

## MS-E1010 Tieteen filosofia (5 op)

© 2023 Ilpo Halonen, [ilpo.halonen@aalto.fi](mailto:ilpo.halonen@aalto.fi)

Materiaalia saa käyttää ainoastaan henkilökohtaisiin opiskelutarkoituksiin

### 1 Tieteen synty ja tuntomerkit

#### KIRJALLISUUTTA

Aspelin, Gunnar, *Ajatuksen tiet. Yleinen filosofian historia*, 2. painos, WSOY, Porvoo – Helsinki – Juva 1977.

Aristofanes, *Pilvet*, 5-näytöksinen huvinäytelmä, 2. painos, WSOY, Helsinki 2000.

Aristoteles, *Metafysiikka*, Teokset VI, Gaudeamus, Helsinki 1990.

Aristoteles, *Nikomakhoksen etiikka*, Teokset VII, Gaudeamus, Helsinki 1989.

Aristoteles, *Taivaasta. Syntymästä ja häviämisestä*, Teokset IV, Gaudeamus, Helsinki 2003.

Baggini, Julian ja Peter S. Fosl, *Ajattelun pikkujättiläinen*, niin & näin, Tampere 2013.

Baggini, Julian, *Ajatteleva maailma. Filosofian maailmanhistoria*, niin & näin, Tampere 2022.

Cohen, Martin, *Wittgenstein's Beetle and Other Classic Thought Experiments*, Blackwell Publishing 2005.

Diogenes Laertios, *Merkittävien filosofien elämät ja opit*, Summa, Helsinki 2002.

Gothóni Raili ja René, *Ajattelun aarteet*, WSOY, Helsinki 2007.

Gregory, Andrew, *Eureka! The Birth of Science*, Icon Books, Cambridge 2001.

Haaparanta, Leila ja Ilkka Niiniluoto, *Johdatus tieteelliseen ajatteluun*, Helsingin yliopiston filosofian laitoksen julkaisuja 3/1986.

Juti, Riku, *Lyhyt metafysiikan historia*, Gaudeamus, Helsinki 2019.

Ketonen, Oiva, *Eurooppalaisen ihmisen maailmankatsomus*, kolmas painos, WSOY, Porvoo – Helsinki – Juva 1981.

Knuuttila, Simo, *Järjen ja tunteen kerrostumat*, Suomalainen teologinen kirjallisuusseura, Helsinki 1998.

Korkman, Petter ja Mikko Yrjönsuuri (toim.), *Filosofian historian kehityslinjoja*, Gaudeamus, Helsinki 1998.

Niiniluoto, Ilkka, *Johdatus tieteenfilosofiaan. Käsitteen- ja teorianmuodostus*, Otava, Helsinki 1980.

Niiniluoto, Ilkka, "Tieteen tuntomerkit", teoksessa Ilkka Niiniluoto, *Tiede, filosofia ja maailmankatsomus*, Otava, Helsinki 1984.

Niiniluoto, Ilkka, "Muutos-kollokvion avaussanat", teoksessa Halonen, Ilpo & Heta Häyry (toim.), *Muutos*, Suomen Filosofinen Yhdistys, Helsinki 1990, 5-7.

Niiniluoto, Ilkka, "Tiede ja tieteenfilosofia", teoksessa Vesa A. Niskanen (toim.), *Tieteellisten menetelmien perusteita ihmistieteissä. Opiskelijan opas*, Helsingin yliopiston Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus 1994.

Niiniluoto, Ilkka, "Tekniikan filosofia", teoksessa Lemola, Tarmo (toim.), *Näkökulmia teknologiaan*, Gaudeamus Helsinki 2000, 16-35.

Niiniluoto, Ilkka, "Tieteen tunnuspiirteet", teoksessa Karjalainen, Sakari, Veikko Launis, Risto Pelkonen & Juhani Pietarinen (toim.), *Tutkijan eettiset valinnat*, Gaudeamus, Helsinki 2002.

Niiniluoto, Ilkka, *Totuuden rakastaminen. Tieteenfilosofisia esseitä*, Otava, Helsinki 2003.

Niiniluoto, Ilkka, *Tekniikan filosofia*, Gaudeamus, Helsinki 2020.

Thesleff, Holger ja Juha Sihvola, *Antiikin filosofia ja aatemaailma*, WSOY, Porvoo – Helsinki – Juva 1994.

Williams, Bernard, *Platon. Filosofian keksiminen*, Otava, Helsinki 2000.

### 1.1 Mitä tiede on?

Tieteellä tarkoitetaan

- yhteiskunnallisesti institutionalisoitunutta, järjestelmällistä ja kriittistä, luontoa, ihmistä ja yhteiskuntaa koskevan uuden tiedon tavoittelua (tieteellinen tutkimus) sekä toisaalta

- tällaisen tutkimustoiminnan tuloksia (tieteellinen tieto)

Kolme näkökulmaa tieteeseen

1) jatkuvasti kehittyvä ja kasvava tietojärjestelmä (tieteen historia)

2) uusien tietojen löytämiseksi ja perustelemiseksi käytettävä metodi (metodologia ja tieteenfilosofia) sekä

3) tutkijoiden ja tieteellisten laitosten muodostama yhteiskunnallinen instituutio (tieteen psykologia, tieteen sosiologia ja tiedepolitiikan tutkimus)

### *Tieteiden luokittelu*

- Aristoteles: teoreettiset tieteet, jotka tutkivat todellisuutta, pyrkivät totuuteen (fysiikka, eläinoppi, kasvioppi, meteorologia, psykologia) ja käytännölliset tieteet, jotka tutkivat inhimillistä toimintaa (etiikka, politiikka). Edelleen Aristoteles erotti tieteistä tuotannolliset taidot (kreik. *tekhne*, veisto, runous)

- menetelmien perusteella: formaaliset ja empiiriset tieteet (reaalitieteet); metoditieteet (filosofia, tilastotiede, tietojenkäsittelytiede)?

- reaalitieteet (jako kohteen perusteella): yhteiskuntatieteet ja humanistiset tieteet (=henkítieteet tai ihmistieteet), luonnontieteet (eksaktit ja ei-eksaktit)

- puhtaat ja soveltavat tieteet

### *1.2 Tieteen synty ja kehitys*

"Tieteen täytyy alkaa myyteistä ja niiden kritiikistä"  
- Sir Karl Popper

#### *Yleiskatsaus:*

- Egypti, Babylonia, Kiina, Intia: tähtitiede, geometria, aritmetiikka, lääketiede

- antiikin Kreikka v. 600 eKr. jälkeen: filosofia, matematiikka, matemaattinen tähtitiede, fysiikka, eläin- ja kasvioppi, lääketiede, historiankirjoitus, kielioppi, runousoppi ja valtio-oppi.

- hellenistinen aika: tähtitiede (Ptolemaios), fysiikka (Arkhimedes)

- roomalaiset: oikeustieteen tutkimus

- tuhannen vuoden taantuma, antiikin tieteen perintö uudelleen tunnetuksi n. v. 1100 lähtien

- skolastiikan piirissä teologia, filosofia ja logiikka keskeisiä, myös luonnontieteitä kehitettiin sekä teoreettiseen että kokeelliseen suuntaan

- renessanssiaika: uuden tieteen läpimurto tähtitieteilijöiden (Kepler, Kopernikus), fyysikkojen (Galilei), filosofien (Bacon, Descartes) ja humanistien ansiosta

- uudella ajalla luonnontieteet ja niihin perustuva tekniikka kasvaneet räjähdysmäisesti: 1700-luvulta lähtien tieteenharjoituksen arvioidaan määrällisesti kaksinkertaistuneen 10-15 vuoden välein (yli 90% kaikista tieteenharjoittajista on elossa!)
- uusien tieteenalojen vakiintuminen: kemia 1700-luvulla, biologia, kriittinen historiatiede, vertaileva kielitiede, kansatiede ja arkeologia 1800-luvulla, sosiologia, psykologia ja logiikka 1900-luvulla.
- nykyaikainen tiedemiehen ammatti vakiintui 1800-luvulla
- termi *scientist* englanninkielessä: William Whewell 1840.

### *Tarkemmin tieteen synnystä:*

Joskus tieteen alku sijoitetaan Egyptin ja Babylonian kulttuureihin: jatkeena ihmisen ja luonnon vuorovaikutukseen ja toisaalta heräävän sivistyksen tarpeisiin syntyivät tähtitiede, geometria, aritmetiikka, lääketiede. Babylonialaisten ja egyptiläisten tiede oli käytännöllistä ”teknologiaa”: he osasivat käyttää ympäristöä hyväkseen, mutta selitykset puuttuivat tai perustuivat myytteihin.

Kuitenkin järjestelmällinen tieteenharjoitus alkoi vasta antiikin Kreikassa vuoden 600 eKr. jälkeen. Vasta kreikkalaiset pyrkivät ylittämään pelkän teknologian. He alkoivat kehittää ensimmäisiä yritelmiä teorioiksi. Vain Kreikassa luotiin luonnontiedettä, joka (Platonin sanoin) tahtoi ”tuntea kaiken syyt – tietää miksi jotain syntyy ja miksi se on olemassa”. Siirtyessään sitten tutkimaan inhimillisiä elämän olosuhteita kreikkalainen ajattelu noudatti samaa tiedon ihannetta: se tahtoi havaita ilmiöt selvästi ja yrittää löytää niiden syyt. Kreikkalaiset itse uskoivat elävänsä kosmoksessa – paikassa, jossa vallitsee hyvä järjestys. Kreikkalaiset tekivät eron luonnollisen ja yliluonnollisen välille. Kosmos oli heille täysin luonnollinen paikka, jonka järjestyksen ihmiset pystyisivät selittämään ja ymmärtämään.

Kreikkalaisen tieteen piirissä kehitettyjä aloja olivat filosofia (Platon, Aristoteles), matematiikka (Eukleides), matemaattinen tähtitiede, fysiikka, eläin- ja kasvioppi, lääketiede (Hippokrates), historiantkirjoitus (Herodotos), kielioppi, runousoppi ja valtio-oppi.

### *Luonnonfilosofian ja tieteenfilosofian alkuvaiheet*

#### *Sokratesta edeltänyt aika*

Länsimaisen filosofian – usein myös tieteen – historiat alkavat esisokraatikoiksi kutsutuista ajatteliijoista, filosofeista tai luonnontutkijoista. Nämä vaikuttivat kreikkalaisen maailman eri osissa vuosien 600 ja 400 eKr. välillä. Aristoteleen mukaan filosofia alkaa silloin, kun teologiset selitykset

korvataan luonnollisilla ja aletaan vaatia, että esitetyt perustelut ja selitykset vakuuttavat kenet tahansa, eivät vain niiden esittäjää itseään.

Thales eli Miletoksessa vuoden 600 tienoilla eKr.

Hän esitti, että kaiken perusta on vesi ja että maailma on sielullinen ja täynnä jumalhenkiä. Hänen sanotaan myös löytäneen vuodenajat ja jakaneen vuoden 365 päivään. (Diogenes Laertios 2002, 20.)

Toiset väittävät maan sijaitsevan veden pinnalla. Tämä on kaikkein vanhin meille säilynyt selitys, ja miletoslaisen Thaleen kerrotaan esittäneen sen. Sen mukaan maa pysyy paikallaan, koska se kelluu kuin puu tai jokin muu sellainen, joka luonnostaan pysyy veden pinnalla, vaikka ei pysyisi ilmassa. Mutta tässä ei ole huomattu, että myös maata kannattavasta vedestä voi sanoa saman kuin maasta. Vesikään ei näet pysy luonnostaan ylhäällä, vaan se lepää jonkin päällä.

(*Taivaasta II,13,294a29-294b1*)

Useimmat ensimmäisistä filosofeista uskoivat vain lajiltaan aineellisten peruselementtien olevan kaikkien peruselementtien, sillä he sanovat olevien peruselementtien ja peruselementtien sitä, josta kaikki oliot koostuvat ja josta ne ensiksi syntyvät ja johon ne lopulta häviävät siten, että substanssi säilyy muuttumattomana, vaikka sen ominaisuudet vaihtelevat. ...

Kaikki eivät kuitenkaan ole yhtä mieltä näiden peruselementtien määrästä ja lajeista. Thales, joka oli tällaisen filosofian perustaja, sanoi peruselementin olevan vesi. Siksi hän myös väitti maan olevan veden päällä. Hän ehkä omaksui tällaisen käsityksen, kun hän näki kaikkien ravinnon olevan kosteaa ja itse lämmönkin syntyvän kosteudesta ja säilyvän elossa sen kautta. Ja juuri se, mistä oliot syntyvät, on kaiken peruselementti. Tuon huomion johdosta hän siis omaksui tämän käsityksen ja myös siitä syystä, että kaikki siemenet ovat luonnostaan kosteita, ja vesi on kosteiden olioiden olemuksen peruselementti.

(*Metafysiikka I,3,983b8-28*)

Thales pyrki joonialaiselle luonnonfilosofialle tyypilliseen tapaan selittämään todellisuuden moninaisuutta mahdollisimman harvojen pysyvien piirteiden, alkuperuselementtien perusteella. Alkuperuselementti on aineellinen kaiken muutoksen lähde.

Anaksimandros eli Miletoksessa n. v. 610-540 eKr.

Hän sanoi, että perusta ja elementti on rajaton, eikä hän erottanut ilmaa, vettä tai jotakin muuta. Hänen mukaansa osat muuttuvat, mutta kokonaisuus on muuttumaton. (Diogenes Laertios 2002, 55.)

Anaksimandrokselle asioiden perusta (*arkhē*) on siis rajaton (*to apeiron*), ja sinne, mistä asiat syntyvät, ne myös välttämättä häviävät, sillä ne kärsivät oikeudenmukaisen rangaistuksen ja maksavat takaisin toistensa rikkomuksista ajan (*khronos*) järjestyksen mukaisesti.

Anaksimenes eli Miletoksessa ja oli Anaksimandroksen oppilas

Hänen mukaansa perusta on ilma ja rajaton. Tähdet eivät liiku maan alle, vaan ne liikkuvat sen ympäri. (Diogenes Laertios 2002, 55.)

Kaikki oleva – myös tuli ja vesi – muodostuu Anaksimeneen mukaan ilman ohentumista ja tihentymistä; elämä ja sielukin syntyvät erityiseen tilaan joutuneesta ilmasta.

Herakleitos eli Efesoksessa n. 500 eKr.

Kaksi hänen oppiaan ovat yleisesti tunnettuja: 1) ”kaikki virtaa”: maailma on tapahtumien virta, jossa ei ole mitään pysyvyyttä (”Me astumme emmekä astu samaan virtaan”, ”Ei voida astua kahta kertaa samaan virtaan”) ja 2) kaikki oliot ovat peräisin tulesta, kaikki muut aineet ovat peräisin tulesta ja tuleen ne palaavat:

Tätä kaikille samaa maailmanjärjestystä ei ole luonut kukaan jumala tai ihminen; se on ollut ikiajoista on nyt ja tulee iäti olemaan aina elävä tuli, joka leimahtaa ilmi mitan mukaan ja sammuu mitan mukaan. (Aspelin 1977, 33.)

Siis maailmankaikkeutta määräävät ikuiset lait, jotka osoittavat jokaiselle oliolle sille kuuluvan paikan suuressa kokonaisuudessa ja estävät kaiken poikkeamisen oikeista mittasuhteista.

Parmenides eli n. 500 eKr. Italian etelärannikolla sijaitsevassa Eleassa.

Hän oli ensimmäinen, joka esitti maan olevan pallonmuotoinen ja sijaitsevan keskustassa. Elementtejä on kaksi, tuli ja maa, ja edellinen näistä vastaa käsityöläistä ja jälkimmäinen hänen ainettaan. Ihmisten synty on alun perin auringosta. Lämmin ja kylmä ovat syitä, joista kaikki on muodostunut. ... Parmenides sanoi, että filosofia on kahtalaista: toinen liittyy totuuteen ja toinen luuloon. Niinpä hän kirjoittaa jossakin:

*Kaikki on sinun selvitettävä,  
sekä vakuuttavan Totuuden järkkymätön sydän  
että ihmisten luulot, joihin ei ole luottaminen.*

(Diogenes Laertios 2002, 335-336.)

Luonnonfilosofian lähtökohtana oli ollut kaksi kokemuksen vahvistamaa periaatetta: 1) on äärettömän paljon erilaisia olioita ja 2) kaikki oliot muuttuvat lakkaamatta. Elealaiset tekivät kritiikissään moneuden ja muutoksen käsitteet kyseenalaisiksi. Parmenides päätyi esittämään, että oleva ei ole syntynyt ja ettei se voi hävitä, että se on liikkumaton ja muuttumaton.

”Parmenides, Melissos ja Zenon puolustivat – yhä hämmennystä herättävillä argumenteilla – oppia, jonka mukaan muutos ja liike ovat mahdottomia: oleva

on ykseys, joka 'on sama ja lepää samassa tilassa ollen oma itsensä'. Herakleitos opetti kaiken virtaamista: 'Samaan virtaan astumme emmekä astu, me emmekä me.' Olemisen ja tulemisen vastakohtalle kompromissia tavoittelevat filosofit puolestaan etsivät muutosten 'takaa' tai 'alta' jotain muuttumatonta tosiolevalta (Platonin ideat, Demokritoksen atomit), kun taas Aristoteles opettavaiseen tapaansa teki käsitteellisiä erotteluja: muutos on jonkin olion potentiaalisen tilan aktuaaliseksi tulemista, ja sen alalajeja ovat kasvu (kvantitatiivinen muutos), alteraatio (kvalitatiivinen muutos), liike sekä syntyminen ja häviäminen. Antiikin filosofien kiista muutoksen mahdollisuudesta ja luonteesta on toiminut myöhemmän keskustelun ohittamattomana viitekehyksenä. Myös suomalaiset filosofit ovat kiinnittäneet juuri näihin länsimaisen ajattelun juuriin ansaittua huomiota: esimerkiksi Eino Kaila teoksessaan *Inhimillinen tieto* (1939) esittää invarianssin etsinnän luoneen Kreikan filosofian ja tieteen; ...”

Niiniluoto 1990, 5-6 (vrt. ”Zenonin paradoksit”; Platonista ja Aristoteleesta lisää alla.)

Pythagoralainen koulukunta kukoisti Etelä-Italiassa 400-luvulla eKr. (Perustaja Pythagoras)

Samaan aikaan ja näitä aikaisemminkin niin kutsutut pythagoralaiset ryhtyivät harjoittamaan matematiikkaa ja ensimmäisinä edistivät sitä. Siinä harjaantuneina he päätyivät uskomaan, että sen periaatteet ovat kaikkien olevien periaatteita. Koska luvut ovat näistä periaatteista luonnostaan ensimmäisiä ja koska he ajattelivat havaitsevansa niissä, paremmin kuin tulella, maassa ja vedessä, useita samankaltaisuuksia suhteessa olemassa oleviin ja syntyviin asioihin – siten, että tietty lukujen ominaisuus on oikeudenmukaisuus, toinen sielu ja järki ja kolmas sopiva hetki, ja samoin melkein kaikki muukin on luvuilla ilmaistavissa – ja koska he huomasivat, että musiikin harmonian ominaisuudet ja suhteet ovat ilmaistavissa lukuina, ja koska muut oliot näyttivät koko luontonsa puolesta muodostuneen lukujen mukaisesti ja luvut näyttivät olevan ensimmäisiä luonnon kokonaisuudessa, he olettivat, että lukujen elementit ovat kaikkien asioiden elementtejä ja että koko maailmankaikkeus on harmonia ja luku.

(*Metafysiikka* I,5,985b23-986a3)

[Pythagoralaisien] johtavana ajatuksena oli siis idea, että kaikki voidaan ilmaista luvuilla. Ei ainoastaan geometrisilla suhteilla vaan myös sävelten suhteella toisiinsa. ... Ja tämä idea johti aritmeettiseen metafysiikkaan, jossa olioiden alkuperä (*arkhe*) nähtiin luvuissa. ...

Pythagoralaisen ajatuksista löydämme alkeellisessa muodossa sen tieteenideaalin, jonka Galilei myöhemmin formuloi: että mitataan kaikki, mikä voidaan mitata, ja tehdään mitattavaksi kaikki, mitä ei vielä voida mitata.

(Aspelin 1977, 36-37.)

Parmenideen ongelmalle yritettiin löytää ratkaisu hylkäämällä näkemys yhdestä perusaineesta:

Empedokles eli Sisilian Akragassa n. 490-430)

Hänen näkemyksensä ovat tällaiset. Elementtejä on neljä, tuli, vesi, maa ja ilma. Rakkaus yhdistää nämä ja Riita erottaa ne. Hän sanoo:

*Loistava Zeus ja elämää antava Hera ja Aïdoneus  
sekä Nestis, joka kyynelillä kastaa kuolevaisten lähteen.*

Zeuksella hän tarkoittaa tulta, Heralla maata, Aïdoneuksella ilmaa ja Nestiksellä vettä.

”Nämä eivät koskaan”, hän sanoo, ”lakkaa alati muuttumasta”, ikään kuin tällainen järjestys olisi ikuinen. Hän jatkaa:

*Toisella aikaa Rakkaus liittää yhdeksi kaikki,  
toisella aikaa taas kaikki erkanee Riidan myötä.*

(Diogenes Laertios 2002, 322.)

Anaksagoras (n. 500-428) toi joonialaisen luonnonfilosofian Ateenaan

... pyrki pelastamaan kaikkeuden palloon sisältyvän aistimaailman monivivahteisuuden partikkeliteoriasensa avulla ja tavallaan ennakoi atomistista ajattelua. Partikkelit, tai ehkä pikemminkin 'ainesosat', ovat rajattomasti jaettavia ja Anaksagoras sanoo niiden edustavan samanaikaisesti kaikkia aineita ja olioita.

(Thesleff & Sihvola 1994, 59.)

Atomistit: Leukippos ja Demokritos elivät 400-luvun jälkipuoliskolla Etelä-Thraakiassa

Kaikkeuden perustoja ovat atomit ja tyhjä tila, ja kaikki muu on olemassa vain ihmisten uskomuksissa. Maailmoja on rajattomasti ja ne ovat syntyviä ja häviäviä. Mikään ei synny siitä, mitä ei ole, eikä häviä siihen, mitä ei ole. Atomeja on kooltaan ja lukumäärältään äärettömästi, ja ne kulkeutuvat kaikkeudessa pyörteenä ja synnyttävät siten kaikki yhdistelmät, tulen, veden, ilman ja maan. Nämäkin ovat nimittäin tiettyjen atomien järjestymiä. Kiinteytensä vuoksi ne ovat vaikutuksen ja muutoksen ulottumattomissa. Aurinko ja kuu ovat muodostuneet tällaisista sileistä ja pyöreistä massoista ja samoin sielu, joka on sama kuin järki. Me näemme, koska kuvat törmäävät meihin.

(Diogenes Laertios 2002, 343 [Demokritoksen näkemyksestä].)

Sokrates (n. 470-399 eKr.)

400-luvun kreikkalaisfilosofoista on ateenalaisella Sokrateella (n. 470-399) suurin jälkimaine, joka perustuu ajattelun lisäksi myös kiehtovaan ja arvoitukselliseen persoonallisuuteen. Väsymätön innostus kyselemiseen ja aikalaisten ennakkoluulojen paljastamiseen sekä sovinnaisuuksia halveksiva elämänasenne tekivät hänestä jo hänen omana elinaikanaan legendan, jota monet kunnioittivat mutta joka myös herätti hämmennystä, pelkoa ja



närkästystä. Sokrates ei itse kirjoittanut mitään. (Sokrateesta ja sokraatikoista, ks. Thesleff & Sihvola 1994, 99-112.)

Sokrateen opetustapa poikkesi radikaalisesti sen ajan yleisestä opetustyylistä, jossa odotettiin, että vastaukset viittaavat johonkin auktoriteettiin, kuten esimerkiksi Homerokseen. Hänen kantansa oli, että oppiminen tapahtuu parhaiten oman tutkimuksen ja harkittujen perusteluiden kautta. Jatkuva kyseenalaistaminen tarkoittaa ajattelun tulokset parhaiten. Hän ei koskaan asettunut luennoijaksi eikä omaksunut kaikkietävän opettajan roolia. Hän toimi innostajana ja kriittisen ajattelun kohottajana sekä rohkaisi omaan ajatteluun. Hän kuvasi itseään lähinnä kättilöksi, joka synnyttää ajatuksia. Samalla hän painotti, että jokaisen tulisi ottaa tosissaan henkilökohtainen vastuunsa siitä, miten elämänsä elää. Hän oli omaksunut ohjenuoraksi Delfoin temppelin mietelauseen: ”Tunne itsesi!”

*”Älä ihmettele jos minä vastedeskin otan esille asioita, jotka tuntuvat itsestään selviltä; kuten sanottu teen sen siksi että keskustelu etenisi johdonmukaisesti, en kiusatakseni sinua, vaan jotta emme tottuisi ennakoita arvaamaan toistemme ajatuksia ja viemään sanaa suusta toisiltamme; ei - minä haluan sinun kehittäväsi omia näkemyksiäsi omalla tavallasi, omista lähtökohdistasi käsin.” (Platon: Gorgias, 454c)*

(Gothóni 2007, 132.)

Platon (n. 427-347 eKr.)

Platon on ensimmäinen kreikkalainen filosofi, jonka kirjallinen tuotanto on säilynyt ja vielä käytännöllisesti katsoen täydellisenä. Platonin teokset on kirjoitettu dialogimuotoon, mutta koska Platonin dialogit eivät ole moderneja tieteellisiä tutkielmia, kysymys siitä, mitä niiden kirjoittaja oikeastaan tarkoitti, on monimutkainen. Platonin teosten syntyjärjestyksestä ei ole paljonkaan varmaa tietoa. Useimmat tutkijat hyväksyvät kuitenkin jaon varhaisiin, keskikauden ja myöhäisiin teoksiin.

### *Kahden tason malli*

Platon pyrki esittämään oman ratkaisunsa Parmenideen ongelmalle ja yleisesti varhaisemman kreikkalaisen ajattelun esiin nostamiin ongelmiin: mikä suhde vallitsee ’todella olemassa olevan’ ja ’havaittavan’ välillä. Olevassa ja maailmankaikkeudessa on kaksi tasoa: ”alempi” todellisuustaso, meitä ympäröivä aistein havaittava maailma, jolle on luonteenomaista alituiset muutokset, kirjavuus, moninaisuus ja epäluotettavuus, ja ”korkeampi” taso, jossa vallitsee ykseys ja pysyvyys, joka on siksi eräässä mielessä todellisempaa ja enemmän olevaa mutta jonka vain ajatus voi tavoittaa.

Kaksinajatus on taustalla monissa kreikkalaisissa käsityksissä, esim. parit jumalat/ihmiset, sielu/ruumis, nimi/asia, esine/kuva. Uutta oli kuitenkin tehdä tästä ajattelun tavoittamasta tasosta kaiken kattava ja ensisijainen verrattuna alempiasteiseen aistittavan todellisuuteen. Platonin malliin sisältyy

vakuuttuneisuus siitä, että yleinen ja järjen käsittämä on arvokkaampaa ja tärkeämpää kuin yksittäinen ja aistien tavoittama konkreettinen.

Alemmassa aistimaailmassa kaikki on jatkuvan muutoksen tilassa, mutta ylemmällä tasolla kaikki on pysyvää ja muuttumatonta eivätkä vastakkaiset ominaisuudet esiinny toisiinsa kietoutuneina. Tähän liittyen inhimillinen tieto (*epistēmē, gnōsis*) suuntautuu korkeammalle tasolle. Alemmalla tasolla voivat vallita vain "mielipiteet" ja "käsitykset" (*doksa*). Tunnetuimmat esitykset ovat ns. luolavertaus ja viivavertaus *Valtio*-dialogissa:

*Valtion* viides, kuudes ja seitsemäs kirja on suurimmaksi osaksi omistettu vartijoiden kasvatukselle ja niissä paljastuu myös joitakin Platonin tärkeimmistä metafysisistä päämääristä. Näin siksi, että vartijoiden opetus saavuttaa todellisuuden, joka jossain mielessä on jokapäiväisen todellisuuden tavoittamattomissa. Platon kuvaa sielun kehitystä kasvatuksen aikana nousuna sellaisesta, jota hän - värikkäässä ja erittäin kuuluisassa kuvauksessaan - esittää ihmisten tavallisina olosuhteina:

Seuraavasta vertauksesta voit nähdä, millainen meidän synnynnäinen luontomme on, kasvatettuna ja kasvattamattomana. Kuvittele joukko ihmisiä, jotka elävät jonkinlaisessa maanalaisessa luolamaisessa olinpaikassa, josta johtaa ulkoilmaan koko luolan levyinen pitkä käytävä. Täällä he ovat olleet lapsesta asti, jaloistaan ja kaulastaan samaan paikkaan kytkettyinä. He pystyvät katsomaan vain sisäänpäin, koska kahle estää heitä kääntämästä päätään. Ylempänä ja kauempana heidän selkensä takana palaa tuli, ja sen ja vankien välissä kulkee samoin ylempänä poikkitie. Sitä pitkin on rakennettu matala muuri, aivan kuin nukketeatterin suojus, jonka ylitse sen takana ovat esiintyjät näyttävät temppujaan.

- Näen mielessäni tämän kaiken.

- Kuvittele sitten, että tämän muurin takana kanniskellaan kaikenlaisia esineitä, jotka näkyvät muurin yli, myös ihmisten ja eläinten kuvia, kiviä, puisia ja niin edelleen. Ja jotkut näistä kantajista arvatenkin puhelevat jotakin, toiset ovat vaiti.

- Aika kummallinen näkymä. Ja kummallisia nuo vangitkin ovat.

- Samanlaisia kuin me. Ovatko he ensinnäkään voineet nähdä itsestään ja toisistaan mitään muuta kuin ne varjot, jotka heittyvät tulen valossa vastapäiselle luolan seinämälle?

- Eivät tietenkään, jos he eivät ole koko elämänsä aikana voineet liikuttaa päätään.

- Ja sama koskee kai niitä esineitä, joita on kuljetettu heidän taitseen?

- Niin tietysti.

- Entä jos he voisivat keskustella keskenään, eivätkö he luulisi puhuvansa juuri noista ohi kannetuista esineistä, vaikka puhuvatkin vain siitä mitä ovat nähneet?

- Totta kai.

- Ja jos kaiku vastaisi vankilan vastakkaiselta seinämältä aina kun joku ohi kulkevista ihmisistä sanoo jotakin, eivätkö he luulisi tuon äänen tulevan heidän editseen kulkevasta varjosta?

- Tietysti, sehän on selvä.

- Kaiken kaikkiaan nämä vangit pitäisivät siis totuutena vain noiden keinotekkoisten esineiden varjoja.
- Niin, pakostakin.
- Ajattelehan nyt miten heille luonnonmukaisesti kävisi, jos he vapautuisivat kahleistaan ja parantuisivat tietämättömyydestään. Kuvitellaanpa, että joku näistä ihmisistä päästetään kahleista irti ja hänet pakotetaan äkkiä nousemaan, kääntämään päätään, lähtemään liikkeelle ja katsomaan tuleen päin. Kaikki tämä tuottaisi hänelle kipua ja hän häikäistyisi niin, ettei pystyisi näkemään esineitä, joiden varjoja hän on ennen katsellut. Mitä hän nyt mahtaisi sanoa, jos hänelle kerrottaisiin, että se mitä hän ennen näki oli pelkkää harhaa ja että hän on nyt lähempänä olevaista, kääntynyt kohti todemmin olevaa, ja näkee siksi oikeammin? Ja jos hänelle osoitettaisiin kutakin ohi kulkevaa esinettä ja häntä vaadittaisiin sanomaan, mikä se on? Etkö usko, että hän menisi pyörälle päästään ja pitäisi kaikkea ennen näkemäänsä todempana kuin sitä mitä hänelle nyt näytetään?
- Varmasti, paljonkin.
- Ja jos hänet pakotettaisiin katsomaan suoraan ulkona olevaan valoon, hänen silmiään alkaisi särkeä ja hän yrittäisi väistää kääntymällä sitä päin mitä hän voi katsella. Hän kuvittelisi tämän todellakin olevan selvempää kuin se mitä hänelle näytetään.
- Niin juuri.
- Ja jos häntä sitten lähdetäisiin väkisin laahaamaan ylös tuota epätasaista ja jyrkkää käytävää pitkin eikä päästettäisi irti ennen kuin hänet on saatu kiskotuksi ulos auringonpaisteeseen, eikö hän kärsisi ja pyristelisi vastaan? Ja kun hän tulisi ulos aurinkoon, hänen silmänsä häikäistyisivät niin, ettei hän näkisi mitään kaikesta siitä mitä me sanomme todelliseksi.
- Ei ainakaan niin yhtäkkiä.
- Hän tarvitsee siis totuttelua ennen kuin pystyy näkemään täällä ylhäällä. Ensin hän erottaa helpoimmin varjot, sitten vedestä heijastuvat ihmisten ja muiden olioiden kuvajaiset ja lopuksi oliot itsensä. Tämän jälkeen hän voi siirtyä katselemaan taivaan ilmiöitä ja itse taivasta. Kuitenkin hänen on helpompi katsoa yöllä tähtien ja kuun valoa kuin päivällä aurinkoa ja sen loistetta.
- Se on selvä.
- Lopulta hän sitten voi varmaankin katsoa ja tarkastella aurinkoa, eikä vain sen heijastuksia vedessä tai jossakin muussa vieraassa paikassa, vaan sitä itseään, sen oikealla paikalla.

(Valtio 514a - 516b)

Näkymä yhdistää kaksi erilaista ajatusta siitä, mikä on väärin empiirisessä maailmassa: se, että kaikki on tyhjää vaikutelmaa ja että empiirinen maailma siitä huolimatta pitää sisällään pakottavia voimia (joita kahleet symbolisoivat), joista ihmisten tulee vapautua. Jokapäiväinen elämä aistimuksineen, haluineen ja houkuttimineen on samalla kertaa hatara ja voimakas.

Platon esittää *Valtiossa* toisenkin esimerkin jokapäiväisen kokemuksen ja ”korkeamman” todellisuuden välisestä suhteesta (ns. viivavertaus):

Meidän on määrä kuvitella kahteen osaan jaettu jana. Yläosa vastaa tietoa ja siksi myös niitä asioita, joista meillä voi olla tietoa. Alempi osa vastaa uskomusta ja niitä asioita, joista meillä ei voi olla muuta kuin uskomuksia. Nämä molemmat osat on jaettu kahteen osajanaan. Tarkastellessamme näitä osajanoja painopiste ei ole niinkään siinä, millaisista erilaisista asioista meillä voi olla tietoa tai uskomuksia, vaan siitä, millaisia ovat meidän enemmän tai vähemmän suorat tiedon tai uskomusten hankkimistapamme. Alin osajana liittyy varjoihin ja heijastuksiin, kun taas sen yläpuolella oleva osajana liittyy tavanomaisiin kolmiulotteisiin olioihin. Platon tuskin ajattelee, että varjoihin tai heijastuksiin katsomiseen liittyy suoraan jokin erityinen mielentilansa. Asian ydin on siinä, että varjoihin tai heijastuksiin luottaminen on huono tai vain toiseksi paras tapa hankkia uskomuksia tavanomaisista kiinteistä olioista.

Janan ylemmän osan osajanat eroavat toisistaan samalla tavalla, ja se on ilmaistu jo luolatarinassa. On olemassa mielentila, joka edustaa huonoa tai toiseksi parasta tapaa hankkia tietoa muuttumattomasta todellisuudesta. Tämä on Platonin mukaan hänen oman aikansa matemaatikkojen mielentila.

Platon näki tuossa matematiikassa kaksi rajoitusta. Ensinnäkin, vaikka siinä luonnollisesti ymmärrettiinkin, etteivät sen väitteet olleet sanamukaisesti tosia mistään fysikaalisista kuvioista - yksikään jana ei ole aivan suora, mitkään yhtäläisyydet eivät ole täydellisiä, ainoatkaan yksiköt eivät ole yksiselitteisesti yksikköjä - niin siitä huolimatta siinä luotettiin kuvioihin. Lisäksi siinä luotettiin todistumattomiin oletuksiin tai aksioomiin. Platon käyttääkin vartijoiden kasvatuksen kuvausta hyväkseen hahmotellakseen äärimmäisen kunnianhimoisen tutkimusohjelman, jossa kaikki matemaattiset oletukset johdetaan joistakin korkeammista tai yleisemmistä totuuksista päätyen lopulta täysin rationaaliseen ja selkeään rakenteeseen, joka eräässä mielessä perustuu itsensä selittävään hyvän lähtökohtaan. Hyvin selväksi käy, että Sokrates ei osaa selittää minkälainen rakenne se on, ei vain siksi, että hänen kuulijansa eivät ymmärrä sitä, vaan siksi, että hän ei itse sitä ymmärrä. Tämä liittyy sellaiseen älylliseen hankkeeseen ja näkemykseen, jotka olivat ilmiselvästi historiallisen Sokrateen ulottumattomissa mutta myös Platonin ulottumattomissa tämän kirjoittaessa *Valtiota*. Itse asiassa se oli hanke, joka ei koskaan toteutunut näin laajassa mittakaavassa.

Janan ylintä osaa vastaava todellisuus koostuu ideoista, olioista jotka ovat - kaiken muun lisäksi - ikuisia, aineettomia, muuttumattomia ja rationaalisen *a priori*-tiedon kohteita (tiedon, joka *Valtion* järjestelmässä on ainoaa olemassa olevaa tietoa). Kommentaattorit puhuvat "ideaopista", mutta sellaista ei itse asiassa ole olemassa (joten siksi ei myöskään tarvitse vastata kysymykseen, luopuiko Platon siitä ja jos luopui, niin koska). On hyödyllisempää ajatella, että Platonilla oli yleinen käsitys ideasta jonkinlaisen abstraktin, älyllisen olion merkityksessä, sekä joukko filosofisia kysymyksiä, ja että hän mietti jatkuvasti, miten ja millä lailla sellaiset oliot voisivat auttaa etsittäessä vastauksia näihin eri kysymyksiin. Platon ei luopunut ajatuksesta, että rationaalisen ymmärryksen abstrakteja olioita oli olemassa, mutta hän

tuli huomaamaan, että yksi ja sama olio ei pystynyt toimimaan kaikissa niissä osissa, joita siltä *Valtiossa* odotettiin.

(Williams 2000, 47-49.)

Keskustelu on ylivoimaisesti paras tapa oppia ja kehittää ajattelua. Se mahdollistaa ajatuksilla leikkimisen ja sen tarkistamisen mikä toimii ja mikä ei. Usein näkökulmaa ja perusteita joudutaan muuttamaan ratkaisun löytämiseksi. Monesti kysymykset voivat olla sellaisiakin, ettei ratkaisuja ole mahdollista löytää. Saavutettu tulos asetetaan uudeksi ongelmaksi ja siten tieto korjaa itsensä ja kehittyä eteenpäin.

Platonin filosofia kehittyi vähitellen siten, että hän yhdisteli poliittisen toiminnan ja filosofisen ajattelun toisiinsa. Hänen mukaansa "ideat" ovat käsitteen täydellinen toteutuma. Ellei näin olisi, sellaisia käsitteitä, kuten "hyve" tai "oikeus", olisi mahdotonta ymmärtää, koska niitä ei voi koskaan havaita luonnon maailmassa todellisina ja täydellisinä. Ideoita on kuitenkin olemassa kaikista mahdollisista asioista, olioista ja ominaisuuksista.

#### *Todellinen tieto on jälleenmuistamista*

Platonin käsityksen mukaan maailma jakaantuu kahtia ideoiden maailmaan ja muuttuvaan aistimaailmaan. Muuttuvissa ja katoavissa olioissa ja ilmiöissä ei ole mitään todellista tietoa, ainoastaan erehdyksiin johtavaa luuloa. Todellinen tieto johtuu jälleenmuistamisesta (*anamnesis*): jokainen on nähnyt ideat ideoiden maailmassa mutta unohtanut tietonsa syntymässään. Kohdatessaan maailmassa ideoiden epätäydellisiä jäljennöksiä hän muistaa uudelleen alkuperäiset mallit, koska tieto on säilynyt piilevänä. Tämä uudelleen muistaminen herättää ihmisissä vahvaa kaipausta. Platon ymmärtää tämän kaipauksen rakkautena.

(Gothóni 2007, 142.)

#### Aristoteles (384-322 eKr.)

Aristoteles oli Platonin oppilas. Aristoteles pyrki hahmottamaan eri aloja koskevan tiedon pääpiirteet ja hänen teoksensa muodostivatkin melko kattavan tieteellisen kirjaston. Aristoteleen asema klassisen filosofian ja tieteiden isänä on ollut helpompi hahmottaa ja hänen ansionsa on tunnustettu yksimielisemmin kuin Platonin. Tämä johtuu mm. siitä asemasta, jonka hänen teostensa latinankieliset käännökset myöhemmin saivat.

Useimmissa keskiajalla perustetuissa eurooppalaisissa yliopistoissa olivat opetuksen pohjana aluksi pääasiallisesti Aristoteleen teokset. Näiden kunnianhimoisena päämääränä oli ollut inhimillisen tietämyksen kaikkien osa-alueiden järjestäminen systemaattiseksi tieteelliseksi maailmankatsomukseksi. Näin eurooppalainen tiede sai yhä tuntuvaan aristoteelisen sävyn. (Ks. esim. Thesleff & Sihvola.)

Aristoteelinen kosmos on pallonmuotoinen ja sisältää itsessään kaiken, mitä on: sen ulkopuolelle ei jää ainetta, ei tyhjää avaruutta, ei mitään.

Maailmankaikkeus puolestaan jakautuu kahteen, keskenään tyystin erilaiseen osaan. Taivaat koostuvat ikuisesta, jatkuvassa ympyräliikkeessä olevasta eetteristä, kuunalista maailmaa puolestaan luonnehtii neljän elementin (tuli, ilma, vesi, maa) liike ylös ja alas, niiden muuttuminen ja sekoittuminen toisiinsa sekä syntymä ja häviäminen. Kaksi toisiaan täydentävää kiertokulkua pysyvät iankaikkisesta iankaikkiseen – Aristoteleen kuvaamalla maailmanjärjestyksellä ei ole alkua eikä loppua. *Taivaasta*-teoksessa Aristoteles pyrkii osoittamaan, kuinka mainittu järjestys on ainoa järkevä ja kuviteltavissa oleva.

(*Taivaasta*, selitykset, s. 135, kirjoittanut Taneli Kukkonen.)

Aristoteles katsoi, että luonto on kaiken käsittävä, että ihminen on luonnon osa, että hänen onnellisuutensa on tässä maailmassa ja että mitään luonnon yli käyvää elämän tai selityksen periaatetta ei ole. Tästä syystä hänen ajattelutapaansa kutsutaan joskus naturalistiseksi.

Maailma olennaisine piirteineen on ikuinen ja aina samana pysyvä. Syntyminen ja häviäminen on luontaista kuun alaiselle maailmalle, ja sielläkin koskee vain toisarvoisia seikkoja. Muoto ja aines ovat kaksi perustekijää Aristoteleen maailmanselityksessä. (Pronssinvalajan pronssiaines on ainesta suhteessa valmiiseen valukappaleeseen, joka on muotoa. Valukappale taas on ainesta kuvanveistäjälle, joka pyrkii luomaan siitä muodon, valmiin kuvapatsaan.) Käsitepariin muoto-aines liittyy läheisesti toinen Aristoteleen maailmanselityksen keskeinen käsitepari, potentiaalisuus ja aktualisuus. Aine on olemassa potentiaalisesti sikäli kuin se voi saada muodon. Kun aine on olemassa aktualisesti, silloin se on saanut muodon.

Luonnonhistorian ohella on myöhemmälle tieteelliselle tutkimukselle ollut suurin positiivinen merkitys, paitsi logiikalla, erityisesti sillä, mitä Aristoteles kirjoitti etiikasta ja politiikasta. Näitä teemoja käsitellessään hänen elämänkatsomuksensa on pohjimmiltaan optimistinen. Hän tuntee ihmisen sekä yksilönä että yhteisön jäsenenä. Hän suhtautuu maailmaan maltillisesti ja tervejärkisesti antamatta arvoa äärimmäisyyksille.

Jos järki on jotakin jumalallista verrattuna ihmiseen, samoin on sen mukainen elämä verrattuna ihmiselämään. Meidän ei siis tule seurata niitä, jotka sanovat, että meidän ihmisinä ja kuolevaisina tulee ajatella ihmisten ja kuolevaisten asioita. Meidän on tehtävä itsemme kuolemattomiksi siinä määrin kuin se on mahdollista ja tehtävä kaikkemme elääksemme sen mukaan, mikä meissä on korkeinta. Sillä vaikka se olisi vähäistä, se ylittää kaiken voimassa ja arvokkuudessa. Ja se näyttää olevan se, mitä kukin on, sillä se on määräävä ja parempi osa. Olisi outoa, jos ei valittaisi omaa elämää, vaan jonkin muun elämä. Ja edellä sanottu sopii yhteen nyt todetun kanssa: se, mikä on ominaista jollekin, on luonnostaan sille parasta ja nautinnollisinta. Ihmisille sitä on elämä järjen mukaan, koska järki ennen muuta tekee ihmisen ihmiseksi. Tämä elämä on siis onnellisinta.

(*Nikomakhoksen etiikka X,7,1177b29-1178a8.*)

Platon ja Aristoteles molemmat ajattelivat, että ihminen eroaa muista kuun alapuolisen maailman olioista järkensä johdosta. Järkeä he pitivät kyynä, joka voi aktualisoitua niin kuin muutkin kyvyt. Järjen kyvyn aktualisoituessa ihminen alkaa nähdä ulkoisessa maailmassa pysyvää järjestystä. Hän oppii ymmärtämään, että oliot jakautuvat ominaisuuksiensa ja toimintatapojensa perusteella erilaisiin ja eri tasoihin lajeihin.

Platonin ja Aristoteleen käsityksen mukaan mieleen järjen aktualisoituessa muodostuva käsitteellinen kuva todellisuudesta voi hyvin realistisessa mielessä olla olevan muuttumattoman rakenteen oikea kopio. ... Ihminen voi siis kohota järkensä avulla universaaliseen tietoon todellisuuden perimmäisestä olemuksesta ja tulla tietämään kaiken, mikä voidaan tietää. Sekä Platon että Aristoteles pitivät kaikkein innostavimpana filosofisen ajattelun motivaationa juuri sen tarjoamaa mahdollisuutta intellektuaaliseen täydellistymiseen ja olevan perimmäisen olemuksen tavoittamiseen. Pyrkinessään tieteellisen tiedon hankinnan ja filosofian harjoituksen kautta universaaliseen näkemykseen ihminen heidän mukaansa toteuttaa hyvin rationaalista olemustaan. Kun tämä ihmisen olemuksellinen tehtävä toteutuu, sielusta tulee objektiivisesti hyvä, sillä se asettuu olevaisen suuressa ketjussa siihen asemaan, joka sille luonnostaan kuuluu.

Platon ja Aristoteles eivät pidä tiedettä nykyiseen tapaan ensisijaisesti uuden tiedon etsimiseen suuntautuneena tutkimustoimintaa. Tiede on heille pikemmin mielessä oleva kuva todellisuudesta, se mikä täydellistää ihmisen intellektuaalisesti. ..., he ajattelivat, että on mahdollista esittää tällainen todellisuuden pysyvien piirteiden lopullinen kuva, ja on tyyppillistä, että he uskoivat lähes omistavansa sen. Tämä johtuu siitä, että he ymmärsivät tieteen kuvaavan lähinnä ihmisen fenomenologista elämismaailmaa. On tietysti totta, että antiikin tieteessä oli varsinkin Ateenan tiedekeskusten työskentelyn jälkeen muodostettu siitä melko tyhjentävä luokitus.

(Knuutila 1998, 9-11.)

### 1.3 Tieteen tuntomerkit

Milloin tutkimus on tieteellistä? (Ks. Niiniluoto 1984.)

Tiede käyttää erityistä tieteellistä menetelmää eli metodia (kreik. *meta hodos* ('pitkin tietä') päämäärän saavuttamiseksi).

Amerikkalainen filosofi Charles S. Peirce: näkemys tieteestä "itseään korjaavana prosessina" – ihmisjärjen "mainio kyky korjata itseään" tulee esiin tieteen kaikilla aloilla (1898)

Miten tiede voidaan erottaa siitä, mikä ei ole tiedettä? - Tieteen demarikaatio-ongelma (rajanveto-ongelma) (Karl Popper, *Logik der Forschung* 1934) – kyse tieteen määritelmästä tai tieteellisyyden tuntomerkkien etsimisestä. Tieteen ja ei-tieteen välinen rajanveto ei ole sama asia kuin hyvän ja huonon tieteen erottaminen toisistaan.

On olemassa monia inhimillisen toiminnan muotoja, jotka eivät ole eivätkä yritä olla "tiedettä" (taide, politiikka, urheilu, tanssi jne.). Tieteen erottaminen

näistä pyrkii käsitteelliseen selkeyteen – asettamatta niitä arvojärjestykseen. Sen sijaan tieteen erottamisella ”tieteenä” markkinoidusta epätieteestä (’näennäistieteet’, ’pseudotieteet’, ’huhua’) on tärkeä tehtävä maailmankatsomuksen kannalta: pseudotieteiden tuloksia ei voi rationaalisesti liittää osaksi tieteellistä käsitystä todellisuuden luonteesta.

Platonista alkava perinne: tiede yritetään määritellä viittaamalla aidon tiedon muuttumattomaan kohteeseen ja siitä seuraavaan tiedon varmuuteen: ihanteena on ideaalisia geometrisia olioita koskeva todistuva tieto.

On olemassa eräitä yleisiä piirteitä, jotka näyttävät erottamattomasti liittyvän järkevään tieteenkäsitykseen. Näihin kuuluvat

- objektiivisuus
- kriittisyys
- autonomisuus
- edistyvyys

Bertrand Russell:

Sanonta, että me elämme tieteen aikakautta, on kulunut sananparsiksi, ja kuten useimmat sananparit se on vain osittain tosi. Jos edeltäjämme voisivat nähdä yhteiskuntamme, he epäilemättä pitäisivät meitä hyvin tieteellisinä, mutta todennäköisesti meidän seuraajiemme mielestä asia olisi aivan päinvastoin.

Tieteen kasvu ei sellaisenaan ole riittävä takaamaan aitoa edistystä, vaikka se onkin yksi edistyksen vaatimista edellytyksistä.

(*The Scientific Outlook* 1931)

#### 1.4 Filosofista ja tieteen filosofiasta

"Filosofisia ongelmia käsiteltäessä on yleensä syytä muistaa vanhan ufokirjan motto: 'Hemmettiin vastaukset. Mikä oli kysymys?'"

- S. Albert Kivinen

#### *Mitä filosofia on?*

Filosofia on viisauden ystävyttä. Jo Sokrates väitti olevansa viisauden ystävä tai rakastaja (*filosofos*) mutta ei viisas (*sofos*). Filosofiaa ei voi määritellä siten, että määritelmä kelpaisi kaikille filosofeille ja samanaikaisesti filosofiaa tuntematon ymmärtäisi, mistä itse asiassa on kysymys. Filosofian lyhyt määrittely on vaikeaa, koska sillä ei ole yhtä tiettyä selkeästi rajattavaa tutkimuskohdetta. Usein sanotaankin, että filosofian tutkimuskohde on loputon. Filosofian luonteesta on esitetty monenlaisia käsityksiä: sitä on pidetty mm. tieteiden tieteenä, metatieteenä, tieteiden yhteenvedonä, ihmistä



käsittelevänä tieteenä, nimenä ratkaisemattomille ongelmille, näennäis- eli pseudotieteenä sekä maailmankatsomus- ja moraalioppina.

Arkiajattelusta ja erityistieteistä filosofia erottuu ongelmiansa yleisyyden perusteella. Antiikin Kreikassa filosofian alaan kuuluivat kaikki tieteet. Vähitellen ajan kuluessa erityistieteet ovat irtautuneet filosofiasta - tässä mielessä filosofiaa voidaankin pitää "tieteiden äitinä".

Eikö tämä ole ristiriitaista: jos erityistieteet näin eriyvät filosofiasta, niin eikö odotettavissa ole filosofian tutkimuskohteen kuihtuminen olemattomaksi? Näin ei kuitenkaan ole - nimittäin jo jokainen eriytyvä tieteenala tarvitsee oman tieteenfilosofiansa - metodin, jolla kyseistä tiedettä koskevia käsityksiä arvioidaan kriittisesti. Lisäksi filosofian tehtäväksi jää *synteesin* tekeminen: siis kokonaisnäkömyksen hahmottaminen.

Onko filosofia sitten tiede? Se riippuu luonnollisesti siitä, mitä tieteellä tarkoitetaan. Joskus sanotaan, että filosofia eroaa erityistieteistä siinä, että sen ensisijaisena tavoitteena ei ole löytää ratkaisuja ongelmiin. Toisaalta sitä yhdistää erityistieteisiin kriittinen asenne tutkimuksen kohteeseen.

#### *Filosofisen ajattelun luonteesta*

Filosofiselle ajattelulle luonteenomaista on erilaisten - itsestäänselvyyksinäkin pidettyjen - näkemysten *kyseenalaistaminen*. Kun näkemys on asetettu kyseenalaiseksi, filosofiselle ajattelulle tyypillistä on *analysoiva* tai *erittelevä* luonne: täsmennetään näkemys ja asetetaan sekä se että sen kaikki vaihtoehdot selkeästi samalle viivalle arvioitavaksi.

Erittelyn jälkeen arvioidaan *kriittisesti* kaikki vaihtoehdot, ja esitetään perusteluja mahdollisesti valitun vaihtoehdon puolesta ja hylättyjä vaihtoehtoja vastaan.

Filosofiaa moititaan usein siitä, että antiikin ajoista lähtien sen harrastajat ovat yrittäneet vastata samoihin kysymyksiin ilman lopullisten vastausten löytymistä. Filosofia on verrattu esimerkiksi sokeaan henkilöön, joka etsii pimeästä huoneesta mustaa hattua, jota ei edes ole siellä. Edellä esitetyn perusteella tämä seikka näyttäytyykin uudessa valossa: vaikka kysymykset ehkä säilyvätkin samana, täytyy niitä tarkastella kunkin aikakauden ja kulttuurin omien taustaoletusten pohjalta.

Siis filosofiassa ei olla niinkään kiinnostuneita tosiasioista kuin niiden tulkinnasta ottamalla samalla huomioon moraalisia ja esteettisiä arvostuksia. Näin saatujen tulkintojen erilaisuus kuuluu filosofian luonteeseen, joten tutkijan oma persoonallisuus nousee esille enemmän kuin tieteessä.

#### *Mihin kysymyksiin filosofia pyrkii vastaamaan?*

Filosofian kolme suurta kysymystä ovat:

- 1) Mitä on olemassa?

- 2) Mitä voimme tietää siitä? ja
- 3) Miten siihen pitäisi suhtautua? (Kuinka tulee elää? Mihin voi uskoa? Keitä olemme?)

Kaksi ensimmäistä kysymystä kuuluu *teoreettisen filosofian* alaan, joka tutkii tiedon ja olemuksen ongelmia. Teoreettisessa filosofiassa esitetään kysymyksiä, jotka liittyvät

- *metafysiikkaan* (kysymykset todellisuuden perimmäisestä luonteesta; edellä kysymys 1.)
- *tieto-oppiin* (kysymykset tiedon määritelmästä, luonteesta, alkuperästä ja varmuudesta; edellä kysymys 2.)
- *tieteenfilosofiaan* (kysymykset tieteellisen tutkimuksen luonteesta)
- *logiikkaan* (kysymykset pätevän päättelyn luonteesta)
- *argumentaatioanalyysiin* (kysymykset siitä, miten väitteitä perustellaan)
- *kielifilosofiaan* (kysymykset, jotka liittyvät kielen käyttöön sekä kielen ja maailman suhteeseen).

Kolmas kysymys kuuluu *käytännölliseen* eli *praktiseen filosofiaan*, joka tutkii inhimillisen toiminnan ongelmia. Sen piirissä esitetään kysymyksiä, jotka liittyvät

- *etiikkaan* (kysymykset hyvästä ja oikeasta yksilön kannalta)
- *yhteiskuntafilosofiaan* (kysymykset hyvästä ja oikeasta yhteisön kannalta)
- *kulttuurifilosofiaan*.

*Miten filosofisiin ongelmiin etsitään ratkaisuja?*

Keskeistä filosofisille ongelmille on se, että ne eivät synny siksi, että meillä olisi liian vähän kokemustietoa eli empiiristä tietoa. Näin ollen on myös ymmärrettävää, että filosofiset ongelmat eivät ratkea siten, että tehdään havaintoja ja tieteellisiä kokeita eli hankitaan uutta kokemustietoa. Koska filosofiset ongelmat ovat luonteeltaan käsitteellisiä ja yleisiä, on niille etsittävä ratkaisua lähinnä järjen toiminnan avulla. On kuitenkin todettava, että filosofisia ongelmia ratkaistaessa käytetään hyväksi kaikkea mahdollista saatavissa olevaa tietoa - näin ollen myös erityistieteiden saavutuksia.

Filosofian tutkimuskohteita ei siis tutkita kokeellisesti havaintoja tehden (empiirisesti). Filosofiset ongelmat ovat luonteeltaan käsitteellisiä ja yleisiä (abstrakteja). Tämän takia filosofiassa hyödynnetään *ajatuskokeita*: Ajatuskokeissa jokin asia tai väite oletetaan todeksi ja pohditaan kuvitteellisesti sen seurauksia ("jos on niin, että...") ("nojatuolifilosofia"). Pyrkimyksenä mielikuvituksen herättäminen, monimutkaistenkin ajatusrakennelmien ymmärtäminen, käsitteiden tarkentaminen ja ajattelussamme piilevien mahdollisten ristiriitojen löytäminen. Ajatuskokeiden täytyy olla kuviteltavissa olevia (periaatteessa mahdollisia).

Erityisen tärkeää filosofiselle ongelmanratkaisulle on perusolettamusten selkeä esiintuominen: minkäläisten oletusten pohjalta lähden rakentamaan näkemystäni. Tähän liittyy läheisesti filosofian käsiteanalyttinen puoli: on syytä alusta lähtien määritellä tarkoin, mitä eri termeillä missäkin yhteydessä tarkoitetaan. En voi tietää olenko realisti, jos en tiedä, mitä termi "realisti" tarkasti ottaen tarkoittaa. Itse asiassa "realismi" on sana, jota käytetään eri yhteyksissä varsin erilaisissa merkityksissä. Näin ollen edellistä pitäisi täsmentää: En tiedä, olenko realisti, jos en tiedä, mitä termi "realisti" tässä yhteydessä tarkasti ottaen tarkoittaa. Tärkeä käsitepari, johon ennen filosofiseen ongelmanratkaisuun ryhtymistä on syytä tutustua, on idealismi ja realismi.

Vaikka filosofisiin ongelmiin on etsitty - ja edelleenkin etsitään - ratkaisuja varsin monenlaisin tavoin, voidaan luetella paljon sellaisia asioita, jotka ovat näille tavoille yhteisiä.

### *Tieteenfilosofia*

Tieteenfilosofia on tieteen tavoitteiden ja menetelmien sekä tieteellisen tiedon tutkimista filosofisesta näkökulmasta.

Tietoteorian ala, jossa keskitytään tieteellisen tiedon luonteeseen, hankintaan ja pätevyyteen, tieteiden luokittelun ja tiedon kasvun ongelmiin (Pentti Määttänen, *Filosofia*).

Tieteenfilosofian osa-alueita

- Tieteenfilosofian ongelma-alue jaetaan yleiseen ja erityiseen osaan
- Erityisessä osassa tutkitaan erityistieteiden filosofisia ja metodologisia perusteita.
- Tieteenfilosofian yleisessä osassa tutkitaan kysymyksiä, jotka ainakin periaatteessa saattavat olla yhteisiä kaikille tieteenaloille.
- Yleinen tieteenfilosofia liittyy läheisesti tieto-oppiin ja logiikkaan.
- Tieteellisen käsitteen- ja teorianmuodostuksen teoriassa selvitetään sitä, miten tieteellistä tietoa ilmaistaan ja esitetään.
- Tieteellisen päättelyn teoriassa selvitetään, miten tieteellistä tietoa hankitaan.
- Tieteellisen selittämisen teoriassa käsitellään tieteellisten selitysten rakennetta, erilaisia selitystyyppkejä sekä vastakohtaa selittämisen ja ymmärtämisen välillä.
- Lisäksi yleisessä tieteenfilosofiassa käsitellään mm. kysymyksiä, jotka liittyvät tieteen tavoitteisiin, edistymiseen, tieteelliseen maailmankuvaan ja -katsomukseen sekä tieteen etiikkaan.

## 1.5 Tekniikan filosofiasta

Kolme lähestymistapaa:

1. Analyyttinen lähestymistapa, jossa – lähinnä tieteenfilosofian esimerkkiä jäljitellen – tutkitaan teknologiaan liittyviä käsitteellisiä ja metodologisia ongelmia (esim. tekniikan, teknologian ja teknisen tieteen käsitteet, teknologian ja tieteen erot ja yhtymäkohdat, teknologian kasvun mallit, teknologisen tutkimuksen ennakkoletukset).
2. Kulttuurifilosofinen tarkastelu, jossa tekniikan asemaa ihmisten elämänmuodossa arvostellaan tai puolustellaan.
3. Tekniikan luonnetta koskevien käsitysten historia. (Niiniluoto 1982)

Esim. Kolme teemaa, joita tekniikan filosofiassa käsitellään:

1. Tekniikan ja tieteen suhde

Niiniluoto esittelee viisi erilaista lähtökohtaa:

1. Tekniikka on redusoitavissa tieteeseen, toisin sanoen tekniikkaa ei ole olemassa ilman tiedettä.
2. Tiede on redusoitavissa tekniikkaan, toisin sanoen tieteen olemassaolo on tekniikasta riippuvainen.
3. Tekniikka ja tiede ovat sama asia.
4. Tekniikka ja tiede ovat itsenäisesti olemassa mutta kehittyvät rinnakkain ilman suoraa vuorovaikutusta.
5. Tekniikka ja tiede ovat itsenäisesti olemassa mutta vaikuttavat toisiinsa kausaalisesti.

(Niiniluoto 2020, 129.)

2. Tekniikan hallittavuus

Tekniikan kehityksen hallittavuutta vastaan on esitetty teknologisen determinismin teesi: teknologian muutosta ohjaa ”sisäinen logiikka”, johon ihminen ei voi puuttua.

Kehitystä hallitsee teknologinen imperatiivi: kaikki tekniset mahdollisuudet tulee toteuttaa.

Toinen teknologisen determinismin muoto: teknokraattinen näkemys, jonka mukaan tekniikan asiantuntijat itse voivat tunnistaa, mihin tekniikka on menossa – ja siten neuvoa muita.

Kolmas samantapainen ajattelutapa: vapaan markkinatalouden idea.

Viime aikoina kehitetty myös indeterminististä vaihtoehtoa

### 3. Teknologian arviointi

TA = 6E+S

Kuuden e:n luettelo:

1. Efektiivisyys
2. Ekonomisuus
3. Ergonomisuus
4. Esteettisyys
5. Ekologisuus
6. Eettisyys

+ Sosiaalisuus

#### 1.6 Tiede instituutiona

Tieteen sosiologian klassikko:

Robert Merton, "Science and Democratic Social Structure" (1949)

Merton esittelee neljä imperatiivia, joilla hän pyrkii kiteyttämään modernin, 1600-luvulta lähtien hahmottuneen tieteen eetoksen:

1. Universalismi tarkoittaa, että väitteen tieteellistä totuusarvoa on punnittava yleispätevin kriteerein riippumatta esittäjien henkilökohtaisista ominaisuuksista.
2. Kommunismi tarkoittaa, että tieteellisen tiedon tulee olla julkista ja yhteistä omaisuutta.
3. Pyyteettömyys vaatii, että tieteellisiä tietoja on etsittävä ja esitettävä tutkijan omaa henkilökohtaista uraa tai tieteellistä arvovaltaa huomioimatta.
4. Järjestelmällisen epäilyn periaate tarkoittaa, että kaikki tieteelliset tulokset on alistettava kriittiseen tarkasteluun.

#### *Ns. Big Science*

Mertonin kriitikot ovat pyrkineet osoittamaan, että hänen norminsa ovat puutteellisia, riittämättömiä tai huonosti tutkimuksen arkipäivää kuvaavia. Tutkijat eivät aina tosiasiallisesti noudata näitä normeja. Erityisesti nykyisenä aikakautena, jolloin tarvitaan suuria ryhmiä ja kalliita laitteita (ns. Big Science) kova kilpailu kunnian ja tutkimusvaroista aiheuttaa paineita rikkoa universalismi ja pyyteettömyys.

#### *"Tieteiden sota" (Science Wars)*

Kiista tieteen asemasta kärjistyi 1900-luvun viimeisinä vuosina "tieteiden sodaksi" (Science Wars), jossa toisen osapuolen mukaan tieteellä ei ole (tai

sillä ei saa olettaa tai väittää olevan) mitään epistemologista erikoisasemaa muihin uskomusten muodostamisen tapoihin nähden. Tiede perinteisessä muodossaan on harhakäsitys, jota ylläpidetään vain pönkittämään tieteenharjoittajien sosiaalista pääomaa ja etuoikeuksia yhteiskunnassa. *Relativistien* mukaan objektiivista ja yleispätevää tietoa ei voi saavuttaa. *Konstruktivistien* mukaan tiede tuottaa vain sosiaalisia merkitysrakenteita, jotka eivät millään tavoin esitä tutkijoista riippumatonta todellisuutta. Nämä postmodernit käsitykset muistuttavat Feyerabendin anarkismia, jonka mukaan tieteessä "kaikki käy". Niiden kannattajiin on liittynyt tieteen tutkimuksen piirissä toimivia sosiologeja, joita kiinnostaa tiedon ja sosiaalisen vallan yhteenkietoutuminen.

Tiede on ihmisten välistä sosiaalista toimintaa, johon liittyy kilpailua kunniasta ja resursseista - siten myös vallankäyttöä. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, etteikö tiede kykenisi edistymään ja lähestymään totuutta. Tieteen eetoksella ja tutkimusetiikan ylläpitämisellä on tärkeä ideologinen tehtävä tieteen yhteiskunnallisen aseman ja arvostuksen vaalimisessa. Samalla etiikka, metodologiset normit ja julkisuusperiaate yhdessä pyrkivät turvaamaan tieteen menestystä tiedon kriittisenä etsintänä.

(Niiniluoto 2002, 40.)

### 1.7 Mitä tiede tavoittelee?

- Aristoteelinen tiedonintressi: taustalla ajatus luonnon *ihannejärjestyksestä*, jota noudattamalla ja ymmärtämällä – mutta siihen puuttumatta – ihminen saattoi oivaltaa todellisuuden perimmäisen luonteen

- sen sijaan uuden ajan alussa yleistyneessä *kvantitatiivisessa* mallissa luonnonjärjestyksestä haluttiin *hyödyntää* ihmisen välittömiin tarpeisiin

Perinteinen jako (Niiniluoto):

- kognitivismi (lat. *cognitio* 'tieto'): Totuus on tieteen keskeinen päämäärä (verismi).

Aristoteles, Tuomas Akvinolainen (1225-1274): *kontemplatiivinen tieteenihanne*: Ihmisen suurin onni on järjen käytössä, saavutettujen totuuksien mietiskelemisessä.

Francis Bacon (1561-1626), René Descartes (1596-1650), uuden ajan kognitivistit: *aktivistinen tieteenkäsitys*: Tieteen tehtävä on uuden tiedon tavoittelu, totuuksien etsintäprosessi itsessään on arvokas.

-behavioralismi: Vastakkainen näkemys, jonka mukaan tieteen "tulokset" päätösongelmien ratkaisuksi esitettyjä toimintasuosituksia (vrt. instrumentalismi).

- instrumentalismi: Käsitelmä, jonka mukaan kaikkia ihmillisen kulttuurin luomuksia on tarkasteltava niiden "välinearvon" näkökulmasta: miten ne hyödyttävät ihmisen ja lähiympäristön välistä vuorovaikutusta, työntekeä ja taloudellista toimintaa.

Usein instrumentalismia vastaan huomautetaan, että se yleistää virheellisesti soveltavan tutkimuksen välineellisen näkökulman kaikkeen tieteenharjoitukseen. Kognitivistikin voi myöntää, että tieteen tuloksilla on yleensä – ennemmin tai myöhemmin – välineellistä merkitystä. Silti kognitivisti voi katsoa, että tiedon arvoa on mitattava ensisijaisesti episteemisin kriteerein: tieteen tulosten "episteeminen hyöty" riippuu siitä, miten totuudenmukaisia ne ovat, miten paljon informaatiota maailmasta ne sisältävät, miten ne auttavat meitä selittämään ja ymmärtämään maailmaa.