

Kaikki kohdalleen – valistuksen kirjukurssi ihmisestä ja maailmasta

Tapio Markkanen

**Leonhard Euler: Kirjeitä saksalaiselle prinses-
salle fysiikasta ja filosofiasta. Suomentanut ja
kommentoanut Johan Stén. Vaasa 2007.**

Sveitsiläissyntyinen Leonhard Euler (1703 – 1783) on yksi valistuksen merkittävimmistä kirjailijoista, ei vain tuotantonsa laajuuden takia. Matemaattikkona, fyysikkona ja tähtitieteilijänä hän kuuluu maailmanhistorian vaikuttavimpiin (ks. Johan Sténin artikkeli tässä lehdessä). Sveitsin tiedeakatemia aloitti hänen kirjallisen kokonaistuotantonsa toimittamisen painosta vuonna 1909. Ensimmäinen volyyymi ilmestyi kaksi vuotta myöhemmin, ja sarja alkaa olla jo loppusuoralla. Tuotannon valtaosa on kirjoitettu latinaksi tai ranskaksi, ballistiikkaa koskevat tutkimukset saksaksi.

Euler vaikuttaa tänä päivänäkin. Differentiaali- ja integraalilaskenta eli matemaattinen analyysi opetetaan jokseenkin hänen jalostamassaan muodossa. Eulerin uraauurtavia saavutuksia matematiikan alalla ovat muun muassa kompleksilukujen analyysi, kompleksisten eksponenttifunktioiden teoria ja niiden yhteys trigonometriisiin funktioihin sekä variaatiolaskenta. Newton itse käytti *Principiassaan* raskas-
soutuista synteettistä geometriaa. Vasta Euler esitti mekaniikan differentiaali- ja integraalilaskennan avulla, mikä teki aiheesta verrattomasti helpommin lähestyttävän ja omaksuttavan. Fysiikassa hän loi jäykän kappaleen mekaniikan ja monia käsitteitä, kuten liike-energian ja kappaleen hetkellisen pyörimisakselin, jotka ovat jo kauan olleet fyysikon jokapäiväistä leipää.

Tieteellisen työnsä ohella Euler on myös tieteen yleistajuistamisen suuri nimi. 1700-luvulla nimenomaan matemaattiset luonnontieteet vaativat jo niin suurta erityisosaamista, että lukevan yleisön oli vaikea niitä lähestyä. Tarvittiin tieteen populaaristamista, joka onkin valistusajan luonteellinen ilmiö. Myös tiedevalistuskirjallisuudessa syntyi noihin aikoihin klassikoita. Vuonna 1737 ilmestyi italialaisen Francesco Algarottin *Il Neutonianismo per le Dame ovvero dialoghi sopra la luce e i colori*. Valistuksen hengessä erityisesti naislukijoille suunnattu kirja esitteli Newtonin valoa ja värejä koskevia tutkimuksia.

Voltaire levitti mannermaalla tietoa Isaac Newtonin fysiikasta ja maailmankuvasta (*Élé-*

mens de la philosophie de Neuton, 1738). Valistuksen naiset eivät vain ottaneet vastaan tietoa, he myös loivat ja jakoivat sitä. Voltairen ystävä, markiisitar Gabriele Emile du Châtelet käänsi Newtonin *Principian* ranskaksi. Teoksen esipuheen laati Tornionlaakson astemittaukseen vuosina 1736–37 osallistunut Alexis Clairaut.

Aikakauden kuuluisin kiinnostuneelle maallikkolukijalle suunnattu teos ilmestyi kolmiosaisena kirjana vuosina 1768–72, Leonhard Eulerin *Lettres à une princesse d'Allemagne* (Kirjeitä saksalaisruhtinattarelle). Kirjeitä tai vuoropuhelua käytettiin usein filosofisten teosten esitysmuotona, tunnettuja esimerkkejä ovat monet Galileo Galilein kirjat. Usein kirjeen saaja tai keskustelukumppanit olivat kuviteltuja, eikä kirjeitä todellisuudessa lähetetty. Mutta Eulerin saksalaisruhtinatar ja hänen saamansa kirjeet olivat todellisia. Kyseessä oli Brandenburg-Schwedtin maakreivin ja Anhalt-Dessaun ruhtinattaren vanhin tytär Friederike Charlotte Leopoldine Luise (1745–1808). Euler opetti nuorelle aatelisneidolle geometriaa, mutta kun maakreivi perheineen muutti 1760 Berliinistä Magdeburgiin, opetus jatkui kirjukurssina. Vuosina 1760–62 kertyi kaikkiaan 234 kirjettä. Kun Euler oli vuonna 1766 siirtynyt uudelleen Pietarin tiedeakatemiaan, hän julkaisi kirjekokoelman kaksi ensimmäistä osaa vuonna 1768 ja kolmannen neljä vuotta myöhemmin.

Päiväysten perusteella Euler on kirjoittanut kahden vuoden aikana oppilaalleen jokseenkin kahdesti viikossa kirjeen, jonka pituus vastaa suurin piirtein runsasta kahta konekirjoitusliuskaa. Aihepiiri on laaja, kuten seuraava epätäydellinen luettelo osoittaa: ääni ja musiikki, ilma ja kaasut, lämpö, valo ja näkeminen, painovoima, maailmankaikkeuden rakenne ja taivaankappaleiden liike, vuorovesi, kiinteät kappaleet, liike ja voima, henki ja aine, moraalili ja hyvä, aistit ja todellisuus, kieli ja viestintä, logiikka ja johtopäätösten tekeminen, paha ja synty, varma tieto, aineen ja ominaisuuksien jakaminen yhä pienempiin osiin ja monadit, värit, sähkö, maantieteellinen paikanmäärittäminen, kompassi ja magnetismi, optiset kojeet sekä ilmakehän valoilmiot.

Kuten kirjan nimi, myös sisällysluettelo paljastaa, etteivät opetus ja opiskelu rajoitu fy-

siikkaan, vaan pohdinnan kohteina ovat myös teoreettisen ja käytännöllisen filosofian monet keskeiset kysymykset. Erityisen laajasti käsitellään valo-oppia, jonka eri osa-alueille palataan useaan kertaan. Valoilmiot ovat monipuolisuudessaan varmasti kiitollinen opetuksen kohde, mutta Eulerille aihepiiri on erityisen tärkeä, koska se tarjoaa tilaisuuden käydä kriittistä keskustelua suurten edeltäjien, Descartesin, Huygensin ja Newtonin, kanssa luonnon peruskysymyksistä. Euler oli vakuuttunut maailmankaikkeuden täyttämästä eetteristä, ja sen mukaan hän pyrki sovittamaan niin valon kuin painovoimankin ilmiöt.

Vaikka kirjeiden aiheina on usein vaikeita ongelmia, kirjoittaja ei pelkää käydä niihin käsiksi. Esitys on esimerkillisen selkeää, kuten suurelta matemaatikolta sopii odottaakin. Euler luottaa kirjeen saajan intelligenssiin. Hän noudattaa yleistajuistajan oivaa ohjetta: älä yliarvioi vastaanottajan tietoja äläkä aliarvioi hänen käsityskykyään. Kääntäjänä Johan Stén on onnistunut välittämään Eulerin mukaansatempaavan tyylin.

Euler liittää käsittelemänsä aiheet käytäntöön ja arkielämään aina, kun se on mahdollista. Otsikotkin ovat vetäviä: "Miksi korkeilla vuorilla ja syvissä kaivoksissa on kaikkina vuodenaikoina yhtä kylmää?" tai "Vastaus kysymykseen, onko tämä maailma paras kaikista mahdollisista" tai "Ihmisiään erinomaisuudesta".

Euler käsittelee maantieteellisen paikkamäärityksen, erityisesti pituuspiirin määrittämisen ongelmia perusteellisesti. Kysymyksellä oli suuri merkitys merenkulkijoiden turvallisuudelle ja tietysti myös taloudellisesti. Maantieteellisen leveyden määrittäminen on lähes triviaali tehtävä, pituuden selvittämiseen tarvitaan sijaintipaikan ajan lisäksi vertausmeridiaani, esimerkiksi kotisataman paikallisaika havaintohetkellä. Merenkulun vuosisatainen ongelma oli kirjeiden kirjoittamisen aikaan saa-

massa vihdoin ratkaisunsa, jopa kahdella riippumattomalla tavalla. Toinen perustui luotettavasti käyvän merikellon rakentamiseen, toinen Kuun liikkeiden tuntemiseen kyllin tarkoin ja Kuun kulmaetäisyyksien mittaamiseen lähellä näkyvistä tähdistä. Eulerilla itsellään oli keskeinen asema jälkimmäisen keinon kehittämisessä. Hän julkaisi vuosina 1753–72 useita tutkimuksia Kuun liikkeen teoriasta. Kokemukset John Harrisonin rakentaman merikellon käyttökelpoisuudesta alkoivat vasta karttua, joten ei ole ihme, että kirjeissään Euler asettuu kuuetäisyyksien kannalle.

Kirjeiden tieteellinen sisältö on luonnollisesti monin osin vanhentunut. Se ei kuitenkaan vähennä niiden lukemisen antamaa oppia ja viehätystä. Johan Stén on tehnyt suuren työn kääntäessään teoksen, sillä suuren sivumäärän (350 s.) lisäksi hän on joutunut pohtimaan myös ilmausten valintaa sanoille ja käsitteille, joiden merkitys on ehtinyt kirjoittamisajankohdan jälkeen muuttua. Kirjeiden kuvitus on alkuperäinen, millä on oma viehätöksensä. Johdannossa suomentaja ilmoittaa pyrkineensä pitämään kommentit ja huomautukset mahdollisimman lyhyinä. Eulerin kirjoitusten ja hänen aikansa luonnontieteiden ja filosofian kysymysten kommentointi olisikin luonnollisesti paisuttanut teoksen kohtuuttoman laajaksi. Kuten arvata saattaa, näin laajan ja erikoisen teoksen julkaiseminen ei ole sytyttänyt kaupallisia eikä vähemmän kaupallisiakaan kustantajia. Niinpä kirja on ilmestynyt omakustanteena. Voi kysyä, kuka suomennosta tarvitsee, kun teos on monilla maailmankielillä saatavissa. Uskoisin että jokaisen tieteen viestinnästä kiinnostuneen ja suurelle yleisölle kirjoittavan on syytä lukea *Kirjeitä saksalaiselle prinsessalle fysiikasta ja filosofiasta*.

Kirjoittaja on Helsingin yliopiston tähtitieteen laitoksen emeritusprofessori.