



Tiede on totuuden likiarvo

Pekka Teerikorpi: *Kosmologian alkulahteilla – Tähtisumuja Einsteinin avaruudessa*. Ursa 2019.

”Kosmologia, tiede maailman rakenteesta ja kaikesta mikä koskee maailman avaruutta.” Näin mää-

rittelee Pekka Teerikorven kirjan teeman vuosina 1909–22 julkaisu *Tietosanakirja*, jonka Tuorlan observatorion tähtitieteilijä ja kosmologi kertoo olevan kirjajhyllynsä ”pieni aarre”. Ensyklopedia tulee kirjan sivuilla vastaan useamman kerran, mikä sopii oikein hyvin aiheeseen, sillä vaikka tietämys maailmankaikkeudesta jatkuvasti kasvaa, siitä on tiedetty tai ainakin ounasteltu yllättävän paljon jo menneinä vuosikymmeninä ja -satoina, jopa -tuhausina.

Esimerkiksi Aristoteles päätteli jo 300-luvulla eaa. kosmoksen olevan äärellinen, koska pyörivän – taivahan kiertyy – ja äärettömän avaruuden kaukaiset alueet ”kulkisivat päivässä äärettömän matkan”. Filosofin mielestä moinen olisi mahdotonta.

Avaruus miellettiin Aristoteleen aikoina toki hyvin toisenlaiseksi kuin nykyisin, mutta vieläkin ei olla ihan varmoja siitä, millainen se on kaikkein laajimmassa (ja kuinka laajassa?) mittakaavassa.

Teerikorpi lähtee setvimään kirjan nimen mukaisia ”kosmologian alkulähteitä” ajallisesti kaukaa. Kirjan alku on aavistuksen sekava, kun esimerkiksi muinaisten egyptiläisten aatoksista loikataan Michael Hellerin kautta Gustaf Järnefeltin luennoille ja sieltä Platoniin, Pliniukseen ja edelleen Zachris Topeliukseen. Erilaiset ajatukset ja eri aikoina tehdyt löydöt listautuvat limittäin ja lomittain, ja välillä on vaikea pidellä kertomuksen punaista lankaa käsissä.

Sinänsä poukkoilu kuvaa osuvasti tieteen hoipertelevaa etenemistä, kun yksi asia johtaa toiseen ja mukaan tulee vielä kolmas ja neljäskin. Lopullinen ”totoisuus” saattaa paljastua yllättävältä taholta – ja voi myös kumoutua yhtä nopeasti.

Kun Teerikorpi siirtyy teeman taustoittamisesta varsinaiseen asiaan ja kosmologian nykytietämyksen pohjana oleviin yhtenäisempiin kokonaisuuksiin, tahti tasaantuu ja tyyli selkenee.

Jotta maailmankaikkeuden rakennetta voi ylipäättään tutkia, on tiedettävä, millaisilla etäisyyksil-

lä tähdet ja galaksit sijaitsevat. Ja mitä galaksit ylipäättään ovat, niiden todellinen olemushan Linnunradan kaltaisina ja sen ulkopuolisina tähtijärjestelminä selvisi vasta vajaat sata vuotta sitten.

Tähtienvälisiä etäisyyksiä määrittäviä mittatikkuja on verrattu usein tikapuihin, joita pitkin päästään askelma askelmalta yhä ylemmäs tai maailmankaikkeuden tapauksessa kauemmas. Tikapuut sopivat vertauskuvaksi myös kirjan rakenteelle, sillä universumin salaisuudet ovat selvinneet vähä vähältä, asia ja ilmiö kerrallaan.

Kirjan alaotsikossa mainittuun Einsteinin avaruuteen päästäkseen on luettava satakunta sivua, mutta siitä eteenpäin Albert-setä onkin mukana käytännössä koko loppumatkan. Ja edelleen, yli sata vuotta syntymänsä jälkeen, yleinen suhteellisuusteoria on keskeinen työkalu tarkasteltaessa maailmankaikkeutta. Einsteinin ajatukset ovat yhä ajankohtaisia, saatiinhan varmistus esimerkiksi suhteellisuusteorian ennustamille gravitaatioaaltoille vasta muutama vuosi sitten.

Ei kirja kuitenkaan pelkkää Einsteinin suitsutusta ole. Vaikka hän laati teorian ylhäisessä yksinäisyydessään, sen sovellutuksia on ollut kehittämässä suuri joukko sekä hänen aikalaisiaan että myöhempien aikojen tutkijoita. Teerikorpi kertoo mukavasti myös suomalaisista tähtitieteilijöistä, fyysikoista ja matemaatikoista, joita vilisee sekä ajan hermolla että anekdooteissa.

Ja perustellusti kirjoittaja tuo esiin myös omia tutkimuksiaan, joita hän on tehnyt sekä Suomessa että ulkomailla lukuisten kollegojen kanssa. Se havainnollistaa osaltaan, kuinka kansainvälistä ja yhteistyöhön perustuvaa nykytiede on. Yksittäisten ”hullujen tiedemiesten” yksittäisten neronleimausten aika on jäänyt kauas taakse.

Vaikka kirjassa on paljon vaikeitakin asioita, koska tähtitiede on vaikeaa, lukemista helpottaa Teerikorven havainnollinen ker-

ronta ja elävä kieli. Kun hän kertoo kaaoksesta ja ennustettavuuden hupenemisesta, hän ottaa esimerkiksi kaksoistähdien, jonka osapuolten liikkeet pystyy helposti laskemaan Newtonin gravitaatio-teorian avulla. ”Vaan lisääpäs kolmas pyörä paritanssiin, niin seuraa jo vallan konstikas karkelo.”

Einsteinin suhteellisuusteorian vuosisataisesta voittokulusta huolimatta se ei ole lopullinen teoria. Sekä maailmankaikkeuden alussa että mustissa aukoissa tarkastellaan niin suuria tiheyksiä ja niin pieniä tilavuuksia, että kvantti-ilmiöt on pakko ottaa huomioon. Eikä suhteellisuusteoria laajan Eikalan gravitaatioteorian sisällä mikro-maailmaa kuvaavaa kvanttifysiikkaa. Kosmologiassa gravitaatio ja kvanttimaailma eivät lyö kättä vaan toisiaan, ainakin toistaiseksi.

Mikään teoria ei myöskään ole mitään ilman havaintoja, mikä monen muun asian ohella käy hyvin ilmeiseksi kirjan sivuilla. Kosmologian kohdalla se oli pitkään polttava ongelma. Vielä 1960-luvun alussa, kun Stephen Hawking aloitti jatko-opintonsa Cambridgen yliopistossa, hänen mukaansa ”kosmologiaa ei noihin aikoihin käytännössä tunnustettu oikeaksi tieteenalaksi”.

Havaintojen tekeminen puolestaan vaatii tekniikkaa, ei pelkästään kaukoputkia, vaan myös havaintojen tallentamiseen soveltuvia mittalaitteita ja mittausten käsittelyyn käyviä tietokoneita. Niiden myötä kosmologiasta on tullut vähintäänkin oikea tieteenala. Ja kehitys on ollut huimaa. Kun Vesto Slipher määrittä sata vuotta sitten galaksien spektrejä, hän onnistui vuosikymmenessä mittaamaan 31 galaksia. Kuluvan vuosituhannen alussa käynnistyneessä *Sloan Digital Sky Survey* -kartoituksessa saatiin yhdellä valotuksella talteen 640 galaksin spektrit.

Huolimatta kirjan nimestä siinä päästään alkulähteistä pitkälle kohti nykytietämystä, jopa kaikkein uusimpiin hypoteeseihin ja arvioihin maailmankaikkeuden

suuren mittakaavan kummallsuoksista. Tässä, jos missä, tärkeintä ei ole päämäärä vaan liike, matkan eteneminen kohti yhä tarkempaa käsitystä kosmoksesta, jota asutamme.

Tämän kirja-arvion otsikko on lainaus Jakov Zeldovitšilta, neuvostoliittolaiselta tutkijalta, jonka osaamisalueita olivat niin ydin- ja hiukkasfysiikka kuin kosmologia ja mustat aukotkin. Teerikorpi itse summaa kirjansa teeman seuraavasti: ”Emme voi laatia koko todellisuuden mallia, vaan on tyytyminen sen eri osien likimääräisiin kuviin, jos niihinkään.”

Jos kirjan detaljeista hakee erityistä huomautettavaa, niin joka alallahen on omat vakiintuneet käsityksensä, joista osa pitää kutsua, osa ei. Niin tähtitieteessäkin. Teerikorpi toistaa uskollisesti, että William Herschel oletti Linnunradan muotoa määrittäessään kaikkien tähtien olevan yhtä kirkkaita, ja että musta aukko -nimityksen otti vuonna 1967 käyttöön John A. Wheeler. Kumpikaan väite ei pidä paikkaansa, vaikka tähtitieteen perusteoksissa sitkeästi niin esitetään.

Pitkin matkaa kirjassa viitataan ahkerasti myös ”ulkoastronomisiin” lähteisiin ja Teerikorpi siteeraa niin Väinö Linnaa, Nikolai Gogolia kuin T. S. Eliotia. Eikä syyttä. Se kertoo paitsi tieteen ja muun kulttuurin usein yllättävän likeisistä suhteista, myös siitä, miten vaikeana ja maallisista asioista kovin kaukaisena pidetty tähtitiede on vaikuttanut monen kulttuurialan toimijan ajatuksiin.

MARKUS HOTAKAINEN

Kirjoittaja on tiedetoimittaja ja tietokirjailija.



Tiedekirja

KÄY SISÄÄN TIETEEN OMAAN VERKKOKAUPPAAN

WWW.TIEDEKIRJA.FI

Tutkimusta ja tietoa
Tiedekirjasta!

Tieteen puolesta.