

Kirja rakentuu suurelle ja tutulle kertomukselle nykyaikaisen luonnontieteen synnystä. Lähtökohta on antiikin filosofiassa. Suurimman merkityksen saa Platon, jonka ajatus ideoiden maailmasta korostaa antiikin filosofiassa mitalle annettua *ontologistista* merkitystä. Mitta oli ontologinen käsite eli todellisuuden olemuksellinen osa. Platonin mielestä kaikkien asioiden mitta on idea, ja ylimaallinen ideoiden maailma on myös todellisuuden järjestäytymisen perusta. Aistien maailma on osa ikuista ja muuttumatonta ideoiden maailmaa, mutta vain filosofien tieto tavoittaa ideoiden maailman eli aidon tosiolevaisen. Filosofinen tietäminen eroaa maanmittareiden ja rakentajien käytännöistä.

Maanmittauksesta ja tähtitieteestä syntynyt geometria oli tässä mielessä ihanteellinen. Geometrian saattoi ajatella olevan tosi missä tahansa maailmassa. Geometria antoi ihanteellisen mitan käsitteen.

Platoniin nähden Aristoteles oli käytännöllinen. Hän lähti siitä, että mittaaminen ja matemaattiset totuudet ovat todellisuuden yleistyksiä eli abstraktioita. Hänkin tosin ajatteli, että mittaamisella ei saada tietoa perustavista syistä eikä todellisuuden muuttumattomista piirteistä. Perhoniemi sanoo, että myös antiikissa kokeilevan luonnontieteen taustalla oli ”yhtä lailla käytännön insinöörien taidot kuin filosofien teoreettiset käsitykset” (s. 61). Varhaista kehitystä arvioitaessa erityisesti tähtitieteen merkitys näyttää vahvalta, vaikka Perhoniemi ei tätä seikkaa korosta. Hän kertoo kyllä Ptolemaioksen teoksesta *Almagest*, joka oli täysin matemaattinen. Ptolemaiokselle mittaaminen oli menetelmällinen ja tietoa tuottava keino erotukseksi Platonin filosofisen tiedon malleista. Luonnontieteiden matemaattinen vallankumous uuden ajan alussa ei syntynyt tyhjästä.

Uuden ajan alun käänteeseen Perhoniemi asettaa ehkä liiaksi 1600-luvulle. Hän ei viittaa niihin näkemyksiin, jotka suhteellistavat tämän käänteeseen. Mitä vähemmän annetaan painoa Platonin ideamallille ja tieteen kehityksen länsimaisuuden kliseille, sitä pienemmältä näyttää ero uuden ajan alun luonnontieteen ja aikaisempien lähtökohtien välillä keskiajalla ja antiikin aikana. Silti muutos oli kumouksellinen. Ensimmäiseksi kysymys oli matematiikan osuuden vahvistumisesta ja nimenomaisesti tähtitieteen ulkopuolella. Galileo Galilei, matemaatikko ja insinööri, yhdisti matematiikan fysiikkaan ja teki mittaamisesta tiedonhankinnan käytännöllisen ratkaisun. Mitalla ei ollut ontologia sidonnaisuuksia vaan se oli matemaattisen soveltamisen ja koejärjestelyjen tekniikkaa aivan kuten se näyttää olleen tähtitieteessä esimerkiksi Thaleksella ja Ptolemaioksella. Matemaattiset säännönmukaisuudet kertovat luonnon lainalaisuuksista, ja tiedon yleispätevyys syntyy säännönmukaisuudesta.

Ontologisten pohdintojen sijasta tärkeäksi tuli kysymys tiedon luotettavuudesta eli havaintojen ja teorian suhteesta todellisuuteen. Uusi lähtökohta korosti subjektin (havainnoitsijan) ja objektin (havainnon kohteen) suhteen ongelmaa, ja synnytti uudenlaisen vastakkainasettelun hengen ja aineen sekä luonnon ja kulttuurin välille.

Mittaamalla uskottiin kuvattavan mitattavaa ilmiötä. Tätä tapaa ymmärtää mittaaminen Perhoniemi kutsuu kuvailevaksi eli *representatiiviseksi*. Mittaamisesta tuli tietoa tuottava käytäntö. Perhoniemi huomauttaa, että matematiikka ei silti ollut yksinomainen ihanne uuden ajan alussakaan. Esimerkiksi Robert Boyle ei tavoitellut luonnontutkimuksessaan samalla tavalla ideaalisia malleja.

Matematiikasta johdettu täsmällisyyden malli maltillistui luonnontieteiden käytännöissä. Vaikka

Vaikka millä mitalla?

Tuukka Perhoniemi: Mitan muunnelmat. Miten määritämme maailmaa, ihmistä ja tietoa. Vastapaino 2014. 269 s. ISBN 978-951-768-433-0.

Tuukka Perhoniemen tutkimuksesta on turha etsiä käytännöllisiä tietoja mittajärjestelmien kehityksestä. Teos on filosofinen ja käsitteanalyttinen tutkimus. Tutkimuskohteena on mitan ja mittaamisen käsitteen historia tieteessä. Kauden, maanmittauksen ja rakentamisen sekä teknisen kehityksen näkökulmat ovat teoksessa vain vähän esillä, mutta tekijä on osannut tunnustaa niiden merkityksen.

epätasällisyyksien ajateltiin korjaantuvan paremmilla koejärjestelyillä tieteen edistyessä, epäilyt vain vahvistuivat 1700-luvun kullussa ja 1800-luvulla ihanteet jo pettivät. Kvanttifysiikan synnyn jälkeen mekanistisen luonnontieteen ihanteista eivät puhuneet kuin humanistit, jotka eivät tieneet, mitä luonnontieteissä oli tapahtunut.

Metrijärjestelmän kehittäminen alkoi 1700-luvulla. Alkua siivitti usko luonnosta löytyviin täsmällisiin vakioihin, mutta lopulta metri määriteltiin sovinnaisena abstraktiona. Ideaalisen täsmällisyyden malli kaatui ja lainalaisuuksista tuli tilastollisia. Epätarkkuutta ruvettiin arvioimaan matemaattisin mallein ja epävarmuus muuttui tiedoksi (s. 158).

Nykyään keskustellaan siitä, onko mitään reduktionistista, kaiken fysiikkaan palauttavaa periaatetta olemassa edes luonnontieteissä. (Reduktionismin periaate ei ole sama asia kuin mekanistinen luonnonfilosofia.) Perhoniemen tutkimus metrijärjestelmän filosofiasta osuu loistavasti tähän yhteyteen. Silti hän kommentoi asiaa suorasanaisesti vain yhdellä sivulla (s. 148). Hänen esittämästään voi jopa ymmärtää, että ideaalisen metrijärjestelmän vastoinkäymiset osaltaan ja melkoisesti romuttivat luonnontieteiden mekanistisia ihanteita. Tämän korostus on kiinnostava, joskin sen painoa on vaikea tässä arvioida.

Metrijärjestelmän (SI-järjestelmän) syntyä Perhoniemi kutsuu mitan ja mittaamisen ymmärtämisen *toiminnalliseksi* muunnelmaksi. Nimitys korostaa vuorovaikutteisuutta ja erilaisten intressien liittymistä sekä sitä, että usein käytännölliset tavoitteet ohjaavat kehitystä. Kirjoittaja tähdentää, kuinka tärkeitä institutionaaliset tekijät, politiikka sekä kaupan ja tekniikan näkökohdat olivat tälle sinänsä puhtaasti matemaattiselle tehtävälle. Tehtävänähän oli mää-

ritellä perustava mitta, josta voitaisiin johtaa muut tärkeimmät mitat. Sen sijaan arvioidessaan aikaisempaa tieteen kehitystä Perhoniemi korostaa paljon vähemmän tieteen ulkopuolisia tekijöitä. Se ei ole täysin perusteltua. Se johtuu historioitsijoidenkin töissä vain siitä seikasta, että kaukaisien aikojen historia tavataan nähdä yksioikoisemmin kuin uusimman ajan tapahtumat.

Tuukka Perhoniemen teos on kiinnostava, ja tekijällä on hyvä siivitys aihepiiristään. Hän kirjoittaa sujuvasti ja elävästi, vaikka asia on kovin teoreettinen. Kirjan ajatuksellisenä runkona on kysymyksistä suurin: onko mittaaminen enemmän asioiden manipulointia kuin niiden kuvaamista? Siihen ei hänelläkään ole yksiselitteistä vastausta.

FT, DOSENTTI MARKO NENONEN
TAMPEREEN YLIOPISTO