



Oliko renessanssin aikana tiedettä?

Heikki Mikkeli

Amerikkalainen tietehistorioitsija Brian P. Copenhaver kysyi vuonna 1992 ilmestyneessä artikkelissaan "Oliko renessanssin aikana tiedettä?"⁽¹⁾ Artikkelin lähtökohdana oli havainto, että länsimaisen tieteen yleisesityksissä renessanssin aika hypätään usein ylitse tai niissä mainitaan korkeintaan Andreas Vesalius (1514-64), Nikolaus Kopernikus (1473-1543) ja Tyko Brahe (1540-1603) modernin tieteen varhaisina esitaistelijoina. Copenhaver kuitenkin väitti, ettei renessanssin tiedettä voida ymmärtää, mikäli sitä luetaan ns. tieteen vallankumouksen ja sitä seuranneen tieteellisen kehityksen linssien lävitse.

Koko 1900-luvun käytiin keskustelua, oliko keskiajan ja uuden ajan tieteen välillä jatkumo vai valitsiko niiden välillä jonkinlainen perustavanlaatuisen katkos. Ranskalainen Pierre Duhem (1861-1916) esitti, että kärjistetyksi ilmaisten 1600-luvun tieteen vallankumous ei ollut muuta kuin Pariisin yliopiston 1300-luvun oppineiden fysikaalisten ja kosmologisten teorioiden täsmentämistä ja laajentamista. Duhemin keskeisin opponentti, niin ikään ranskalainen Alexander Koyré (1892-1964) puolestaan katsoi, ettei uuden ajan alun tiede ollut millään muotoa keskiaikaista jatkumoa. Vaikka 1600-1700-luvun oppineet osin käyttivätkin keskiajalta peräisin olevaa käsitteistöä, termien asiayhteys oli kuitenkin aivan toinen.

Nykyisin ei enää periaatteellisella tasolla väitellä jatkumoista ja katkoksista, vaan pikemminkin ollaan siirrytty ruohonjuuritasolle tarkastelemaan, mitä eurooppalaisessa tiedemaailmassa oikein tapahtui 1300- ja 1600-lukujen välisenä aikana. Tällöin erääksi keskeiseksi tuota aikaa määrittäväksi tekijäksi on noussut humanismi ja sen vaikutus tieteen kehitykseen.

Humanismin rooli


Perinteisen näkemyksen mukaan humanismi oli kiinnostunut ennen muuta ns. *studia humanitatis* -aineista (so. grammatiikka, retoriikka, etiikka, poetiikka ja historia) eikä sillä ollut juurikaan tekemistä luonnontieteen nousun myötä.⁽²⁾ Usein viitattiin italialaisen humanisti Petrarcan (1304-74) kysymykseen, mitä hyötyä ihmiselle on kalojen, käärmeiden ja muiden luontokappaleiden ominaisuuksien tuntemisesta, mikäli emme tunne ihmisen itsensä luonnetta; sitä, miksi me olemme syntyneet ja minne olemme matkalla.

Humanistien pyrkimys palata antiikin maailmaan oli sekä konservatiivinen että edistyksellinen ilmiö. Sinänsä paluu menneeseen edusti nostalgista menneen maailman ihannoitua, mutta tuon nostalgian seurauksena löytyi muun muassa suuri joukko aiemmin tuntemattomia antiikin lähteitä, jotka vaikuttivat monen tieteenalan kehitykseen. Aluksi eri aloilla pyrittiin palaamaan mahdollisimman alkuperäisiin tekstimuotoihin. Mutta vähitellen oli pakko tunnustaa, että antiikin lähteet saattoivat olla yhtä lailla ristiriitaisia ja jopa sama auktori oli saattanut eri teksteissä tulla keskenään ristiriitaisiin tuloksiin. Siten oli pakko hylätä ajatus alkuperäisestä turmeltumattomasta totuudesta ja lähteä etsimään varmempaa tietoa esimerkiksi empiiristen havaintojen kautta.


Hyvänä esimerkkinä käy mainitun Andreas Vesaliuksen kehittämä anatomia. Hän lähti aluksi palauttamaan antiikin kuuluisimman lääkärin Galenoksen (100-l. jKr.) auktoriasemaa. Havaittuaan kuitenkin lukuisia virheitä tämän vasta löydetyissä anatomisissa teksteissä Vesalius päätyi esittämään omia empiirisiä ruumiinavauksiin perustuneita havaintoja runsaasti kuvitetussa *De humani corporis fabrica* -teoksessaan (1543). Osaksi Vesaliuksen tarkemmat havainnot johtuivat siitä, että hän saattoi käyttää ruumiinavauksissaan ihmisen ruumiita, kun Galenos oli aikoinaan joutunut tyytymään apinoiden ja sikojen ruhoihin, joiden hän arveli olevan eläimistä lähimpänä ihmisen anatomista rakennetta.⁽³⁾

Kirjapainotaidon synty ja maailmankuvan laajeneminen






Vaikka 1500-luvulla länsimainen tiede ottikin empiirisiä edistysaskeleita, on väärin pitää renessanssin tiedettä ensisijaisesti aistihavaintoihin perustuvana. Itse asiassa 1400-1500 -lukujen tiede oli ennen muuta antiikin lähteiden kopiointia ja kommentoimista pitkälti edellisten vuosisatojen malliin. Tässä suhteessa vauhti vain kiihtyi: 1500-luvulla Aristoteleen teoksiin laadittiin tekstieditioita ja niitä kommentoitiin enemmän kuin koko aiemman tuhannen vuoden aikana. Renessanssi ei suinkaan siis merkinnyt antiikin traditioiden hiipumista, mutta joissakin suhteissa uuden kriittisemmän asenteen omaksumista antiikin auktureihin nähden.




Renessanssissa vähittäin tapahtunut maailmankuvan avartuminen ja uudet keksinnöt johtivat uudenlaisiin arvioihin myös tieteen alalla ja pyrkimykseen uuden tiedon etsintään. Kirjapainotaidon synty oli näistä keksinnöistä tieteen kannalta eittämättä keskeisin. Vaikka Johannes Gutenbergin (n.1395-1468) nimi on useimmiten mainittu kirjapainotaidon keksijänä, puutteellisista lähteistä johtuen ei ole täyttä varmuutta keksinnön isästä. Varmaa kuitenkin on, että keksintö syntyi Mainzissa 1450-luvulla saksalaisen kolmikon, Johann Gutenbergin, Johann Fustin (n.1400-65) ja Peter Schöfferin (n.1425-1502), työn tuloksena. He eivät itsekään täysin tajunneet, millaisen muutoksen kirjapaino toisi kirjallisen materiaalin painomahdollisuuksiin ja sen levittämiseen. Mainitun kolmikon jäsen Peter Schöffer luonnehti keksintöä aluksi vain "keinotekoiseksi kirjoittamiseksi ilman kynää ja mustetta".




Kirjapainotaidon keksimisen lisäksi 1500-luvulla eurooppalaisen ihmisen maailmankuva alkoi laajeta niin uuden mantereen löytymisen kuin uusien kosmologisten teorioidenkin kautta. Näiden tekijöiden vaikutusta eurooppalaisen ihmisen maailmankuvaan on ajoittain kuitenkin liioiteltu. Vaikka itse Amerikan löytäminen tulikin hyvin pian laajalti tunnetuksi, tosiasiallisen tiedon välittyminen Uudelta mantereelta oli hyvin hidaskäyttöinen prosessi. Vielä 1600-luvullakin Uuden maailman alkuperäisasukkaita pidettiin laajalti barbaarisina kannibaaleina. Vastaavasti kopernikaanisen aurinkokeskeisen järjestelmän hyväksyminen muutti ratkaisevasti näkemystä maailmankaikkeuden rakenteesta, mutta osin kirkon vastustuksesta johtuen tuokin muutos oli hidasta eikä juurikaan vaikuttanut tavallisen eurooppalaisen elämään uuden ajan alussa.




Tiede historiallisessa yhteydessään




Miten 1400-1500-lukujen tiedettä tulisi sitten luonnehtia? Englantilainen tietehistorioitsija Andrew Cunningham on toistuvasti todennut, että itse tiede-termiä tulisi keskiajan ja renessanssin osalta käyttää hyvin harkitusti.⁽⁴⁾ Englantilainen William Whewell keksi tiedemies-sanana (*scientist*) vasta 1830-luvulla, joten renessanssin "tieteenharjoittajat" eivät voineet kutsua itseään ainakaan tieteentekijöiksi modernissa mielessä. Itse asiassa luontaisempi termi olisikin luonnonfilosofi tai pelkkä filosofi, sillä tuolloin filosofialla tarkoitettiin nykyistä merkitystä laajemmin koko oppiaineiden kenttää.




On ilmeistä, ettei tiede-sanana käyttöä modernia tiedettä varhaisempien vuosisatojen osalta voida kuitenkaan välttää. Olennaista olisi kuitenkin pitää mielessä, että tuon ajan tieteenharjoittajien toiminta oli tavoitteiltaan modernista tieteestä koko lailla poikkeavaa. Ensinnäkään tieteen tehtävänä ei ollut tutkimustoiminta ja uusien innovaatioiden tekeminen, vaan pikemminkin olemassaolevan ja rakenteeltaan jo tunnetun maailman selittäminen ja opettaminen tuleville sukupolville. Padovalainen aristoteelikko Jacopo Zabarella (1533-89) totesi *De rebus naturalibus* -teoksessaan, että periaatteessa aristoteelinen tieteiden kuvaama maailmanjärjestys on totta ja filosofien tehtäväksi jää ainoastaan virheiden korjaaminen ja aukkojen täydentäminen tuossa valmiissa järjestelmässä. Esimerkiksi luonnonfilosofia perustui hierarkkisesti rakennetulle luonnonoloiden järjestelmälle, jossa tieteellistä tietoa voitiin saada ainoastaan muuttumattomista lajiolemuksista. Yksilölliset luonteenpiirteet eivät Zabarellan mielestä kuuluneet tieteen piiriin.⁽⁵⁾



Kaikki 1500-luvun filosofit eivät kuitenkaan olleet yhtä ortodokseja uuden tiedon etsimisen suhteen. Erityisesti 1500-luvulla klassisten lähteiden löytymisen myötä heräsi monta antiikin filosofista koulukuntaa henkiin. Firenzen yliopistossa Marsilio Ficinin (1433-99) johdolla virinnyt uusplatonistinen harrastus on tunnettu, mutta yhtä lailla eurooppalaiseen




akateemiseen miljööseen palasivat atomistit, epikulolaiset ja skeptikot - vain muutamia mainitakseni. Samaten syntyi aivan uudentyyppisiä yrityksiä luonnon salaisuuksien paljastamiseksi, joista tunnetuin ja jälkivaikutukseltaan huomattavin on sveitsiläissyntyisen Philippus Aureolus Theophrastus Bombastus von Hohenheimin eli paremmin Paracelsuksena (1493-1541) tunnetun keksijän kehittämä paracelsismim nimellä kulkeva aatevirtaus.




Keskiajalla halveksitut mekanistiset taitoaineet saivat monelta 1500-luvun humanistilta ja tieteenekijältä synninpäästön. Humanismin myötä huomio alkoi yhä enemmän kiinnittyä ihmisen tämänpuoleiseen elämän helpottamiseen, joten yhä useampi alkoi tavoitella kehittyvien taitoaineiden tarjoamaa hyötyä. Espanjalaisissyntyinen, mutta Alankomaissa vaikuttanut humanisti Juan Luis Vives (1492-1540) kehottikin filosofeja siirtymään luennosaleista taiteilijoiden työpajoihin ja käsityöläisten verstaasiin. Hänen mielestään olisi korvaamattoman tärkeää, että käsityöläisten ja taiteilijoiden työmenetelmät saataisiin tallennettua kirjallisesti myös tulevia sukupolvia varten. Vives ei enää nähnyt tämänkaltaisessa ruumiillisessa työssä mitään halveksittavaa. Pikemminkin hän ihmetteli filosofien suuntautumista: he näet tuntuivat tietävät Ciceron ja Senecan aikaisesta Rooman elämästä enemmän kuin siitä maailmasta, mikä väreili heidän ympärillään!




Vaihtoehtoja aristoteeliselle maailmankuvalle




Renessanssin maailmassa tapahtui osin edellä mainittujen teknisten kehitysaskelien myötä vallankumous tiedollisen informaation määrässä. Tuon ajan oppineille nousi eteen hieman samanlainen ongelma kuin nykyajan opiskelijalle internetin ääressä: kuinka jäsentää tuota suunnatonta faktatiedon määrää ja kuinka löytää haluamansa tieto? Vastausta tähän etsittiin monenlaisista ensyklopedistisistä hankkeista samoin kuin uusista teknisistä sovelluksista, kuten Agostino Ramellin kirjapyörästä.



Alati kasvavan tiedon määrä johti myös uudenlaisiin maailmankuvan hahmotusyrityksiin. Eräs mielenkiintoisimmista oli ns. emblemaattisen maailmankuvan synty, jossa muun muassa ulkoisten vastaavuuksien avulla pyrittiin etsimään olemassa olevia yhteyksiä eri asioiden välillä. Osa emblemaattista maailmankuvaa oli fysionomiaksi kutsuttu oppi, josta hyvänä esimerkkinä käy Giambattista della Portan (1535-1615) samannimisen teoksen ihmisen ja lampaan ulkomuodon samankaltaisuutta korostava piirros.



Emblemaattisessa maailmankuvassa pyrittiin laajemminkin yhdistelemään asioita vapaasti assosioiden. Niinpä esimerkiksi Gonrad Gesnerin (1516-65) luonnonhistoriassa riikinkukosta kerrottiin seuraavia seikkoja: luettelo linnun erikielisistä nimistä, antiikin auktoireihin nojaava linnun kuvaus, siihen liitettyjä ominaisuuksia, kuten se, että riikinkukon liha ei pilaannu tai että lintu häpeää omia jalkojaan. Näitä seurasi luettelo riikinkukoon liitetystä asioista, kuten "riikinkukon-sinisestä" tai Intiassa sijaitsevasta Riikinkukko-joesta. Renessanssin luonnonhistorioissa lintuun liitettiin myös useita sananlaskuja, legendoja ja kerrottiin siitä valmistettavia lääkereseptejä. Tuloksena on siis mahdollisimman täydellisen riikinkukkoa esittelevän tietoineksen kokoelma, joka perustuu ajatukselle, että tunteaksemme linnun meidän täytyy tuntea kaikki siihen liitetyt assosiaatiot ja sillä tavoin sitoa olio osaksi muuta luomakuntaa.⁽⁶⁾



Aristoteelinen luonnonfilosofia sai uusien lähteiden löytymisen myötä kasvavaa kritiikkiä osakseen ja sitä korvaavan maailmankuvan aineksia etsittiin monista suunnista. Emblemaattisen luonnonhistorian ohella tällaisina yrityksinä voidaan mainita alkemia ja astrologia, jotka nauttivat renessanssiaikana suurta suosiota. Meidän oma aikamme tulkitsee tämänkaltaiset tiedon etsimisen muodot helposti turhiksi tieteen harhapoluiksi, mutta tämänkaltaisen anakronistinen tulkinta ei auta ymmärtämään, mistä näissä ilmiöissä oli oikeastaan kyse. Jälkiviisaasti on helppo todeta, mitkä tiedon polut ovat tulevaisuuden valtateitä ja mitkä johtavat auttamatta umpikujaan. Mutta tiedon teiden risteyksissä, ilman tulevana aikoina laadittujen karttakirjojen opastusta, reitinvalintojen tekeminen ei ole niin yksinkertaista.



Renessanssin tieteen luonne

Oliko renessanssin aikana sitten tiedettä? Kyllä oli, vaikkakin tuo tiede olikin poikkeavaa niin keskiajan skolastiikasta kuin uuden ajan alun luonnontieteestäkin. Muodoltaan se oli vielä valtaosin skolastista: auktoritatiivisia tekstejä kommentoitiin kuten aiempinakin vuosisatoina. Mutta 1500-luvulla auktoritatiivisista teksteistä saatettiin esittää yhä uusia lukutapoja, joiden perimmäisenä tarkoituksena ei ollut enää antiikin auktoareiden "pelastaminen" virheettömiksi, vaan auktoareita saatettiin käyttää moniin tarkoituksiin. Tämänkaltainen tekstien uusi humanistinen lukutapa kehittyi Italian ja Pariisin yliopistoissa 1400-1500 -lukujen vaihteessa ja sillä oli suuri merkitys uudelle tekstien innovatiivisemmalle tulkinnalle.⁽⁷⁾ Samalla myös tieteentekijän roolit monipuolistuivat ja tieteen instituutiotkin laajenivat yliopistoista akatemioihin ja hoveihin.

On kuitenkin anakronistista korostaa liikaa 1500-luvun tieteen vallankumouksellisuutta. Tuolloin näet valtaosin yhä nojattiin aristoteeliseen maailmanjärjestykseen, jota ei asetettu kyseenalaiseksi, vaan pyrittiin tarvittaessa vain täydentämään ja korjaamaan. Renessanssin aristoteelikoille olikin tuiki tuntematon Francis Baconin (1561-1626) vertaus tieteestä maapallona, jolla on vielä runsaasti valkoisia, tutkimattomia alueita. Turun Akatemiassa katsottiin vielä 1600-luvun jälkipuoliskolla vaaralliseksi esittää mitään aiemmista auktoritatiivisista näkemyksistä poikkeavia uusia tulkintoja. Akatemiassa opiskeli lähinnä tulevia pappeja ja virkamiehiä ja heille oli parempi esittää maailma sellaisenaan tuttu paikkana, jollaiseksi se oli auktorisoidun aseman saavuttaneissa teksteissä jo vuosisatojen ajan tulkittu.⁽⁸⁾

Kun 1600-luvulla ryhdyttiin aiemmasta poiketen etsimään uutta tietoa, turvaututtiin myös entistä enemmän matemaattiseen metodiin. Auktoareiden lausuntojen sijaan havaintoihin ja kokeisiin perustuva empiirisuus ja matemaattisuus ovatkin modernin tieteen tunnuspiirteitä, erityisesti luonnontieteiden alueella.⁽⁹⁾ Vaikka tieteentekeminen ei 1600-luvulla vielä muodostunutkaan kenellekään ammatiksi modernissa mielessä, ei sitä kuitenkaan enää pidetty herrasmiehelle sopimattomana harrastuksena. Naisten kohdalla tilanne oli kuitenkin vielä toinen - muutamista tunnetuista poikkeuksista huolimatta.

Amerikkalainen filosofi Stephen Toulmin esitti 1990-luvun alussa paljon huomiota herättäneessä kirjassaan *Kosmopolis* (1990), kuinka René Descartes (1596-1650) ja hänen seuraajiansa harjoittama järjen merkityksen korostus vei filosofian abstrakteille harhapoluille. Tämän sijaan Toulmin toivoo paluuta esikartesiolaiseen konkreettiseen filosofiseen perintöön, jossa käytännön elämällä erilaisine moraalivalintoineen oli selkeä sijansa. Esikartesiolaisesta filosofiasta hänen sankarikseen nousee Michel de Montaigne, jonka hahmossa henkilöityi pyrkimys inhimillisen kosmopoliittisen filosofisen hengen luomiseksi.⁽¹⁰⁾


Toulminin esittämä näkemys renessanssihumanistien filosofiasta oli todellisuudessa vain pieni osa ajan filosofian kokonaiskuvaa, johon mahtui yhtä lailla Toulminin parhaamia Descartesin kaltaisia abstrakteja ajattelijoitakin. Yhden historiallisen aikakauden leimaaminen muutaman ajattelijan perusteella johtaa aina vääristymiin, jossa ajanjakson kokonaiskuva saa odon ja omalle ajalleen tuntemattoman ilmiänsun. Siten tiettyjen aikakausien filosofisten "sankarien" ja "roistojen" etsintää olennaisempaa olisi pohtia, mikä tuolla aikakaudella muuttui ja millä tavalla - ja kuinka samanaikaisesti saatettiin vielä pitäytyä kiinni vanhoissa filosofoinnin ja tieteentekemisen tavoissa.

Kirjoittaja on dosentti ja akatemiaturkija Helsingin yliopiston Renvall-instituutissa. Tämä artikkeli perustuu hänen yhdessä Timo Joutsivuon, Liisa Kanervan ja Pauliina Pekkarisen kanssa kirjoittamaan teokseen "Renessanssin tiede" (SKS 2000); kirja sai helmikuussa Lauri Jäntin säätiön kunniamaininnan.

VIITTEET


1. Brian P. Copenhaver, "Did Renaissance Have a Science?". *Isis* 83/1992, 387-407.

2. Tätä kantaa edusti muun muassa kuuluisa amerikkalainen renessanssitutkija Paul Oskar Kristeller;




ks. esim. hänen artikkeliaan "Humanism" teoksessa C.B. Schmitt (ed.), *The Cambridge History of Renaissance Philosophy*. Cambridge 1988, 113-137.


3. Timo Joutsivuo, "Vesalius ja 'De humani corporis fabrica'. Galenoksen erehdykset ja anatomian murros 1500-luvulla." *Hippokrates* 14/1997, 98-112.




4. Ks. esim. Andrew Cunningham and Perry Williams, "De-centring the 'Big Picture'. The Origins of Modern Science and the Modern Origins of Science." *The British Journal for the History of Science* 26/1993, 407-432.




5. Zabarellan tieteenkäsitteestä tarkemmin, ks. Heikki Mikkeli, *An Aristotelian Response to Renaissance Humanism. Jacopo Zabarella on the Nature of Arts and Sciences*. SHS: Helsinki 1992.




6. Emblemaattisesta maailmankuvasta enemmän, ks. William B. Ashworth Jr., "Emblematic Natural History of the Renaissance." Teoksessa N. Jardine et al. (eds.), *Cultures of Natural History*. Cambridge 1996, 17-37.




7. Näiden uusien humanististen lukutapojen vaikutuksesta filosofiaan, ks. Eckhard Kessler, "Introducing Aristotle to the Sixteenth Century: The Lefèvre Enterprise." Teoksessa C. Blackwell and S. Kusukawa (eds.), *Philosophy in the Sixteenth and Seventeenth Centuries. Conversations with Aristotle*. Ashgate: Aldershot 1999, 1-21.



8. Turun Akatemian varhaisvaiheiden tieteenkäsitteestä, ks. Maija Kallinen, *Change and Stability. Natural Philosophy at the Academy of Turku 1640-1713*. SHS: Helsinki 1995.



9. Ks. esim. Peter Dear, *Discipline and Experience. The Mathematical Way in the Scientific Revolution*. Chicago and London 1995.



10. Stephen Toulmin, *Kosmopolis*. WSOY: Helsinki-Juva 1998 (teos ilmestyi alunperin englanniksi vuonna 1990).

