERTAISTAEN ARGUMENTTI MENEEN NÄIN: JOS JOKU VÄITTÄÄ, ETTEI RISTIRIIDAN LAKI PÄDE JA TOTEAA ESIMERKIKSI, ETTEI SE OLE TOTTA, HÄN SAMALLA ITSE NOJAA RISTIRIIDAN LAKIIN. VASTAVÄITTÄJÄKIN OLETTAA, ETTÄ RISTIRIIDAN LAKI, JOKO PÄTEE TAI EI PÄDE, HÄN OLETTAA, ETTÄ ON MAHDOTONTA SEKÄ PÄTEÄ ETTÄ OLLA PÄTEMÄTTÄ YHTÄ AIKAA.

Enqvistin mukaan se, että alkeishiukkasen spin osoittaa sekä ylös että alas, kumoaa ristiriidan lain. Tätä on kuitenkin vaikea ymmärtää. Mikäli asetelma menee näin, olisi luullut jonkun todenneen jo aikoinaan Aristoteleelle, että tämä kissa ei ole musta eikä valkoinen vaan mustavalkoinen. Sikäli kuin ristiriidan laista todella luovutaan

Enqvist ei saisi sanoa, ”hepä ovat väärässä”, koska näin sanojen hän nojaa ristiriidan lain lähtökohtaan, että he ovat oikeassa tai väärässä. Mikäli väite ei rakenne ristiriidan laille, väite 'hepä ovat väärässä' toteaa yhtäläillä, että 'hepä ovat oikeassa'. On tietenkin totta, että fysiikka on paljastanut monia ilmiöitä, joissa oleminen sekä yhtä että toista on yllättävää, esimerkiksi valon luonteen aaltolina ja hiukkasina, mutta tämä ei kyseenalaista ristiriidan lakia. Räsänen esimerkin valossa voimme puolestaan todeta, että jokin kolikko on varmasti jo Aristoteleen aikoina jäänyt heiton jälkeen pystyyn ratkeamatta kruunaksi tai klaavaksi. Enqvistin ja Räsänen käsitystä ristiriidan lain ylittämisestä ei myöskään ole omaksuttu luonnontieteilijöiden parissa: nytkin on käynnissä

monta keskustelua, joissa teoriaa kyseenalaistetaan sen ristiriitaisuuden perusteella (Frauchiger & Renner 2018; Bong & al. 2020).

Koettaessamme suunnistautua vallitsevassa tutkimuksen ja tieteen kentässä olemme näin päätyneet kahteen omituiseen ilmiöön. Ensinnäkin on hämmästyttävää, että Lorentzin ennustus ei näytä käyneen toteen. Hän näki oman teoriansa osoittautuvan suhteellisuusteoriaa pätevämmäksi, koska se pystyy selittämään ilmiöt aivan vastavasti, mutta välttää suhteellisuusteorian vähintäänkin lähtökohtaiset ongelmat kuten mahdottomuuden tehdä eroa ajan ja tilan välille. Hayes tosin kertoo, että kaksi 1900-luvun tunnetuinta tieteenfilosofia, Karl Popper ja Thomas Kuhn, kylläkin aluksi pitävät suhteellisuusteoriaa malliesimerkillisenä edistysaskeleena tieteessä, mutta päätyvät sitten ongelmien tullessa yhä ilmeisemmiksi, molemmat etääntymään tästä näkemyksestä (Hayes 2009). Suhteellisuusteoriaa kuitenkin pidetään yhä yleisesti pätevänä. Toiseksi on outoa, että Enqvist väittää luonnontieteen kumon- neen ristiriidan lain, jonka nou- dattamiseen luonnontieteellinen tutkimus kui- tenkin yhä edelleen nojaa.

Tiedepopulismi ja tieteen kriisi

Enqvist ja Esko Valtaoja ovat käyttäneet Einsteinin tiedepopulistista mallia populaarikirjoissaan menestyksekkäästi.² Kirjojen pääviesti on, että lukijan ei kannata yrittää ymmärtää nykyfysiikan vaativia teorioita vaan luottaa asiantuntijoihin, eli heihin itseensä. Kirjoissa myös nostetaan esiin nimekkäitä edeltäjiä sekä kerrotaan heidänkin teorioidensa olevan ymmärrettäviä. Luonnontie- teiden teorioiden valtava vaikutus elämäämme ja tulevaisuuteemme on myöskin jatkuva teema. Kirjojen luoma luottamus on vahva. Pontus Purokuru hämmästeleekin blogissaan valaisten käsitystään internetlinkein, kuinka Valtaojan ilmiselvät virheet, puutteet tai populistiset yksin-

kertaistukset eivät ole pudottaneet häntä julki- suuden jalustaltaan (Purokuru 2017). Toisaalta kirjojen tämän tekstin kirjoituksen kannalta olennainen väite pitää paikkansa: olisi liikaa olet- taa populaarikirjojen lukijoiden osaavan tensori- laskentaa ja luonnontieteet ovat sekä vaikuttaneet suuresti elämäämme ja tulevat niin tekemään jatkossakin. Lisäksi menneisyyden pätevimpien tutkijoiden keskeiset löydökset ovat vaikeita ymmärtää populaariteoksen lukijoille. Tässä kir- joituksessa kuitenkin ehdotan suuntautumista toisin ja kääntymistä pois tiedepopulismista.

Sokrateesta ja Platonista alkaen länsimaisen kasvatuksen ideaali on ollut itsenäinen ajattelu. Uudella ajalla tämä jalostui valistukseksi, jossa pyrittiin tutkimuksen avulla pois dogmaattisesta uskonnol- lisuudesta. Enqvistin ja Valta- ojan populaariteosten on nähty rakentuvan paremminkin fysiikkauskoon kuin tutkimuk- seen (Pylkkö 2012). Teokset tosiaankin sisältävät väitteitä, joissa tullaan hämmästyttävän lähelle uskonnollisia lähtökoh- tia. Valtaoja esimerkiksi aloittaa luvun ”Mitä tiede on?” Kirjas- saan *Kosmoksen siruja* tuntuvan asettavan luojaju- malan tilalle tieteen: ”Koko maailmamme on tie- teen luomaa.” (223) Uskonnonvapauden nimissä tiedeuskoa ei sinällään ole syytä tuomita, mutta tiedepopulismi on nykytilanteessa suunta, josta olisi hyvä kääntyä pois. Nykytilanteen kannalta perusteita tähän antaa vallitseva empiristen tie- teiden kriisi.

Filosofi Edmund Husserl kirjoitti tieteiden krii- sistä jo 1930-luvulla (Husserl 2012). Hän tarkoitti tällä ennen kaikkea sitä, että tiede keskittyy elä- mällemme etäisiin asioihin. Esimerkiksi suhteel- lisuusteoria väittää tarkastelevansa aikaa, mutta tuolla ajalla ei ole tekemistä sen ajan kanssa, jossa elämämme kulkee (Husserl 2006). Tämän voi nähdä olevan ongelma, mutta luonnontieteet ovat jatkaneet voittokulkuaan mahdollistaen tek- niikan edistymistä valtavin harppauksin. Näillä harppauksilla puolestaan on ollut suuri merki-

HÄN TARKOITTI TÄLLÄ ENNEN
KAIKKEA SITÄ, ETTÄ TIEDE
KESKITTYY ELÄMÄLLEMME
ETÄISIIN ASIOIHIN. ESIMER-
KIKSI SUHTEELLISUUSTEORIA
VÄITTÄÄ TARKASTELEVANSA
AIKAA, MUTTA TUOLLA AJALLA
EI OLE TEKEMISTÄ SEN AJAN
KANSSA, JOSSA ELÄMÄMME
KULKEE (HUSSERL 2006).

tys elämällemme. 2000-luvun käydessä toiselle vuosikymmenelle, tieteen kriisi on nyt alkanut näyttäytyä hieman toisin kuin Husserlin näkemyksessä. Tutkimuksen lähtökohta on ollut sen luotettavuus: tutkittu tieto erottuu muusta siinä, että voimme luottaa siihen muuta tietoa paremmin. Viime aikoina tieteen tietoon luottaminen on kuitenkin kokenut kovia kolauksia.

Luotettavuuden ongelmien esiin nousemisen 2000-luvulla voi nähdä alkaneen John Ioannidin lääketieteelliseen tutkimukseen keskittyvästä artikkelista ”Why Most Published Research Findings Are False” (2005). Artikkelin otsikko kertoo olennaisen: useimmat julkaistut tutkimustulokset ovat vääriä. Kriisin voi nähdä alkaneen myös kansainvälisten lääkeyritysten huomattavasti aiempaa huonompia tuloksia. Syyksi paljastui se, että tutkimustulokset, joiden luotettavuuden varaan lääkkeiden kehittämisessä oli rakennettu, eivät itse asiassa ole luotettavia. Lääkeyritys Bayer tutki asiaa vuonna 2011 ja selvisi, että kolmea neljäsosaa julkaistuista tutkimustuloksista ei itse asiassa voida todentaa. Seuraavana vuonna lääkeyritys Amgen tuli tutkimuksessaan tulokseen, että 53 merkittävästä syöpätutkimuksesta vain kuusi voitiin toistaa samoin tuloksin.

Tiedeyhteisö heräsi miettimään, missä määrin julkaistuja tutkimuksia voidaan toistaa. En tässä kirjoituksessa keskity syntyneeseen kriisiin syvemmin – Suomessa ongelmaa on parhaiten selvittänyt Jussi Valtonen artikkelissaan ”Tiedeyhteisön ankarat kasvukivut”. Valtonen siteeraa sosiaalipsykologian tutkimusalaan liittyen Hal Pashleria: ”Minusta ongelmaa ei voi liioitella. Opiskelija maksaa kurssikirjastaan 275 dollaria, mutta sen väitteistä ehkä vain 40 prosenttia on totta – emmekä edes tiedä mitkä.”

Tieteen vallitsevaa kriisiä voi hahmottaa myös vertaisarviointijärjestelmässä esiin nousseiden ongelmien kannalta. Testatessaan järjestelmän toimivuutta aikakausjulkaisu Science lähetti 304

tieteelliseen julkaisuun karkeasti virheellisen käsikirjoituksen, joka olisi ehdottomasti pitänyt jättää julkaisematta. 157 julkaisua kuitenkin hyväksyi käsikirjoituksen julkaistavaksi (Bohannon 2013). Luultavasti vertaisarviointijärjestelmän ongelmat ovat ainakin osasyynä tutkimusten surkeaan toistettavuuteen, mutta en tässä artikkelissa pohdi kriisin syitä vaan tyydyn toteamaan sen olevan todellinen. En myöskään syvenny pohtimaan tilanteen korjaamista empiirisissä tieteissä – tässä on tehty toimenpiteitä kuten tutkimusten rekisteröiminen ennalta – ja toivon niiden auttavan korjaamaan tilanteen. Artikkelissani siirryn kuitenkin pohtimaan sitä, kuinka meidän tulisi tässä tilanteessa suunnistautua.

Luettuaan Enqvistin ja Räsäsen kirjoituksia lukija saattaa päätyä näkemykseen, että ristiriidan laki ei enää päde. Hän on alkuaan saattanut ajatella, että voisi arvioida tieteen tulosten ja teorioiden pätevyyttä aristotelisella mallilla edellyttäen niiltä ristiriidattomuutta. Kun tämä mahdollisuus poistetaan, hänen on tyydyttävä luottamaan asiantuntijoihin. Kun kerrotaan, että hän on oikeasti yhtälailla minkä tahansa kokoinen ja minkä tahansa ikäinen, on tämän lukijan tyydyttävä ihmettelemään tieteen tulosten omi-tuisuutta ja jätettävä niiden arviointi asiantuntijoille. Tilanteessa, jossa empiirisen tutkimuksen julkaistut tulokset ovat todennäköisemmin vääriä kuin oikeita, tällainen johtopäätös ei ole toivottava ja saattaa johtaa torjuvaan suhtautumiseen ylipäänsä tutkimusta kohtaan. Vaikka empiiriset tieteet ovat kriisissä, josta ne toivottavasti selviävät, tutkimus yleisesti ottaen on yhä paras keino selvittää todellisuutta. Vaikka Valtaoja toteaa filosofisen tutkimuksen osuvan oikeaan vain satumalta (Valtaoja 2001, 195), on esimerkiksi Aristoteleen käsitys ristiriidan laista edelleen vahvalla pohjalla kestätyään kaksi ja puoli vuosituhatta yrityksiä kumota se.

Olen ehdottanut, että tieteen nykyisessä kriisissä meidän olisi hyvä kääntyä pois tiedepo-

pulismien suunnasta uudelleen kohden valistusta. Empiiriset tieteet ovat kriisissä ja niiden tulosten luotettavuus on ongelma. Toivottavasti tähän ongelmaan löydetään ajan kuluessa keinot. Nykytilanteessa tiede edellyttää meiltä hyvää arviointikykyä sen luotettavuudesta. Toivottavaa olisi, että emme menettäisi luottamusta tutkimukseen kokonaisuudessaan, mutta tällöin meidän olisi hyvä kyetä arvioimaan tutkimustulosten luotettavuutta myös itse. Tiedepopulismien sijaan olisikin hyvä kääntyä kohden valistuksen ideaalia ja popularisoida tiedettä niin, että lukija tai katsoja oppii ajattelemaan itse.

Lähdin tässä kirjoituksessa liikkeelle Heideggerin ja Einsteinin erilaisesta suhtautumisesta kuuluisuuteen. Heidegger katsoi sen tavoittelun johtavan pois varsinaisista lähtökohdista. Antiikissa tällaista maineen ja rahan tavoittelua kutsuttiin sofismiksi erotuksena totuutta tavoittelevasta filosofiasta. Einstein puolestaan otti julkisuuden taitavasti hallintaansa ja sai kerättyä suhteellisuusteorialle vahvan ja jopa ideologisen kannatuksen. Hän kuitenkin kunnioitti koko ajan tieteellistä oppi-isäänsä Lorentzia. Kun Einsteinia haastateltiin vuotta ennen hänen kuolemaansa, haastattelija kysyi ”Ketkä olivat suurimmat miehet, mahtavimmat ajattelijat, joita olette tavannut?” Einstein vastasi epäröimättä ”Lorentz” eikä haastattelijan suostuttelemakaan suostunut nostamaan hänen rinnalleen ketään muuta (Clark 2007, 754). Einstein kuitenkin kertoo, että hän pystyi vasta myöhemminä vuosinaan arvostamaan Lorentzin nöyryyttä tosiasioiden edessä (sama). 1900-luvun historiaa jälkikäteen katsottaessa olisi saattanut olla parempi, jos tieteen idoliksi olisi Einsteinin sijaan noussut Lorentz. Toisaalta Lorentz ei koskaan tavoitellut tällaista asemaa ja hän olisi varmaankin pitänyt idolisoitua tutkimukselle vieraana rakenteena. Hänen monin tavoin vakuuttavampaa eetteriteoriaansa pidetäänkin edelleen yleisesti suhteellisuusteoriaa heikompana teoriana.

Pitäisikö tutkijoiden siis Heideggerin tavoin vetäytyä syrjäseuduille ajattelemaan³ vai lähteä maailman metropoleihin ja rakentaa teoriastaan

median avulla vahva ideologia kuten Einstein teki? Toisaalta tutkijan vastuuseen kuuluu myös jakaa löytämiään totuuksia, mutta toisaalta on tosiaan vaara, että tuossa jakamisessa onnistuminen nousee itse totuutta vahvemmaksi motiiviksi. ■

Viitteet

1. Suhteellisuusteorian ymmärretään usein nousseen asemaansa kokeiden ja testien avulla. Keskeiset kokeet eivät kuitenkaan olleet sellainen menestys kuin usein ymmärretään. Ensimmäinen kuuluisa koe liittyi valon taantumiseen auringon läheisyydessä. Stephen Hawking toteaa kokeesta seuraavasti: ”... retkikunnan ottamissa valokuvauslevyissä oli mittausvirheitä, jotka olivat samaa luokkaa kuin mitattu ilmiö. Oikea tulos oli ollut silkkaa sattumaa tai sitten sen katsottiin onnistuneen sen takia, että juuri tällaista tulosta osattiin odottaa. Se on tieteessä aika tavallista.” (Hawking 1988, 33–4). Vuoden 1938 Ives-Stillwell kokeessa osoitettiin ensi kertaa kokeellisesti aikadiletaatio. Koe tulkittiin yleisesti tueksi suhteellisuusteorialle. Kokeen tehnyt Herbert Ives kuitenkin näki kokeen antaneen tukea kilpailevalle Lorentzin eetteriteorialle (Turner & Hazelerr 1979). Usein myös ymmärretään alan keskeisten asiantuntijoiden siirtyneen pian tukemaan suhteellisuusteoriaa. Kuitenkin ainakin Lorentz, Albert Michelson ja Henry Poincare kallistuivat pikemminkin Lorentzin kuin Einsteinin kannalle. He pitävät suhteellisuusteoriaa mahdollisena, mutta vierastivat Einsteinin näkemystä, että se on ainoa mahdollinen ratkaisu (Canales 2015).
2. Teoksensa *Kaiken käsikirja* lopussa Valtaoja poikkeaa tästä linjasta ja kirjoittaa: ”Olen halunnut innostaa sinua ajattelemaan, en kerto sinulle, mitä ajatella.” (Valtaoja 2012, 212). Kirjan edeltävä sisältö kuitenkin vastaa huonosti lopetuksen tavoitetta.
3. Heideggerin natsismi luo synkän varjon hänen ratkaisujensa eettisyydelle.

Lähteet

- ARISTOTELES (1990), *Metafysiikka* (Tón meta ta fysika, julkaistu postuumisti, suom. T. Jatakari, K. Näätäsaari & P. Pohjanlehto). Helsinki: Gaudeamus.
- BOHANNON, J. (2013), "Who's Afraid of Peer Review?" *Science* 342 (6154), 60–65.
- BONG, K.-W. & AL. (2020), "A strong no-go theorem on the Wigner's friend paradox." *Nature Physics* 16 (12), 1–7.
- CANALES, J. (2015), *The Physicist and the Philosopher*. Princeton University Press, Princeton.
- CARROLL, R. (1999), "Einstein's $E=mc^2$ 'was Italian idea'". *Guardian* 11.11.1999.
- CLARK, R. (2007), *Einstein: The Life and Times*. London: Bloomsbury Reader.
- EINSTEIN A. & AL. (1920) "Discussion of Lectures in Bad Nauheim.". Teoksessa *Einstein, Collected Papers*, volume 7, text 46, Princeton: Princeton University Press 2002, 351–359.
<https://einsteinpapers.press.princeton.edu/vol7-doc/>
- EINSTEIN A. (1921) "An Interview with Professor Albert Einstein". Teoksessa *Einstein, Collected Papers*, volume 7, appendix D, Princeton: Princeton University Press 2002, 620–627.
<https://einsteinpapers.press.princeton.edu/vol7-doc/>
- ENQVIST, K. (2008), *Monimutkaisuus*. Helsinki: WSOY.
- ENQVIST, K. (2012), *Uskomaton matka uskovien maailmaan*. Helsinki: WSOY.
- ERLICHSON, H. (1973), "The Rod Contraction-Clock Retardation Ether Theory and the Special Theory of Relativity", *American Journal of Physics* 41 (9), 1068–1077.
- FRAUCHIGER D. & RENNER R. (2018), "Quantum theory cannot consistently describe the use of itself" *Nature Communications* 9.
- HATCH, R. (2002), "Clock Behavior and the Search for an Underlying Mechanism for Relativistic Phenomena", *Proceedings of the 58th Annual Meeting of The Institute of Navigation and CIGTF 21st Guidance Test Symposium*, 70–81.
- HAWKING, S. (1988), *Ajan lyhyt historia* (suom. Risto Varteva). Juva: WSOY.
- HAYES, P. (2009), "The Ideology of Relativity: The Case of the Clock Paradox". *Social Epistemology* 1, 57–78.
- HEIDEGGER, M. (1986) *Luomisvoimainen ympäristö: miksi jääne syrjäseuduille?* (suom. A. Haapala). *Synteesi* 2–3, 112–113.
- HUSSERL, E. (2006), "Filosofia ja eurooppalaisen ihmisyiden kriisi", teoksessa *Husserl, E., Uudistuminen ja ihmisyyden kriisi*. Helsinki: Tutkijaliitto, 129–176.
- HUSSERL, E. (2012) *Eurooppalaisten tieteiden kriisi ja transsendentaalinen fenomenologia* (suom. M. Lehtinen). Helsinki: Gaudeamus.
- IONNIDIS, J. (2005) "Why Most Published Research Findings Are False", *PLOS Medicine* 2(8), 4–13.
- LORENTZ, H. (1920), *Einstein's Theory of Relativity*. New York: Brentano's.
<https://archive.org/details/einsteintheoryr00einsgoog>
- LORENTZ, H. (1927), *Problems of Modern Physics: A Course of Lectures Delivered in the California Institute of Technology*. Boston: Ginn and Company.
- MAALAMPI, J. (2006) *MaaIlmanviiva, Albert Einstein ja moderni fysiikka*. Helsinki: Ursa.
- PEKONEN, O. (2008), "Einstein Pariisissa", *Synteesi* 2008.
- PLATON (1999), "Faidon" (Faidòn, suom. M. Itkonen-Kaila), teoksessa *Platon, Teokset III*, Helsinki: Otava, 7–79.
- PUROKURU, P. (2017) *Kukaan ei lue tutkimuksia, mutta tutkijan status on tärkeä*. Blogi/ Kansan uutiset.
<https://blogit.kansanuutiset.fi/toimittaja-testaa/kukaan-ei-lue-tutkimuksia-mutta-tutkijan-status-on-tarkea/>
- PYLKKÖ, PAULI (2012), "Fysiikkaviikari filosofian ihme maassa – eli olisiko tiedeuskovaisuutta hoidettava lääkkeillä ja kirurgialla?", Kari Enqvistin Kuoleman ja unohtamisen aikakirjat ja muita hänen kirjoituksiaan".
<http://www.uunikustannus.fi/fysiikkaviikari.pdf>
- RÄSÄNEN, S. (2014), "Kruunan ja klaavan mysteeri", *Helsingin Sanomat* 25.8.2014.
- Thirring, H. (1918) "Über die Wirkung rotierender ferner Massen in der Einsteinschen Gravitations-theorie". *Physikalische Zeitschrift* 19, 33–39.
- TURNER, R. & HAZALETT, A (1979), *The Einstein Myth and the Ives Papers, A Counter-Revolution in Physics*. Pasadena: Hope Publishing House.
- VALTAOJA, E. (2001), *Kotona maailmankaikkeudessa*.

- Helsinki:Ursa.
- VALTAOJA, E. (2010), Kosmoksen siruja. Helsinki: Ursa.
- VALTAOJA, E.. (2012), Kaiken käsikirja, Helsinki: Ursa.
- VALTONEN, J. (2019) "Tiedeyhteisön ankarat kasvukivut", Tiedetoimittaja 2.
- <https://www.tiedetoimittajat.fi/tiedetoimittaja/tiedetoimittaja-2-2019/>