



## Tieteiden ykseys

Ilkka Niiniluoto

Tieteenalat ovat kriittisen tiedon etsinnän historiallisesti vaihtuvia muotoja, jotka kohdistuvat saman todellisuuden eri lohkoihin tai muuttuvan maailman kehitystrendeihin - käyttäen apuna kohteen luonteen mukaisia erilaisia menetelmiä. Nämä menetelmät ja alat ovat itse historiallisesti kehittyviä, joten ne eivät saa muodostua tiedon tavoittelun esteiksi. *Tieteidenvälisyys* ei turhaan ole muodostunut oman aikamme tutkimuksen iskusanaksi. Yliopisto (sanan *universitas* yhteisöä tarkoittavassa mielessä) on tämän tieteiden ykseyden institutionaalinen muoto, jonka on samanaikaisesti suvaittava sekä tutkimusalojen erilaisuutta ja luovasti uudistavia toisinajattelijoita että tutkimusalojen rajat ylittävää ennakkoluulotonta yhteistyötä.



Kun Tieteellisten seurain valtuuskunta perustettiin 1899, siihen liittyi jäseninä yhdeksän tieteellistä seuraa; yhden yleisseuran (Suomen Tiedeseura) ohella edustettuja erikoisaloja olivat lääketiede, eläin- ja kasvitiede, maantiede, historia, kielen ja perinteen tutkimus. Vuonna 2001 jäseniä on jo 221; edustettuina nykyisten perustieteiden lisäksi on myös monia uusia tieteenaloja.



Valtuuskunta asettaa uusille jäsenille varsin tiukat kriteerit: seuran tulee edustaa jotakin tieteenalaa, jonka piirissä sillä on vakiintunut asema tutkimus- ja julkaisutoiminnan edistäjänä. Valtuuskunnan kasvu heijastelee siten tieteenalaisten toteamaa säännönmukaisuutta, jonka mukaan uusia tieteenaloja syntyy jatkuvasti eksponentiaalisen käyrän mukaisesti.



Mutta mikä oikeastaan yhdistää valtuuskunnan monenlaisille aiheille omistettuja seuroja? Mitä yhteistä on akustiikalla ja aikuiskasvatuksella, Bysantin tutkimuksella ja betoniteknikalla, ortopedialla ja oikeusfilosofialla, soveltavalla kielitieteellä ja sukututkimuksella, viestintätutkimuksella ja väestötieteellä? Koska kyse on *tieteellisten* seurain valtuuskunnasta, vastauksena on mitä ilmeisimmin oletus, että eri tieteenaloilla on joitain yhteistä. Toisin sanoen: erilaisuudestaan huolimatta tieteenaloilla on jokin yhteinen piirre, jonka kautta voidaan puhua *tieteiden ykseydestä*. Tämä ajatus ei kuitenkaan ole mitenkään itsestään selvästi pätevä, vaan se on myös toistuvasti asetettu kyseenalaiseksi.



Tarkastelen seuraavassa tieteiden ykseyden teesiä tieteenhistorian ja tieteenfilosofian näkökulmasta. Puolustan näkemystä, jonka mukaan kaikki tieteet tutkivat saman todellisuuden osia, mutta silti ei ole olemassa yhtä tieteenalaa tai teoriaa, johon kaikki muut voitaisiin palauttaa. Erilaisia kohteita tutkittaessa tarvitaan erilaisia menetelmiä, mutta silti kaikilla tieteeksi kutsuttavilla toimintoilla on metodin tasolla näkyviä yhteisiä piirteitä. Yhä jatkuvan erikoistumisen rinnalla tarvitaan tieteenalojen rajat ylittävää ennakkoluulotonta ja luovaa yhteistyötä tutkimuksen ja opetuksen piirissä.



## Tieteiden luokittelu




Tieteiden luokittelulla on melkein yhtä pitkä historia kuin itse tieteelläkin. Tämä aihe on erityisen mielenkiintoinen tieteiden ykseyden teesin kannalta, sillä luokittelua koskevat ehdotukset ottavat kantaa siihen, millaisia eroja tieteiden piiriin kuuluvien alojen välillä on. Samalla on helppo havaita, että tällaiset luokitukset pohjautuvat filosofisiin näkemyksiin tieteen ja sen tutkimisen todellisuuden luonteesta.




Ensimmäisiä ehdotuksia teki Aristoteles, joka muotoili yhä vaikuttavan ihanteen tieteestä perustellun tiedon järjestelmällisenä kokonaisuutena. Hän kirjoitti itse monien tieteenalojen perusteokset. Aristoteleen mukaan *teoreettiset tieteet* pyrkivät totuuteen (esim. metafysiikka, matematiikka, fysiikka, eläintiede, kasvitiede, psykologia), *käytännölliset tieteet* koskevat toimintaa (esim. etiikka, politiikka). Näiden alojen lisäksi hän mainitsee kolmantena ryhmänä *tuotannolliset taidot* (kreik. *tekhne*), joihin kuuluvat mm.







lääkintä, voimistelu, kielloppi, musiikki, logiikka, retoriikka ja runousoppi. Taitojen suhde tieteeseen on tämän jälkeen ollut kiistakysymys. Myöhemmät keskiajan aristoteelikat, kuten Hugh St. Victorilainen 1100-luvulla, sijoittivat logiikan ja mekaanisten taitojen alueen (mm. maanviljelys, metsästys, kankaanvalmistus) osaksi filosofian eli tieteellisen tiedon (lat. *scientia*) luokitusta.




Merkittävän luokittelun tieteille esitti 1600-luvun alussa Francis Bacon osana omaa oppineisuuden edistämisen ohjelmaansa. Hän erotti toisistaan historian, poetiikan ja filosofian. Näistä historian kohteena voivat olla luonto tai kansalaiset. Filosofia jakaantuu primääriiseen (metafysiikka) ja johdettuun (luonnollinen teologia, luonnontiede, ihmistiede), jolloin ihmisen tutkimus voi kohdistua ruumiiseen, sieluun tai sielun kykyihin (kuten logiikka ja etiikka).




Baconin mukaan tieto syiden ja vaikutusten suhteista auttaa meitä tuottamaan haluttuja asioita tai välttämään haitallisia asioita. Iskulause "tieto on valtaa" merkitsee siten uutta näkemystä *tekhnen* ja *scientian* suhteesta: inhimilliset taidot voidaan muuttaa tiedepohjaisiksi. Siten Baconilta on peräisin ajatus *soveltavista tieteistä*, joiden syntyä merkitsivät 1800-luvun tekniset insinööritieteet, maataloustieteet ja teollisuuden tutkimuslaboratoriot.




Uuden ajan alun tieteellinen vallankumous - johtohahmoina Italiassa Galileo Galilei, Ranskassa René Descartes sekä Englannissa Robert Boyle ja Isaac Newton - merkitsi arvonnousua luonnontieteelliselle ajattelutavalle, joka muotoilee kvantitatiivisia dynaamisia lakeja ja testaa niitä kokeellisten havaintojen avulla. Galileinen tiedonkäsitys, kuten Eino Kaila asian ilmaisi kirjassaan *Inhimillinen tieto* (Otava, 1939), korvaa aristoteeliset päämääräselitykset vaikuttaviin syihin vetoavilla kausaalisilla selityksillä.




1700-luvun valistusajatteluun liittyi ihmisjärkeen uskova optimismi. Tieteellisen tiedon kokonaisuudesta tavoittelivat 1700-luvun ensyklopedistit, jotka vaikuttivat Auguste Comten 1830-luvulla muotoilemaan *positivismiin*. Comte päätyi tieteiden - ja vastaavasti tieteellisen koulutuksen - seitseenasteiseen hierarkiaan, johon kuuluvat matematiikka, tähtitiede, fysiikka, kemia, fysiologia, sosiologia ja moraalitiede. Hienojakoisemman luokittelun, jossa on "kosmologisten" luonnontieteiden ohella mukana on myös "noologisten" ihmistieteiden aloja (kuten estetiikka, kirjallisuus, pedagogiikka, etnologia, historia ja politiikka), esitti fyysikko André Ampère 1834.




Comtea ihailut brittifilosofi John Stuart Mill sisällytti teoksessaan *A System of Logic* (1843) "moraalitieteiden" joukkoon psykologian, etologian ja sosiologian. Luvun "On the Logic of the Moral Sciences" alajaksossa "On the Logic of Practice, or Art; involving Morality and Policy" Mill käsitteli moraaliala ja politiikkaa "käytäntöinä" ja "taitoina". Tämä vastaa englannin puhetapaa, jonka mukaan humanistiset tieteet yhä tunnetaan nimellä "the Arts".




Kun Millin teos käännettiin saksaksi 1863, termi *moral science* sai vastineekseen *die Geisteswissenschaften*. Tämän nimityksen "hengentieteet" omaksuivat Wilhelm Diltheyn johtamat saksalaiset *hermeneutikot*, jotka hylkäsivät positivistien vaatimuksen siitä, että luonnontieteellisiä menetelmiä tulisi soveltaa ihmisen, historian ja kulttuurin tutkimisessa. Heinrich Rickert erotti arvosidonnaiset "kulttuuritieteet" luonnontieteistä. Wilhelm Windelbandin puolestaan esitti, että historialla ja luonnontieteillä on näkökulmaero: edellinen on "idiografinen" tapahtumatiede, joka tutkii yksittäisiä ilmiöitä, jälkimmäinen on "nomoteettinen" lakitiede, joka etsii yleisiä säännönmukaisuuksia.




Tieteitä luokitellaan tavallisesti metodien tai kohteiden perusteella. Esimerkki edellisestä on jako *formaalisten tieteiden* ja *reaalitieteiden* välillä. 1920-luvun loogiset empiristit pitivät matematiikkaa ja logiikkaa formaalisina tutkimusaloina, joiden tulokset ovat "analyttisiä" eli käsitteellisiä, ts. sopimuksiin, määritelmiin ja merkityksiin perustuvia, joten ne ovat Ludwig Wittgensteinin sanoin "tautologisia" eivätkä kerro mitään todellisuudesta. Sen sijaan reaali-tieteet pyrkivät kuvaamaan maailmassa vallitsevia tosiseikkoja, joten niiden totuudet ovat "synteettisiä" tai "faktuaalisia", ja niiden selvittämiseksi on käytettävä empirisiä havaintoja ja kokeita sekä teorioiden koettelua havaintojen avulla.



Reaali-tieteitä luokitellaan kohteiden perusteella tavallisimmin luonnontieteisiin, humanistisiin tieteisiin ja yhteiskuntatieteisiin.




Tällöin lääketiede luetaan pääasiassa luonnontieteisiin, sillä ihmisenkin suhteen se soveltaa ruumiin toimintoihin kohdistuvaa luonnontieteellistä menetelmää. Tekniset tieteet nähdään tavallisesti liittyneinä luonnontieteisiin, vaikka niiden kohteena ovat ihmisen suunnittelemat ja käyttämät artefaktit, ts. keinotekoiset esineet ja järjestelmät. Monet tutkimusalat rikkovat yllä mainitun jaottelun: esimerkiksi ympäristötieteet voivat käsitellä sekä luontoa että ihmisten käyttäytymistä.




Myös filosofian sijoittaminen tieteiden luokituksiin on ongelmallista. Tavallisesti filosofia sijoittuu akateemisessa maailmassa humanistisiin tai yhteiskuntatieteellisiin tiedekuntiin, mutta logiikan kautta sillä on yhteys myös matematiikkaan. Metafyysikan traditiossa filosofian ajatellaan olevan kaikkein yleisin reaalitiede, joka tutkii todellisuuden kaikkein perustavimpia piirteitä. Sen sijaan Wittgensteinin mukaan filosofia ei ole maailmaa kuvaavaa tiedettä vaan "kielen kritiikkiä", ts. toimintaa ajatusten selventämiseksi. Tässä mielessä filosofiaa on pidetty ajattelun taitoa kehittäväenä metoditieteenä.


### Tieteiden ykseyden teesit




Tieteiden ykseydestä voidaan puhua monella eri tasolla: tieteiden väliset yhteydet tai sidokset voivat olla historiallisia, ontologisia (ts. todellisuuden perusluonteeseen liittyviä), kielellisiä, metodologisia tai käytännön yhteistyöhön liittyviä. Vahvimmat ykseyden puolustajat yhdistävät kaikki nämä tasot toisiinsa.




Esimerkkinä tieteen ykseyden kannattajista voi mainita 1800-luvun lopun *naturalistit*, joita innoitti Charles Darwinin evoluutioteoria (edustajanaan Suomessa sosiaaliantropologian uranuurtaja Edvard Westermarck), ja John Deweyn johtamat *pragmatistit*, jotka halusivat kumota jyrkän erottelun luonnon ja kulttuurin välillä. 1800- ja 1900-lukujen vaihteessa vaikutti kansainvälisen *monistiliike*, joka sai vaikutteita comtelaisesta positivismista ja darwinistisesta evoluutioteoriasta. Sen uskontokriittisen ohjelman keskeisiä edustajia olivat eläintieteilijä Ernest Haeckel ja kemisti Wilhem Ostwald.



Wienin piiri, jonka työhön osallistui myös suomalainen filosofi Eino Kaila, julistautui 1929 "tieteellisen maailmankäsityksen" kannattajaksi. Alunperin piirin jäsenille oli tärkeässä asemassa fyysikko Ernst Machin fenomenalismi, jonka mukaan todellisuus muodostuu aistimuksista ja niiden komplekseista, mutta vuoden 1931 jälkeen loogisten empiristien piirissä sai jalansijaa Otto Neurathin muotoilema fysikalismi, joka pyrki palauttamaan kaiken mielekkään kielen käytön havaittavista fysikaalisista ilmiöistä puhuvaan yhtenäiskieleen. Neurathin ja Rudolf Carnapin toimesta vuodesta 1935 lähtien ryhdyttiin järjestämään Tieteen Ykseyden kansainvälisiä kongresseja, ja 1938 aloitettiin Neurathin toimittama kirjasarja *International Encyclopedia of Unified Science*, jossa ehdittiin julkaista 20 nidettä ennen kuin Yhdysvaltoihin siirtyneen liikkeen toiminta kiihtyi.



Itse olen arvioinut tieteiden ykseyttä ja eroja oppikirjassani *Tieteellinen päättely ja selittäminen* (Otava, 1983). Huomautin siinä, että väitteet luonnontieteiden ja ihmistieteiden eroista ovat usein puolin ja toisin perustuneet standardinäkemysihin, jotka uudessa tieteenfilosofiassa ovat osoittautuneet ongelmallisiksi: niinpä ei ole ihme, että ns. positivistinen tieteenkäsitys ei kaikilta osiltaan sovellu humanistisiin tieteisiin, jos se ei ole pätevä edes luonnontieteiden suhteen!



Uusin runsaasti huomiota herättänyt puolustuspuhe tieteen ykseydelle on yhdysvaltalaisen hyönteistutkijan ja sosiobiologian kehittäjän Edward O. Wilsonin teos *Consilience: The Unity of Knowledge* (Little, Brown and Company, 1998). Bacon, valistus ja darwinismi - nykytieteen kehitystrendeihin yhdistettyinä - ovat Wilsonin komeasti kirjoittaman teoksen johtotähtiä. Hänen otsikkonsa käyttää hyväksi William Whewellin 1840 esittämää sanaa *konsilienssi*, joka tarkoittaa kahdesta eri lähteestä syntyvien tieteellisten tulosten yhdistymistä ja yhteenlankautumista. Whewellin paraatiesimerkki tästä oli tapa, jolla Newtonin mekaniikka yhdistää yhteen teorian Galilein lain putoamisliikkeestä ja Keplerin lait planeettojen kiertoliikkeistä. Siten konsilienssi on ikään kuin teoreettisen integraation vastaliike tieteellisen tiedon eriytymiselle ja erikoistumiselle: tiede ei vain jatkuvasti haaraudu uusiin oksiin, vaan sen rihmat voivat korkeammalla

tasolla uudelleen kohdata toisensa yhdistävän synteessin muodossa.

Wilsonin kannattajien ja Wienin piirin tieteen ykseyden ohjelmalla on kuitenkin merkittävä poliittinen painotusero: siinä missä Neurath kumppaneineen olivat vasemmistoradikaaleja, jotka uskoivat yhtenäistieteen valistavaan tehtävään yhteiskunnan uudistamisessa, ihmiseen kohdistuvan sosiobiologian edustajat ovat tavallisesti oikeistokonservatiiveja, jotka käyttävät evoluutioteoriaa puolustamaan yhteiskunnassa jo vallitsevien sosiaalisten valtahierarkioiden säilymistä.

Wilsonin teoksen ilmestyminen sattuu ajankohtaan, jolloin maailmalla on käyty ajoittain kiihkeätä keskustelua luonnontieteilijöiden ja kulttuurin tutkijoiden välillä. Edellisessä rintamassa on ollut myös mukana "tieteellistä realismia" kannattavia filosofiä. Heidän mukaansa luonnontieteen tehtävä on rakentaa teorioita, jotka ovat totuudenmukaisia tai totuudenkaltaisia siinä mielessä, että ne vastaavat ihmistä riippumattomasta todellisuudesta (ks. teostani *Critical Scientific Realism*, Oxford University Press, 1999). Jälkimmäisessä rintamassa on ollut mukana "konstruktivismia" ja "relativismia" kannattavia tieteen sosiologeja, joiden mukaan lokaaliset tieteelliset käytännöt ovat osaltaan luomassa tai rakentamassa "todellisuutta". Tässä ns. *tieteiden sodassa* (Science Wars) on ollut paljolti kysymys siitä, onko olemassa joitakin yleispäteviä tieteellisen tutkimuksen ja tiedon standardeja, jotka myös oikeuttavat tieteelle tiedon muotona erityistä asemaa yhteiskunnassa. Suomessa tieteiden sota ei ole leimautunut yhtä vahvasti kuin muualla Euroopassa ja Yhdysvalloissa, mutta meilläkin on viime aikoina uudelleen viritetty keskustelua C. P. Snow'n 1959 kuvailemasta *kahden kulttuurin* kuulusta, joka hänen mukaansa erottaa luonnontieteellis-teknisen alan edustajat ja kirjallisuustutkijat. Ajankohtaisia puheenvuoroja tämän kuulun ylittämisen mahdollisuuksista on käytetty *Tieteessä tapahtuu* -lehdessä 2/2000.

### Tieteiden historiallinen yhteys

Yksi suosittu tapa muotoilla tieteiden ykseyden teesiä on historiallinen: kaikilla tieteillä on yhteinen alkuperä - ikään kuin kantamuoto, josta ne kaikki polveutuvat.

Tieteen synty sijoitetaan tavallisesti antiikin Kreikkaan, jossa luonnonfilosofit alkoivat pohtia maailman perusluonnetta riippumatta perinteisistä myyteistä ja uskonnoista. Kun tieteenharjoitus tuli luonteestaan ja menetelmistään tietoiseksi Aristoteleen teoksissa, alkoi erityistieteiden vähittäinen eroaminen filosofiasta tutkimusaiheiden mukaisesti. Vanhalla ajalla itsenäistyivät matematiikka, fysiikka, tähtitiede ja lääketiede, keskiajalla kemia, uudella ajalla ensin biologia ja kielitiede, 1800-luvulla historia ja perinnetieteet, 1900-luvulla sosiologia, psykologia ja kasvatustiede. Jopa tietojenkäsittelytieteen ja tekoälyn tutkimuksen synty 1950-luvulla voidaan nähdä jatkona filosofian piirissä 1930-luvulla harjoitetulle matemaattisen logiikan, laskettavuuden ja algoritmisen ratkeavuuden tutkimukselle.

Vaikka filosofian harjoittajan turhamaisuutta saattaisikin miellyttää ajatus, jonka mukaan kaikki erityistieteet ovat "tieteiden äitinä" toimineen filosofian lapsia, omasta mielestäni kyseessä on vain osatotuus. Ei ole uskottavaa väittää, että esimerkiksi metsäteknologia, akustiikka, laivanrakennusoppi ja hoitotiede ovat syntyneet haarautumalla filosofiasta. Niissä on kyse pikemminkin joidenkin teknisten tai ammatillisten alojen vaatiman tietopohjan jäsentymisestä ensin opeiksi, jotka sisältävät normatiivisia toimintaohjeita, ja sitten tieteiksi, jotka käyttävät tutkimusmenetelmiä tavoitteiden ja keinojen yhteyksiä ilmaisevien normien toimivuuden ja tehokkuuden selvittämiseksi. Olen kutsunut Herbert Simonia seuraten tällaisia soveltavaan tutkimukseen kuuluvia aloja *suunnittelutieteiksi*.

Toista tieteen muotoa, jota ei voi pitää filosofiasta syntyneenä, edustavat uusia teknisiä tai kulttuurisia keksintöjä tutkivat alat. Esimerkeiksi sopivat elokuvatutkimus ja teollisuussoikeus. Olisi myös keinoaloista pitää filosofian jälkeläisinä tieteidenvälisen tutkimuksen innoittamia uusia "sateenvarjoaloja", kuten naistutkimus ja Pohjois-Amerikan tutkimus.

## Ontologinen monismi


Tieteiden ykseyden perustana voi olla ontologinen oppi siitä, että koko maailma on yhtä ja saamaa perusainesta. Tällaisia *monistisia* oppeja ovat materialismi, jonka mukaan todellisuus koostuu aineellisista hiukkasista tai prosesseista, ja idealismi, jonka mukaan todellisuus on henkeä tai ajattelua. Ns. neutraali monismi väittää, että aine ja henki ovat ilmentymiä jostain niiden takana olevasta perustasta, joka esimerkiksi Spinozalle on Jumalaan samaistuva substanssi, Machin fenomenalismissa aistimukset ja William Jamesin "radikaalissa empirismissä" kokemusten muodostama virta. Myös fyysikko David Bohmin käsitys todellisuuden kokonaisvaltaisesta prosessiluonteesta on sukua neutraalille monismille. Naturalistit voidaan lukea monisteihin, sillä heidän mukaansa ei ole olemassa mitään yliluonnollista eli supernaturaalista, vaan kaikki olevainen on "luontoa", joten ei myöskään ole mitään jyrkkää rajaa aineellisen luonnon ja kulttuurin, ruumiin ja hengen, eläinten ja ihmisen välillä. Tässä mielessä monismin tai naturalismin vastakohtia ovat *dualistiset* ontologiat, kuten kartesiolaisuus, joille aine ja ajattelu ovat itsenäisesti olemassaolevia todellisuuden piirejä.

Tieteiden ykseyden kannattajien joukosta löytyy niin mekanistisia materialisteja kuin positivistisia empiristejä (Comte, Mill, Spencer, Mach, Haeckel, Ostwald), joita voidaan pitää filosofisen naturalismin kannattajina. Näillä ajattelijoilta saattaa olla hyvin erilaisia näkemyksiä aineellisten kappaleiden ja ilmiöiden luonteesta. Nykyisin tieteen ykseyden puolustajien yhteisenä teesinä on tavallisimmin reduktiivisen materialismin moderni muotoilu eli *fysikalismi*, jonka mukaan kaikki olevainen palautuu fysikaaliselle tasolle. Kirjassaan *Olemisen porteilla* (WSOY, 1998) Kari Enqvist määrittelee fysikalismin kannaksi, jonka mukaan "kaikki on viime kädessä fysiikkaa". Hänen mukaansa myös toiveemme, halumme ja tietoisuutemme voidaan palauttaa alkeishiukkasten liikkeiksi, joten "olemassaoloon ei liity syvää filosofiaa", vaan "se on pohjimmitaan fysiikan kysymys".

Myös Wilsonin määrittely konsilienssille edustaa fysikalismia: "kaikki kosketeltavissa olevat ilmiöt tähtien synnystä sosiaalisten instituutioiden toimintaan saakka perustuvat aineellisiin prosesseihin, jotka ovat perimmältään redusoitavissa, tosin pitkien ja piinallisten sarjojen kautta, fysiikan lakeihin". Tämän näkemyksen perusteluksi Wilson esittää ohjelman, jonka ytimenä on reduktionistinen *biologismi*, joka pyrkii palauttamaan psykologian ja sosiologian biologiaan. Wilsonin ohjelman kannalta keskeisiä ovat DNA:n geneettinen koodi, evoluutioteoriaa soveltava sosiobiologinen tarkastelutapa ja Richard Dawkinsin muotoilema teoria "meemeistä" kulttuuri evoluution yksikköinä. Tavoiteltavaan reduktioon liittyviä aukkoja joudutaan Wilsonin mukaan yhä täydentämään: "fysiikan lopullinen yhtenäisteoria, elävien solujen rekonstruktio, ekosysteemien rakenne, ihmismielen fysikaalinen perusta sekä etiikan ja uskonnon syvät alkuperät".

Tuskin kukaan voikaan kiistää, etteikö alkaneen vuosisadan edistysaskeleita tapahtuisi juuri näissä tieteenalojen saumakohdissa. Saattaa olla erittäin hedelmällistä tutkia, kuinka pitkälle reduktion ohjelmaa voidaan viedä. Samalla voi kuitenkin epäillä koko rakennelman kestävyttä: esimerkiksi kulttuuri evoluution tyypilliset "lamarckilaiset" piirteet eivät ole edes analogisia darwinistisen biologisen evoluution kanssa.

Oma ontologinen näkemykseni on materialistinen: ei ole olemassa mitään mielen tai kulttuurin tiloja tai tapahtumia, jotka leijuivat omissa olomuodossaan ilman kytkentää aineelliseen perustaan. Ajattelua ei ole ilman aivoja, eikä sielu voi elää ilman ruumista. Silti olen kirjassani *Maailma, minä ja kulttuuri* (Otava, 1990) puolustanut kantaa, jota kutsutaan *emergentiksi materialismiksi*: fysikaalisena prosessina historiallisesti edennyt kosminen ja biologinen evoluutio ovat tuottaneet aistivia ja ajattelevia olentoja, jotka ihmisen keksimän symbolisen kielen kautta ovat heränneet tietoisuuteen itsestään. Näin ihmismieli subjektiivisine kokemuksineen ja laatuineen on aineen tasolta "esiinnoussut" eli emergentti ilmiö, jonka piirteet ja säännönmukaisuudet voivat olla sellaisia, että niitä ei voi eksplisiittisten määritelmien kautta palauttaa fysikaaliselle tasolle. Vaikka ihmismielessä ei ole mitään yliluonnollista, sen tutkiminen voi silti ylittää sen, mitä fysiikan avulla voidaan saavuttaa. Mielen sisällöt ovat monimutkaisessa vuorovaikutuksessa ja riippuvuussuhteessa aivojen neurologisten tilojen kanssa, mutta silti psykologiaa ei voi



loogisesti johtaa fysiikasta. Enqvistin näkemys, jonka mukaan emergenssissä on kyse "karkeistuksesta" ja todellisuutta koskevaan kuvaukseen liittyvästä informaation hukkaamisesta, sen sijaan sallii periaatteessa tällaisen reduktion.

Karl Popper erottaa fysikaalisen ja siitä kehittyneen mentaalisen todellisuuden käyttämällä nimityksiä *maailma 1* ja *maailma 2*. Näiden rinnalla voidaan Popperia seuraten erottaa vielä *maailma 3*, joka koostuu ihmisen toiminnan tuloksena syntyneistä artefakteista, kulttuuriesineistä ja sosiaalisista instituutioista. Emergentin materialismin kanssa yhteensopivaa on ajatella, että myös maailma 3 muodostaa oman tasonsa, jota koskevat tilat ja säännönmukaisuudet eivät jäännöksettä palaudu fysikaalisen maailman 1 ja mentaalisen maailman 2 tasolle. Tällöin kulttuuri- ja yhteiskuntatieteet sisältävät aineksia, jotka eivät ole johdettavissa mistään fysiikkaan kuuluvasta "kaiken teoriasta".

Maailmaan 3 liittyvän antireduktionismin kanssa on ristiriidassa *metodologinen individualismi*, joka pyrkii palauttamaan sosiaaliset ilmiöt ihmisyksilöiden mielentiloja koskeviin tosiseikkoihin. Mielestäni on kuitenkin epäuskottavaa, että sosiaalisia instituutioita (kuten tieteellinen seura) voisi palauttaa niiden vaihtuvia edustajia tai jäseniä koskeviin yksilöllisiin faktoihin.

Wilsonin sosiobiologian edustama biologismi pyrkii suoraan palauttamaan sosiaaliset ilmiöt geneettisesti periytyviin organismien käyttäytymistä ohjaaviin sääntöihin. Ehkä insestitalulle voidaankin antaa geneettinen selitys, kuten Wilson ehdottaa Westermarckiin vedoten, mutta mistä löytyisi "piinallinen päättelysarja", joka johtaisi fysiikan laeista vaikkapa suomen kielen asteivaihteluilmiöön tai Milanon muotinäytösten semiotiikkaan?

Nimeä *psykologismi* on tavallisesti käytetty näkemyksestä, jonka mukaan formaaliset tieteet ovat redusoitavissa psykologiaan eli ihmismielen ajattelun tutkimiseen.

*Sosiologismi* on puolestaan fysikalismille vastakkaisen reduktion ohjelma, jota ovat kannattaneet jotkut radikaalit tieteen sosiologit. Sen mukaan luonto on ihmisyhteisöjen diskursiivisten prosessien kautta syntyvä "sosiaalinen konstruktio", joten tavallaan luonnontiede on palautettavissa sosiologiaan. Emergenttiin materialismiin nojaava tieteellinen realismi toki myöntää yhteiskunnan kuuluvan ihmisen "rakentamaan" maailmaan 3, mutta kuitenkin erottaa juuri tässä suhteessa luonnon ja kulttuurin eli maailmat 1 ja 3.

## Universaalikieli

Tieteen ykseyden tausta-ajatuksena on esiintynyt myös neljä universaalikielystä, jonka avulla mikä tahansa asia voidaan ilmaista symbolien avulla, jolloin siihen liittyvät ongelmat ovat ratkaistavissa mekaanisen päättelyn avulla. Raimundus Lullus esitti 1400-luvulla ajatuksen tällaisesta "suuresta taidosta" (*ars magna*), jonka uusia muotoiluja 1600-luvulla ovat Comeniuksen *pansophia* ja Leibnizin *characteristica universalis*. Moderni logiikka ja digitaalisten tietokoneiden binäärikoodi ovat tavallaan toteuttaneet Leibnizin universaalikielen ja siihen liittyvän kalkyylin tavoitteen, vaikka nykyisin tiedämme, että jo elementaarisen logiikan tasolla loogiselle totuudelle ei ole olemassa algoritmista ratkaisumenetelmää. Lisäksi formaalikielen looginen totuus on eri asia kuin tavallisen kielen lauseiden faktuaalinen totuus, joka on reaali-tieteiden keskeinen tavoite.

Leibnizin ideat innostivat myös Otto Neurathin ohjelmaa tieteiden ykseydestä 1930-luvulla. Carnapin muotoilemana tämä ohjelma vaati, että kaikki eri tieteiden teorioiden kielissä käytettävät käsitteet on voitava eksplisiittisesti määrittellä empiirisen kokemuksen yhteisellä kielellä. Neurath ja Carnap kannattivat tässä vaiheessa tiukkaa metafysiikan hylkävää ohjelmaa, jossa kielen ja todellisuuden suhteista ei saanut puhua, joten he muotoilivat tieteen ykseyden teesin kokonaan kielellisen ilmausten välisiä suhteita koskevana "formaalisena" väitteenä. Siten kysymys reduktiosta ei koskenut todellisuuden asia, kuten luonto ja ajattelu, vaan ainoastaan kielen termien ja lauseiden suhteita.

Kuitenkin jo 1936 Carnap totesi, että tyypilliset teoreettiset käsitteet eivät palaudu havaintokieleen, minkä jälkeen loogisten empiristien käännettävyysteesi vähitellen hylättiin.

Eino Kaila hylkäsi käännettävyysteesin 1950-luvun kirjoituksissaan, joissa hän osoitti myös, kuinka arkikokemuksemme on sidoksissa käsitteellisiin ja teoreettisiin oletuksiin. Samanlaista kantaa havaintojen teoriapitoisuudesta tieteessä perustelivat 1950-luvun lopulla myös Popper, N. R. Hanson, Thomas Kuhn ja Paul Feyerabend.

Kuhnin ja Feyerabendin myötä tieteenfilosofiassa yleistyi näkemys, jonka mukaan tieteelliset teoriat ovat keskenään yhteismitattomia holistisia kokonaisuuksia. Näin eri tieteet jäsentävät havainnot ja maailman eri tavoin, jolloin mistään tieteiden ykseydestä kielen ja ontologian tasolla ei ole toivoakaan. Sen sijaan tieteelliset realistit myöntävät, että kielen tasolla teoriat voivat radikaalistikin poiketa toisistaan, mutta silti on olemassa "suopeita" tapoja tulkita tieteen kieltä niin, että kilpailevat teoreettiset käsitteet antavat vaihtoehtoisia kuvauksia *samoista* maailmaan kuuluvista olioista. Esimerkiksi fysiikan eri teoriat elektroneista eivät vain puhu omintakeisista itse luomistaan olioista, vaan viittaavat samoihin, toistaiseksi puutteellisesti ja osittaisesti tunnettuihin alkeishiukkasiin. Tällaiset "suopeat" tulkintatavat antavat myös mahdollisuuksia käänöksille, jotka pyrkivät luomaan siltoja tieteiden välille.

### Metodologinen monismi

*Metodologisen monismin* mukaan kaikilla reaalitieteillä on sama tutkimusmenetelmä. Useimmiten tämän teesin tueksi viitataan luonnontieteiden "galileiseen" metodiin, jota G. H. von Wright pitää positivismin tunnusmerkkinä kirjassaan *Explanation and Understanding* (Cornell University Press, 1971). Suomessa Kailan loogisen empirismin vaikutus hänen monien oppilaittensa kautta antoi merkittävän sysäyksen metodologisen monismin suuntaan mm. psykologian, historian, sosiologian ja kasvatustieteen piirissä. Tämän trendin ilmauksia ovat mm. fysikaaliset ajanmääritysmenetelmät arkeologiassa, lähdekritiikin käyttö historian tutkimuksessa, kokeellisten laboratoriodien perustaminen psykologiassa, kausaalisten selitysten antaminen inhimilliselle käyttäytymiselle, kvantitatiivisten käsitteiden ja teorioiden käyttö taloustieteessä sekä tilastotieteellisten menetelmien soveltaminen yhteiskuntatieteissä. Se tosiseikka, että monet ihmistä tutkivat tieteet näyttävät kuitenkin nojautuvan poikkeaviin tutkimustapoihin, kuitataan sillä, että ihmistieteiden sanotaan olevan vielä toistaiseksi metodologisesti kehittymättömiä, mutta ainakin periaatteessa niiden pitäisi noudattaa fysiikasta tuttua metodista ihannetta.

Metodologisen monismin vastaliikkeisiin ovat kuuluneet 1800-luvun hermeneutiikka eli tulkintaoppi, jonka mukaan ihmistieteiden tehtävä on *ymmärtää* elämän ilmauksia (Friedrich Schleiermacher, Wilhelm Dilthey). Ymmärtävän metodin taustalla on usein ollut idealistinen tai dualistinen ontologia, jonka mukaan "hengentieteet" eroavat luonteeltaan luonnon tutkimisesta. Sen perusteluna voi kuitenkin vaihtoehtoisesti olla pikemminkin tietoteoreettinen näkemys, jonka mukaan inhimillisessä toiminnassa ja kulttuurissa ilmenevät *merkitykset* eivät ole samalla tavalla havaittavissa kuin vaikkapa fysikaaliset värit, vaan niiden tutkimisessa tarvitaan eläytymiseen tai tulkintaan pohjautuva ymmärtävä metodi. Muita merkityksen tutkimiseen liittyviä kvalitatiivisia menetelmiä ovat diskurssianalyysi, strukturalismi ja semiotiikka, joita voidaan menestyksellisesti soveltaa esimerkiksi kansanrunouden, kirjallisuuden ja taiteen tutkimuksessa.

Oman käsitykseni mukaan merkitysten tutkiminen, jossa kohde on maailmaan 2 tai 3 liittyvä ilmiö, on luontevaa nähdä erilaiseksi kuin maailmaan 1 kuuluvien luonnonilmiöiden tutkimus. Silti näillä aloilla voidaan sopivalla abstraktiotasolla nähdä myös tärkeä yhteinen piirre: Dagfinn Føllesdalia seuraten voi väittää, että ymmärtävä menetelmässä on olennaisesti kyse merkityksiä koskevien tulkintahypoteesien tutkimisesta - siis sellaisista päättelyistä, joita semiotiikan ja tieteenfilosofian klassikko Charles S. Peirce kutsui abduktioksi, deduktioksi ja induktioksi.

Runsaasti kiistoja on aiheuttanut kysymys, onko historian ja yhteiskunnan piirissä mitään luonnonlakeihin verrattavia omia säännönmukaisuuksia. Windelbandin näkemys ihmistieteiden "diografisesta" luonteesta on ongelmallinen, sillä myös luonnontieteet kosmologiasta geologiaan ja eläintieteeseen tutkivat evoluution singulaarisia historiallisia askeleita. Lisäksi

historia käyttää (mahdollisesti muiden systemaattisten tieteiden) lakeja selitystensä perustana ja taaksepäin suuntautuvien päätelmien eli retroduktioiden apuna.

Frankfurtin koulun ns. kriittisen teorian edustajat ovat korostaneet sitä, että yhteiskunta "toisena luontona" on ihmisen tekoa, joten ihmiset voivat myös yhteisillä ratkaisulla kumota lainomaisuusiksi jäähmettyneitä säännönmukaisuuksia. Siten *kriittinen yhteiskuntatiede* ei vain tyydy kuvailemaan tai tulkitsemaan maailmaa, vaan se voi ottaa "emansipatoriseksi" tehtäväkseen ihmisten vapauttamisen. Tämän ajatuksen pohjalta onkin syntynyt monia tutkimussuuntia, jotka pyrkivät palvelemaan joidenkin erityisryhmien - esimerkiksi alistettujen naisten, etnisten alakulttuurien, sukupuolisten vähemmistöjen - vapautumista. Oman käsitykseni mukaan tällainen ryhmäintressejä palveleva toimintatutkimus ei kuitenkaan edellytä relativistista tulkintaa, jonka mukaan kyseisillä ryhmillä olisi jokin niille ominainen tai subjektiivinen "totuuden" laji. Pikemminkin kyse on samantapaisesta toimintasuositusten etsinnästä kuin soveltavissa suunnittelutieteissä: kukin tutkija voi asettaa itse ne tavoitteet, joiden toteuttamiseen hän etsii keinoja tieteen metodin avulla. Tällainen kytkentä tutkijan edustamiin arvoihin ei ole ristiriidassa tieteen arvovapauden vaatimuksen kanssa, jos tutkija ei käytä omia toiveitaan tai intressejään tosiasiaväitteiden perusteluna.

Soveltavat yhteiskuntatieteet osoittavat, että maailman kuvaamisen ohella tiede voi olla väline myös maailman muuttamiseen. Siten tiede ei tutki vain jo olemassaolevaa todellisuutta ja ennusta tulevaisuutta, siis miten asiat todella olivat ja tulevat olemaan, vaan se voi kartoittaa myös nykyhetkestä eteenpäin osoittavia vaihtoehtoisia trendejä ja mahdollisia tapahtumakulkuja. Sen tarkastelu, miten asiat voivat olla tai miten niiden toivottaisiin olevan, on keskeistä tulevaisuudentutkimuksessa.


## Tiede yhteisönä

Tieteen erottamista siitä, mikä ei ole tiedettä, on tapana kutsua *demarikaatio-ongelmaksi* Karl Popperia seuraten. Helposti hyväksyttäviä esimerkkejä ei-tieteellisistä toiminnoista ovat vaikkapa nukkuminen, syöminen, laulu, urheilu, sairaanhoito, autolla-ajo, liiketoiminta ja hallinto - vaikka näitäkin aiheita voidaan tuki tutkia tieteellisesti. Kiistanalaisempaa on erottaa tiede *epätieteestä*, ts. "tieteenä", "oppina", "logiana" tai "sofiana" esiintyvistä aloista, jotka eivät kuitenkaan täytä tieteen tuntomerkkejä. Raja tieteen ja pseudotieteiden välillä on ollut historiallisesti muuttuva: alkemia ja astrologia olivat vielä renessanssin aikaan arvostettuja aloja, vaikka nykyisen tietämyksen valossa ne ovat dogmaattisia ja taantuvia "huuhaan" muotoja.


Oma luonnehdintani tieteen tuntomerkeille perustuu varsin yleisluontoisiin tieteen eetosta koskeville piirteille, jotka nähdäkseni sopivat reaali-tieteiden ohella ainakin osittain myös formaalisiin tieteisiin ja filosofiaan (ks. *Tiede 2000* 1/1980). Tiede pyrkii objektiiviseen, kohteen ominaisuuksia vastaavaan tietoon, jota on perusteltava kriittisen koetteluun avulla. Tutkimuksen tulosten on oltava julkisia, aina periaatteessa alistettavissa tiedeyhteisön autonomiselle keskustelulle, jonka tuloksia eivät saa määrätä dogmaattisesti omaksutut sisäiset auktoriteetit eivätkä ulkopuoliset instituutiot (kuten valtio, puolue, kirkko tai talouselämä). Tutkimuksen väliaikaiset tulokset eivät myöskään perustu tiedeyhteisön "demokraattiseen" äänestykseen, vaan parhaiden asiantuntijoiden kykyyn argumentoida käsitystensä puolesta. Näitä periaatteita noudattaessaan tiede kykenee myös edistymään ainakin niin, että sen tulokset voivat vähitellen lähestyä totuutta.

Tieteiden sodan keskeisenä aiheena on ollut kysymys, pystykö tiede edellä kuvattuun tehtävään. Tieteen tutkijat ovat itse tieteen menetelmiä soveltaen saattaneet todeta, että metodiset ihanteet ja todelliset käytännöt tieteenharjoituksessa ovat eri asioita. Onkin aivan oikein huomata, että ihanteisiin vetoaminen ei auta, jos käytännön toiminta ei vastaa hienoja tavoitteita. Tutkijatkin ovat ihmisiä - yksilöinä ja ryhminäkin erehtyväisiä, heikkoja, puolueellisia. Siksi tieteen historian ja sosiologian tutkijan voi olla omia tarkoituksiaan varten edullista puhdistaa mielensä tieteen luonnetta koskevista ennakkokäsityksistä. Tästä metodisesta ohjeesta ei kuitenkaan pidä tehdä dogmaattista - muka todistettua -







johtopäätöstä, jonka mukaan tiede instituutiona on pelkästään yksi uskominen muoto muiden rinnalla, ilman mitään epistemologista eroa vaikkapa myytteihin ja propagandaan. Hieman paradoksaalista onkin se, että eräät tieteen sosiologit, kuten Edinburghin koulun johtaja David Bloor, pitävät kiinni omassa tutkimustyössään objektiivisen luonnontieteen inspiroimasta tieteen ykseyden periaatteesta - osoittaakseen sen avulla, että tiede on epäobjektiivista sosiaalisten intressien määräämää toimintaa.




Noudattaessaan tutkimuksen metodologisia periaatteita ja pitäessään kiinni tutkimusetiikan säännöistä, tiede yhteisöllisenä toimintana auttaa meitä rakentamaan ja uusimaan julkisesti perusteltavaa, jatkuvasti kriittisesti arvioitavaa tiedon järjestelmää. Perustehtävänsä tasolla kaikki tieteet näin ollen muodostavat ykseyden, joka antaa myös mahdollisuudet kaikkien tutkijoiden väliseen yhteistyöhön. Tästä syystä alan instituutioiden, kuten Tieteellisten seurain valtuuskunta, on pidettävä kiinni tieteellisyyden standardeista ja tutkimuksen laatuvaatimuksista.



Tieteenalat ovat kriittisen tiedon etsinnän historiallisesti vaihtuvia muotoja, jotka kohdistuvat saman todellisuuden eri lohkoihin tai muuttuvan maailman kehitystrendeihin - käyttäen apuna kohteen luonteen mukaisia erilaisia menetelmiä. Nämä menetelmät ja alat ovat itse historiallisesti kehittyviä, joten ne eivät saa muodostua tiedon tavoittelun esteiksi.



*Tieteidenvälisyys* ei turhaan ole muodostunut oman aikamme tutkimuksen iskusanaksi. Yliopisto (sanan *universitas* yhteisöä tarkoittavassa mielessä) on tämän tieteiden ykseyden institutionaalinen muoto, jonka on samanaikaisesti suvaittava sekä tutkimusalojen erilaisuutta ja luovasti uudistavia toisinajattelijoita että tutkimusalojen rajat ylittävää ennakkoluulotonta yhteistyötä.



*Kirjoittaja on teoreettisen filosofian professori Helsingin yliopistossa sekä Tieteellisten seurain valtuuskunnan hallituksen puheenjohtaja. Kirjoitus perustuu esitelmään valtuuskunnan vuosikokouksessa 30.3.2001.*

