

Denialismi, luonnontieteiden edistyksen oheisvahinko?

■ Syksy Räsänen ja Kari Enqvist

Suhteellisuusteoria ja muut nykyfysiikan teoriat ovat hienostuneita matemaattisia rakennelmia. Usein ne pyrkivät kuvaamaan maailmaa perustavimmalla tasolla, ja siksi ne kiehtovat myös alan ulkopuolisia. Niiden abstraktius ja etäännyminen välittömästä kokemuspöiristä aiheuttaa kuitenkin myös syvää epäuskoa.

Viimeisen sadan vuoden aikana luonnontieteet ovat solmiutuneet arkielämään tavalla, joka ei jätä epäilyä niiden oikeellisuudesta. Kvanttifiysiikka ja suhteellisuusteoria ovat paljastaneet todellisuuden, joka on vaikeasti käsitettävä. Niiden kautta on kuitenkin auennut runsaudensarvi, josta on virrannut ihmeellisiä sovelluksia: televisio, laser, mikropiiri, satelliitit, tietokoneet, geeniteknologia, GPS ja niin edelleen.

Toisaalta luonnontiede on eriytnyt arkielämästä niin, että vain pitkälle erikoistuneet tutkijat pystyvät hallitsemaan oman kapean alansa. Molemmipuolinen keskusteluyhteys, joka vielä 1700-luvulla oli avoinna valistuneen maallikon ja luonnontieteilijän välillä, on katkennut. Tutkijat voivat puhua alansa tutkimuksesta suurelle yleisölle vain yksinkertaistaen ja kuvaillen, eikä asiaan perehtymättömillä ole luonnontieteelle mitään annettavaa.

Tutkimusalojen matemaattisen hienostumisen ja eriytymisen myötä on noussut uusi ilmiö, denialismi, joka pyrkii kieltämään luonnontieteen tuloksia samalla, kun se tunnustaa luonnontieteen ylivertaisen kulttuurisen aseman matkimalla sen sanastoa ja ulkokohtaisia piirteitä. Denialistit puhuvat havaintodatan ongelmista tai teorioiden kuvitelluista puutteellisuuksista, ja usein he kokevat osallistuvansa tieteelliseen dialogiin. Tiedettä sinänsä ei yleensä epäillä: tieteellinen metodi on osoittautunut niin tehokkaaksi ja luotettavaksi, että se otetaan kiistämisenkin lähtökohdaksi.

Tunnettuja esimerkkejä denialismista ovat ilmastonmuutoksen, evoluution, HIVin ja AIDSin yhteyden sekä rokotteiden toimivuuden kiistäminen. Maapallon ilmaston tulevan kehityksen mallintaminen perustuu havaintoverkostoon ja Navierin-Stokesin yhtälöihin, joiden avulla kuvataan ilmakehää, vesivaippaa ja niiden vuorovaikutuksia sekä toistensa että kuivan maan kanssa. Käsitksemme evoluutiosta perustuu fossiililöytöjen lisäksi ymmärrykseemme geneettisestä koodista ja siinä tapahtuvista muutoksista. HIV ja rokotteet puolestaan kuuluvat orgaanisen kemian ja molekyylibiologian valtakuntaan, jotka ovat tutkimuksellisesti lähellä fysiikkaa.

Kiistämisen taustalla on yhteiskunnallisia ja ideologisia motiiveja. Ilmastonmuutosdenialismia rahoittaa öljyteollisuus, ja sitä edistävät rahoittajille myötämieliset poliitikot. Evoluution vastustus taas on luonteeltaan uskonnollista, eräänlaista käännytyskamppailua. Kristillisellä areenalla se ilmenee evidentialismina, jossa kristillisen Jumalan olemassaoloa pyritään perustelemaan tiedettä jäljitellen. Mielenkiintoinen merkkipaalu on avoimesti Raamattuun pohjaavien kreationistien argumenttien osittainen korvaaminen niin sanotun älykkään suunnittelun (ID, *intelligent design*) väitteillä, jotka verhoutuvat tieteen kaapuun.

Denialismilla on myös psykologinen ulottuvuutensa. Yhtäältä sen voi kuvitella elämänhallintaprojektiksi, yritykseksi saattaa monimutkainen maailma arkijärjen alaiseksi ja osaksi välitöntä kokemusta. Toisaalta siinä voi nähdä auktoriteettien vastustusta, haluttomuutta nöyrytyä tutkijoiden kuin ylhäältä käsin ilmoittamaan totuuteen ja siihen tosiasiaan, että kaikkia asioita ei ole mahdollista itse ymmärtää.

Suhteellisuusteorian kiistäminen

Denialistien joukoissa on myös vähäisempi komppania, suhteellisuusteoriadenialistit. Se on

sikäli hämmäntävä, että suhteellisuusteoriaan ei luulisi liittyvän ideologia, poliittisia tai taloudellisia intohimoja. Kvanttimekaniikkaan kohdistuu samanlaista denialismia, ja tuntuu että yhdessä nämä kaksi muodostavat oman denialismin lajinsa.

Suhteellisuusteoria voi houkutella siksi, että siinä on kyse perustavanlaatuisista asioista: ajasta ja avaruudesta. Koska kaikilla on niistä jonkinlainen arkikäsitys, voi syntyä sellainen harhakuva, että niitä koskevat lait voi päätellä ilman erityistä perehtymistä. Populaari kuva Albert Einsteinista eristyneenä nerona valaa jaloutta tällaisiin kuvitelmiin. Todellisuudessa Einstein oli väitellyt fyysikko, joka tunsu aikansa fysiikan hyvin ja oli yhteydessä alansa merkittävimpiin tutkijoihin. Yleisen suhteellisuusteorian kohdalla Einstein myös syvenyi vuosikausia fysiikassa silloin aivan uuteen matematiikkaan, kaarevia avaruuksia kuvaavaan Riemannin geometriaan. Kuinka muutenkaan – olisiko Pablo Picasso voinut kehittää kubismia osaamatta maalaamisen tekniikkaa ja tuntematta aiempaa taidetta?

Vaikkapa puolijohteiden teoriaa ei kyseenalaisteta samalla tavalla kuin suhteellisuusteoriaa. Yksi syy tähän on varmasti se, että kenelläkään ei ole omakohtaisia kokemuksia puolijohteiden luonteesta. Asiaan vaikuttanee myös se, että puolijohteiden teorian sovellukset ovat arkipäivää: voisi tuntua hölmöltä kirjoittaa puolijohteiden ymmärtämistä kiistäviä kirjoituksia tietokoneella, jonka toiminta perustuu niihin. Mutta suhteellisuusteorian tilanne ei ole oleellisesti erilainen: itse asiassa suppea suhteellisuusteoria on parhaiten koeteltu tieteellinen teoria.

Suppea suhteellisuusteoria on osa kvanttikenttäteorian perusteita, ja tarkimmat suppean suhteellisuusteorian testit on tehty kvanttikenttäteorian lukemattomissa mittauksissa. Toisaalta esimerkiksi kemialle keskeisen Paulin kielto-säännön takana oleva spin-statistiikka-teoreema edellyttää suhteellisuusteoriaa. Alkuaineiden erilaiset ominaisuudet juontavat juurensa Paulin kielto-sääntöön. Sillä on myös keskeinen rooli atomiytimien vakaudessa: ilman Paulin kielto-sääntöä, ja siis suppeaa suhteellisuusteoriaa, ei olisi ainetta sellaisena kuin sen tunnemme.

Järkevä ja järjetön epäily

Aika, jolloin suhteellisuusteorian ilmiöitä käsiteltiin vain ajatuskokeilla, joissa junat liikkuvat laiturin ohi, on mennyt. CERNin Large Hadron Colliderissa ja muissa hiukkaskiihdyttimissä liikkuu hiukkasia yli 99.99 prosentilla valonnopeudesta, ja niihin liittyviä havaintoja on toistettu miljardeja kertoja. Itse asiassa suppean suhteellisuusteorian pätevyys on järjevän epäilyn ulkopuolella, eikä hiukkaskiihdyttimen tarkoituksena ole testata sitä. Oikeampaa on todeta, että niiden toimivuus perustuu siihen, että suhteellisuusteoria pitää paikkansa. Samassa mielessä voidaan sanoa, että jokainen Maata kiertävälle radalle laukaistu satelliitti testaa tarkasti sitä, että satelliitit kiertävät Maata eikä toisinpäin, mutta olisi järjetöntä ehdottaa satelliittien lähettämistä taivaalle tällaisen mallin testaamiseksi.

Suhteellisuusteorian pätevyys nivoutuu erottamattomalla tavalla kaikkeen fyysikaaliseen ymmärrykseemme. Tietämättään suhteellisuusteoriadenialisti kiistää fysiikan perusteet. Mieleen tulee Ludvig Wittgensteinin huomio:

”On aivan varma, että autoja ei kasva maasta. – Meistä tuntuu, että jos joku voisi uskoa päinvastaista, hän voisi uskoa *kaiken*, minkä me leimaamme mahdottomaksi ja kiistää kaiken, mitä me pidämme varmana. Mutta miten tämä *yksi* usko on yhteydessä kaikkiin muihin? Tekisi mieleemme sanoa, että se, joka voi uskoa tuon, ei hyväksy koko todentamisyjärjestelmäämme.” (*Varmuudesta*, 279.)

Fysiikan teorioilla on tietysti rajallinen pätevyysalue: suppea suhteellisuusteoria on vain approksimaatio yleisestä suhteellisuusteoriasta, joka on sekin puolestaan approksimaatio jostakin. Ei vielä tiedetä, mikä yleisen suhteellisuusteorian tuonpuolinen teoria on, mutta aiheesta ilmestyy vakavia ehdotuksia tiedeyhteisössä kuukausittain, ja suhteellisuusteoriasta yritetään jatkuvasti löytää poikkeamia lukuisissa kokeissa.

Tieteessä tapahtuu -lehdessä suhteettomasti palstatilaa saaneella suhteellisuusteoriadenialismilla on tämän aktiivisen tutkimusalueen kanssa yhtä vähän tekemistä kuin niin sanotulla älykkäällä suunnittelulla evoluutiotutkimuksen kanssa. Mielekäs kyseenalaistaminen edellyttää teorioiden tuntemista: tieteel-

linen kritiikki on punnittua tarkastelua, jossa kaikki väitteet ja lähteet, niin omat kuin muidenkin, laitetaan asianmukaiseen viitekehykseen. Tieteellisen tutkimuksen tekeminen edellyttää tämän viitekehyksen hahmottamista. On olemassa vakaa ydin tunnettuja asioita, rajaseutujen jatkuvasti paremmin erottuvaa maastoa, ja sen takana villiä spekulatiota. Eron tekeminen näiden välillä on osa tutkijan ammattitaitoa, eräänlaista tiedeyhteisöön sosiaalistumista, joka kehittyy vain alan tutkimukseen perehtymällä ja tutkijayhteisössä toimimalla.

Kiistämisen aatetausta

Suhteellisuusteoriadenialistien suhtautuminen tiedeyhteisöön on eriskummallinen. Toisaalta suhteellisuusteoriaan liittyvä tutkimus, jonka pohjalle on yli vuosisadan ajan rakennettu verrattoman paljon koeteltua fysiikkaa, heitetään yli laidan, ikään kuin se kaikki voitaisiin osoittaa perättömäksi yhdellä ajatuskokeella. (Jostakin syystä tämä ajatuskoe ei ole tullut mieleen kenellekään kymmenistä tuhansista koko elämänsä tieteelle omistaneista fysiikan tutkijoista.) Samalla kuitenkin luotetaan tarkoitushakuisesti poimittuihin yksittäisiin julkaisuihin tai kuuluisten tutkijoiden huomautuksiin kuin Paavalin kirjeisiin; jokin 1920-luvulla sanottu kommentti voi mukamas sisältää kadonneen viisauden, joka paljastaa nykytutkijoiden olevan tyystin väärässä.

Verrattuna tuhoisiin ilmastonmuutosdenialismiin ja HIV/AIDS-denialismiin suhteellisuusteoriadenialismi on lopulta melko harmitonta. Tosin se äityi ohjelmalliseksi natsi-Saksassa, missä suhteellisuusteoria tuomittiin ”juutalaisten spekulatiivisena fysiikkana”. Sitä korvaamaan kehiteltiin saksalaisnobelistien Philipp Lenard ja Johannes Stark johdolla ”arjalaista fysiikkaa”, jonka tuli perustua pelkkään arkijärkeen. Nykytutkimukseen suhteellisuusteoriadenialismi ei kuitenkaan vaikuta millään tapaa, eikä sillä ole ollut merkittävää vaikutusta yleiseen mielipiteeseen. Toisin kuin HIV/AIDS- tai rokotedenialismi, se ei myöskään ohjaa ihmisten arkielämän valintoja. Suhteellisuusteoriadenialismin jatkuva toisto voi kuitenkin hämärtää

yleistä käsitystä siitä, mitä maailmankaikkeudesta tiedämme. Lisäksi se entisestään vaikeuttaa tieteenalojen välistä vuoropuhelua.

Denialismissa voi nähdä syvempiä tietoteoreettisia pohjavirtauksia, jotka ovat vieraita luonnontieteilijän lähestymistavalle. Näitä ovat auktoriteetteihin vetoaminen, arkijärjen ylikorostaminen ja ihmisen subjektiivisen kokemuksen kohottaminen etusijalle. Tällaista näkökulmaa voisi pitää tyyppillisenä humanisteille, mutta sitä sopii kutsua myös insinööri-epistemologiaksi, ja monilla denialisteilla onkin insinööri-tausta. Tällaisessa ajattelussa unohtuu luonnontieteellisen tiedon kumulatiivinen luonne sekä puuttuu ymmärrys havaintoihin liittyvistä virheistä ja niiden asteittaisesta kapenemisesta tiedon lisääntyessä. Siinä tekstit myös saavat joskus itseisarvon: kaikkea mitä kukaan on joskus kirjoittanut, pidetään oleellisena nykytiedon kannalta. Kuitenkin suuri osa siitä, mitä on kirjoitettu, on yksinkertaisesti väärin, eikä totuus maailmasta selviä tarkastelemalla ihmisten mielipiteitä, vaan maailmaa. Tällaisessa ajattelussa myös suljetaan silmät subjektiivisen kokemuksen voimattomuudelle ihmisestä piittaamattomien luonnonilmiöiden edessä.

Esimerkiksi kelpaa vaikkapa antiaine: minäkä arkikokemuksen kautta olisimme voineet siihen päätyä? Maapallolta ei luonnosta antiainetta löydy, mutta sen olemassaolo ennustettiin 1920-luvulla, kun Paul Dirac sovitti yhteen suppean suhteellisuusteorian ja kvanttimekaniikan yhtälöt kuvaamaan elektroneja. Diracin luottamuksesta suhteellisuusteoriaan sikisi matemaattinen ennuste, antielektroni eli positroni, joka sitten vuonna 1932 havaittiin kosmisten säteiden törmäyksissä ilmakehässä. Tässä jälleen yksi syy, miksi emme epäile suhteellisuusteoriaa: positroni on olemassa.

Kirjoittajat ovat kosmologeja.