

2 Sokraattinen kausi

© 2022 Ilpo Halonen, ilpo.halonen@aalto.fi

Materiaalia saa käyttää ainoastaan henkilökohtaisiin opiskelutarkoituksiin!

(Glaukon:) – Moitit minua täydellä syyllä. Mutta jos nykyinen tapa tutkia tähtitiedettä ei ole oikea, kuinka sitä sitten pitäisi tutkia, jotta sen tarkastelusta olisi hyötyä siihen mistä me nyt puhumme?

(Sokrates:) – Seuraavalla tavalla. On ajateltava, että nämä taivaan kirjokuviot ovat kyllä omassa lajissaan kauneinta ja täsmällisintä mitä voi olla, mutta koska ne ovat näkyvää ainetta, ne jäävät paljon jälkeen itse todellisuudesta – siitä liikkeestä, jossa todellinen nopeus ja todellinen hitaus todellisten matemaattisten suhteiden mukaisesti ja kaikkia todellisia kuvioita muodostaen kiertävät keskenään, vieden mukanaan sitä mikä niihin sisältyy. Ja tämä kaikki on tavoitettavissa järjellä ja ajatuksella, ei näöllä. Vai oletko toista mieltä?

- Platon: *Valtio* VII529c – d.

- (Platon, *Teokset 1-7*, Otava 1977-1980.)

KIRJALLISUUTTA

Aristoteleen teosten suomennokset:

Aristoteles, *Kategoriat. Tulkinnasta. Ensimmäinen analytiikka. Toinen analytiikka*, Teokset I, Gaudeamus 1994.

Aristoteles, *Topiikka. Sofistiset kumoamiset*. Teokset II, Gaudeamus 2002.

Aristoteles, *Fysiikka*, Teokset III, Gaudeamus, Helsinki 1992.

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

Aristoteles, *Sielusta. Pieniä tutkielmia*, Teokset V, Gaudeamus, Helsinki 2006.

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

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

Aristoteles, *Politiikka*, Teokset VIII, Gaudeamus, Helsinki 1991.

Aristoteles, *Retoriikka. Runousoppi*, Teokset IX, Gaudeamus, Helsinki 1997.

Muuta kirjallisuutta:

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

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

Gottlieb, Anthony, *Sokrates*, Otava, 2000.

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

Juti, Riku, *Johdatus metafysiikkaan*, Gaudeamus, Helsinki 2001.

Juti, Riku, *Tiedon filosofia antiikista nykyaikaan*, Gaudeamus, Helsinki 2013.

Kallinen, Maija, ”*Fysiikka: Aristotelisen luonnonopin perusteet*”, *niin & näin* 2/98. (Myös internetissä www.netn.fi -> Juttuarkisto.)

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.

Lehti, Raimo, *Pallojen maailma. Tähtitiede ennen Kopernikusta*, Näyttelyluettelo, Helsingin yliopiston kirjasto 1984.

Lehti Raimo, *Leijonan häntä. Luoko tietoa luonto vai ihminen?*, Tähtitieteellinen yhdistys Ursa ry, Helsinki 2001.

Perhoniemi Tuukka, *Mitan muunnelmat. Miten määritämme maailmaa, ihmistä ja tietoa*. Vastapaino, Tampere 2014.

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

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

2.1 Taustaa

Sokraattinen kausi:

- Sokrates (n. 470-399 eKr.)
- Platon (427-347 eKr.) – Sokrateen oppilas
- Aristoteles (384-322 eKr.) – Platonin oppilas

Sokrates (n. 470-399 eKr.)

400-luvun kreikkalaisfilosofeista 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.)

Platon (n. 427-347 eKr.)

Platon on ensimmäinen kreikkalainen filosofi, jonka kirjallinen tuotanto on säilynyt ja vieläpä 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.

Filosofia, tiede, logiikka, retoriikka

”Kaupunkivaltioissa [=Polis], korostuneemmin kuin koskaan aikaisemmin tunnetussa maailmanhistoriassa, vapaat ja ainakin jossakin määrin tasaveroiset kansalaiset kokoontuivat harjoittamaan yhteiseen hyvään tähtäävää yhteistoimintaa siten, että päätökset tehtiin julkisen keskustelun kautta, ... Varsinkin demokraattisissa kaupunkivaltioissa kaikkein olennaisinta oli julkinen keskustelu. Poliittinen käytäntö on myös kreikkalaisen filosofian syntytausta. Varsinkin ... [demokraattisessa Ateenassa] keskeiseksi ongelmaksi nousivat uskomusten oikeuttaminen ja mielipiteiden perustelu erilaisissa keskusteluissa. Sokrates pyrki osoittamaan, että vaikka ihmiset esiintyvät asiantuntijoina, jotka tietävät kaikenlaista, ja suostuttelevat toisia hyväksymään kantansa, heidän väitteensä ovat huonosti perusteltuja, koska ne ovat ristiriidassa heidän muiden uskomustensa kanssa ja siten järjettömiä hyväksyä. Sokrates julistautui sofistien ja puhetaidonopettajien vastustajaksi. Hän syytti näitä siitä, että he kiinnittävät huomion pelkästään toisten voittamiseen puolelleen, vaikka olennaista on se, ovatko ne asiat tosia, joita vakuuttelu koskee.”

Sihvola, Juha, 1997

Platon ja matematiikka

”Platonin johti arvoituksellisiin ideoihin hänen lumoutumisensa matematiikkaan, mikä oli jälleen pythagoralainen teema. Se oli myös jälleen erottava tekijä hänen ja Sokrateen välillä. Sanotaan, että Platonin Akatemian porttien yläpuolelle oli kirjoitettu sanat ’Älköön kukaan geometriaa tuntematon kulkeko tästä’. Aristoteles valitti myöhemmin, että Platonin seuraajille ’matematiikasta on tullut... koko filosofia’ – pahantuulinen mutta terävä liioittelu. Se mikä matematiikan tutkimuskohteissa, kuten luvuissa ja kolmioissa, teki Platoniin vaikutuksen, oli niiden ideaalisuus, ikuisuus, muuttumattomuus ja miellyttävä riippumattomuus maallisista, näkyvistä asioista.”

Gottlieb 2000.

Kahden tason malli

Platon pyrki esittämään oman ratkaisunsa Parmenideen ongelmalle (”oleva on muuttumaton”) 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.

Kaksinaisajatus on taustalla monissa kreikkalaisissa käsityksissä, esim. parit jumalat/i ihmiset, sielu/ruumis, nimi/asia, esine/kuva. Uutta oli kuitenkin tehdä tästä ajattelun tavoittamasta tasosta kaiken kattava ja ensisijainen verrattuna alempiasteiseen aistittavaan 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 selkänsä 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 olevat 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 vai.
- 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 keinotekoisten esineiden varjoja.
- Niin, pakostakin.
- Ajattelehan nyt miten heille luonnonmukaisesti kävisi, jos he vapautuisivat kahleistaan ja parantuisivat tietämättömydestään. 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 sananmukaisesti 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.)

Platonin kosmos

Platonin vastaus on kriittinen yhtäältä atomismia ja toisaalta olympolaista uskontoa kohtaan. Atomistit olivat radikalisoineet luonnonfilosofian maailmankuvan ja kieltäneet kosmologiassaan paitsi ennakoimattoman ylikuonnollisen puuttumisen tapausten kulkuun myös maailmanjärkenä tai suunnittelijana toimivan jumalallisen tekijän. Olevaista oli vain tyhjiö ja atomit, joiden liikettä hallitsee sattuma tai välttämättömyys. Platonin mukaan olevaisen järjestystä ei voida ymmärtää ilman oletusta suunnittelevasta kosmisesta intelligenssistä, joka tekee maailmasta käsillä olevan aineksen sallimissa rajoissa niin hyvän kuin mahdollista, mutta koska maailma on paras mahdollinen, sen kulkuun ei tarvitse puuttua. Ajatus hyväntahtoisesta järkevistä luojajumalasta on ehkä esitetty leikkimielisen metaforan hahmossa, mutta on kiinnostavaa, että se poikkeaa myös olympolaisesta teologiasta, jonka mukaan jumalten keskeinen piirre oli kateellisuus ja halu pitää ihminen olennaisesti itsensä alapuolella. Platonin demiurgi sen sijaan toivoo ihmissielun kasvavan jumalankaltaiseksi

intellektuaalisen kehityksen kautta. Ajatuksella - kuten *Timaioksella* ylipäänsä - oli suuri vaikutus juutalaiseen, kristilliseen ja islamilaiseen oppiin Jumalasta luojana.

(Thesleff & Sihvola 1994, 147-148.)

Johdanto-osan jälkeen (17a-27b) seuraa Timaioksen lyhyt pääaihetta koskeva esittely (27c-29d). Kuvaus universumista jakautuu kahteen osaan. Jaksossa 29d-47e esitetään demiurgin toimintaa ottamatta huomioon niitä rajoituksia, joita aineksena oleva kaaos asettaa demiurgin toiminnalle. Jaksossa 29d-31b Platon esittää kosmologiansa perustekijät eli demiurgin, mallin ja yleisen luonnehdinnan tuloksesta eli kosmoksesta parhaana mahdollisena maailmana ja onnellisena luotuna jumalana. Jos luotua jumalaa tarkasteltaisiin ulkopuolelta (tosin sen ulkopuolella on vain yliluonnollinen todellisuus), huomio kiintyisi kiintotähtien tasaiseen vuorokautiseen kiertoliikkeeseen ja tähän liikkeeseen osallistuvien planeettojen sekä auringon ja kuun samankeskisiin omiin ratoihin, joilla ne liikkuvat päinvastaiseen suuntaan. Täydelliset ympyräradat osoittavat kosmoksen sielun filosofista onnellisuutta, sillä tasainen kiertoliike oman keskusakselin ympäri osoittaa sielun ajattelevan häiriöttä koko ajan samaa - sen tajunnan sisältönä on ikuinen ja muuttumaton ideain maailma. Jaksossa 34a-40d Platon kuvaa maailmansielun tekemistä ja sitä, miten demiurgi järjestää sielun liikkeet ympyräliikkeiksi, jotka tarjoavat radat taivaankappaleille, kosmisille jumalille.

(Dialogin selitykset.)

2.2 Yleistä Aristoteleen elämästä ja ajattelusta

Aristoteleen vaikutus länsimaiden henkisessä elämässä on ollut ja on edelleenkin erittäin suuri. Tässä vaikutuksessa on ollut myös negatiivisia piirteitä, mutta Aristoteles itse on epäilemättä ollut länsimaiden historian suurimpia luovia henkiä. Hän oli vapaa etsijä, jolle hänen seuraajiensa dogmatismi oli täysin vieras. Monien vuosisatojen ajan hänen suosionsa on ollut suurempi kuin yhdenkään toisen tieteellisen kirjailijan. Syynä tähän suosioon on ollut, paitsi hänen tuotantonsa asiallinen ansio, lisäksi myös hänen esitystapansa sympaattisuus.

(Ketonen , 63.)

Usein sanotaan, että luonnontutkimus sai alkunsa Aristoteleesta. Mutta häneen se myös päättyi - lähes 1 800 vuodeksi. Aristotelesta pidettiin niin merkittävänä ajattelijana, että monet hänen jälkeensä tulleista filosofeista eivät voineet uskoa, että hän olisi voinut erehtyä. He yksinkertaisesti unohtivat, mitä Aristoteles oli sanonut: "Totuus on se ajatus, joka käy parhaiten yksiin luonnon kanssa" ja ajattelivat sen sijaan: "Totuus on se ajatus, joka käy parhaiten yksiin sen kanssa, mitä Aristoteles sanoi."

(Newth 2002, 29.)

Aristoteles (384 – 322 eKr.)

Aristoteles oli Platonin oppilas. Aristoteles liittyi Platonin Akatemiaan 18-vuotiaana n. 20 vuoden ajaksi. Palattuaan Ateenaan n. 50-vuotiaana hän

perusti oman Lykeionin filosofikoulun. 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.

”... Aristoteleen säilyneet tekstit ovat valtaosaltaan kirjoitettu muistiinpanoiksi Lykeionin aamupäiväseminaareja varten. Niiden tyyli on tiivistä, asiallista, argumentoivaa ja periaatteessa selkeää. Ei ole liioittelua kutsua Aristotelesta tieteellisen proosatyylin ehkä ensimmäiseksi edustajaksi.” (Thesleff & Sihvola 1994, 165)

”... filosofisissa ja erityistieteitä käsittelevissä teoksissaan hän pyrki hahmottamaan yhtenäisen tieteellisen maailmankatsomuksen ääriviivat.” (Mts. 166.)

Useimmissa keskiajalla perustetuissa eurooppalaisissa yliopistoissa olivat opetuksen pohjana aluksi pääasiallisesti Aristoteleen teokset. Näiden kunnianhimoisena päämääränä oli ollut inhimillisen tietämyksen kaikkien osalueiden järjestäminen systemaattiseksi tieteelliseksi maailmankatsomukseksi. Näin eurooppalainen tiede sai yhä tuntuvaan aristoteelisen sävyn. (Ks. tarkemmin esim. Thesleff & Sihvola 1994.)

Luonnonhistorian ohella on myöhemmälle tieteelliselle tutkimukselle ollut suurin positiivinen merkitys, paitsi logiikalla, erityisesti sillä, mitä Aristoteles kirjoitti etiikasta ja politiikasta. Näitä teemoja käsitellessään hänen elämäkatsomuksensa 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 tasoisiin 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.

2.3 Aristoteelisesta tieteestä

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 tyypillistä, 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.)

Metafyysisissä peruskysymyksissä Aristoteles halusi esiintyä opettajansa Platonin ja Akatemian jyrkkänä kriitikkona: Hän piti oletusta erillisestä ideoiden maailmasta kokemusmaailman turhana toisintona. Pysyvät lajimuodot ovat hänen mukaansa olemassa vain yksittäisissä olioissa toteutuneina, eivät sellaisenaan.

Aristoteles oli Platonia kiinnostuneempi erottamaan todellisuudesta erilaisia osa-alueita ja niiden käsittämiseen suuntautuneita tieteitä, jotka kukin noudattavat omia periaatteitaan. Siinä missä Platon katsoi filosofisen yleisnäkemyksen riittävän todellisuuden olemuksen ymmärtämiseksi, Aristoteles ennakoiki filosofian ja erillistieteiden erottamista toisistaan.

(Ks. tarkemmin Thesleff & Sihvola 1994, 166 – 168.)

Aristoteles esittää systemaattisen teorian täydellistyneen tieteellisen maailmankuvan rakenteesta, mutta hänen huomautuksensa siitä, miten tieteellistä tietoa voidaan saavuttaa ovat hajanaisia ja vihjeenomaisia. Saattaa olla, että tämä johtuu osittain siitä, että hän ei ajatellut tieteellisen tiedon saavuttamista teoreettisessa mielessä kovin ongelmalliseksi prosessiksi. Hänen mielestään ihmismielellä oli luontainen kyky tavoittaa todellisuuden pysyviä piirteitä koskeva tieto aivan kuten tulella oli luontainen kyky polttaa. Joidenkin huomautusten perusteella saa jopa sellaisen kuvan, että Aristoteles ajatteli hahmottaneensa tieteellisen maailmankuvan lähes lopulliseen muotoonsa ja että hänen koulussaan tehdyn tutkimustyön jälkeen oli saatu selville miltei kaikki, mikä on mahdollista tietää. Jos Aristoteleen näkemystä vertaa uuden ajan tutkimukselliseen tieteenkäsitykseen, voi

sanoa, että ajatus tieteestä jatkuvasti uusia haasteita kohtaavana tutkimusprosessina ei ollut hänelle keskeinen.

Viime aikojen tutkimus on kuitenkin muuttanut ja monipuolistanut kuvaa Aristoteleen tutkimusmetodologiasta. Sekä metodia koskevat huomautukset että tieteellisten teosten metodologinen käytäntö osoittavat, että Aristoteles ei suinkaan pitänyt tutkimusta triviaalina ja ongelmattomana vaiheena tieteellisessä työssä. Hänen tutkimusmetodologiaan ja keksimisen logiikkaan liittyvät kehittelmänsä ovat läheisessä yhteydessä dialektiikkaan.

(Thesleff & Sihvola 1994, 170 – 171.)

[Aristoteleen mukaan] kaikki teoreettinen ja kriittinen mielipiteenmuodostus tulee perustaa tutkimuskohteen kaikkien mahdollisten välttämättömien ainesosasiin ja niiden mahdollisten yhdistelmien huomioon ottamiseen. Filosofiset ongelmat johtuvat useimmiten siitä, että tutkittavan käsitteen merkitystä ja alaa riittämättömästi. Asianmukaiseen määritelmään päädytään, kun otetaan huomioon aikaisempien määritelmäehdotusten käyttökelpoiset puolet ja korjataan niiden puutteet. Siksi monissa Aristoteleen teoksissa aihetta lähestytään käymällä ensin läpi aikaisempien filosofien teoriat ja muut laajalti hyväksytyt käsitykset, koska ne todennäköisesti sisältävät ainakin osan totuudesta ja antavat siten pohjan asianmukaisen filosofisen teorian rakentamiselle. Tämä dialektinen etenemistapa, jota joskus kutsutaan ilmiöiden pelastamisen menetelmäksi ... on Aristoteleen filosofian perusmetodi. Sillä on keskeinen sija myös empiirisissä tieteissä, jossa sitä tosin on täydennettävä havainnoilla, joiden tekemiseen Aristoteles ei tosin nähnyt liittyvän erityisen vaikeita ongelmia.

(Thesleff & Sihvola 1994, 171 – 172.)

Suhtautuminen Aristoteleen tieteenteoriaan on vaihdellut eri aikoina, mutta monet Aristoteleen luokittelut ja käsitteet ovat olleet elinvoimaisia läpi vuosisatojen ja niistä onkin tullut osa eurooppalaisen kulttuurin perusrakennetta.

Esimerkiksi Aristoteleen tekemä jako *teoreettisiin*, *käytännöllisiin* ja *tuotannollisiin tieteisiin* on ollut vaikutusvaltainen:

Teoreettiset tieteet: ensimmäinen filosofia eli metafysiikka, matematiikka, luonnontieteet. (Aristoteles ei itse käyttänyt termiä 'metafysiikka', hän puhui tieteestä, jonka kohteena on oleva olevana, ja jonka osaksi ehkä voitaisiin lukea logiikka.) Varsinaiset luonnontieteet: kosmologia, tähtitiede, fysiikka, biologia, psykologia.

Koska teoreettiset tieteet kartoittavat inhimillisestä toiminnasta riippumattoman todellisuuden pysyviä piirteitä, myös ihminen voi yhtenä eläinlajina olla luonnontieteellisen tarkastelun kohde.

Teoreettiset tieteet erottaa omaksi ryhmäkseen harjoittamisen motiivi: niiden omaksumisen päämäärä on ainoastaan intellektuaalinen täydellistyminen, tieto tietämisen itsensä vuoksi.

Sen sijaan muiden, inhimillistä toimintaa tarkastelevien tieteiden päämääriin kuuluu myös saada aikaan se, mitä tieto koskee.

Tuotannollisten tieteiden eli taitojen tutkimuskohde on tekeminen, jonka päämäärä on valmistusaktiiviteetista erillinen.

Käytännöllisissä tieteissä tarkastellaan hyvää inhimillistä elämää toimintana, joka on itse oma päämääränsä.

2.4 Aristoteleen teoksista

Fysiikka

Suomennoksen takakansitekstistä:

”*Fysiikka* on johdanto luontoa koskevien tieteiden perusteisiin. Aristoteleen esitykset luonnosta, sattumasta ja välttämättömyydestä sekä liikkeestä, ajasta, paikasta ja äärettömyydestä haastavat lukijan filosofiseen pohdintaan alkuperäisellä tuoreudellaan. Teoksen yleinen näkökulma poikkeaa kiinnostavalla tavalla monista tieteellis-teknisen perinteen ajattelutottumuksista.

1200-luvulta lähtien *Fysiikka* oli satoja vuosia eurooppalaisen tieteen perusteos. Se vaikutti monin tavoin myös antiikin perinteestä irtautuvan modernin tieteen muotoutumiseen. Keskeisten käsitteiden määritelmät ovat edelleen ajankohtaisia tieteenfilosofisessa keskustelussa.”

Monien muiden Aristoteleen teosten tavoin *Fysiikka* on yhdistelmä eri aikoina laadituista tutkielmista. Se sai nykyisen muotonsa ja nimensä myöhemmiltä toimittajilta.

I kirja:

- aikaisempien luonnon tutkijoiden näkemyksiä olevan yleisistä periaatteista
- oma teoria: todellisuutta koskevan tieteen teoreettisina lähtökohtina tulee olla aineen, muodon ja muodon puuttumisen käsitteet

”Kaikilla tutkimuksen aloilla, joilla on prinssiipejä, syitä tai elementtejä, ymmärtäminen ja tietäminen seuraavat näiden tuntemisesta, sillä ajattelemme tietävämme kunkin asian silloin, kun tunnemme sen ensimmäiset syyt ja prinssiipit ja olemme päässeet perille sen elementeistä. Siksi on selvää, että myös luonnontieteessä on ensin pyrittävä määrittämään ne seikat, jotka koskevat sen prinssiipejä. On luontevaa tehdä asiat näin ottamalla lähtökohdaksi meille tunnetummat ja selvemmät asiat ja edetä kohti sitä, mikä on luonnon mukaan selvempää ja tunnetumpaa, sillä samat asiat eivät ole meille tunnettavissa olevia ja yksinkertaisesti tunnettuja. Siksi meidän on edettävä tällä tavoin niistä asioista, jotka ovat luonnon mukaan epäselvempiä, mutta meille selvempiä, kohti sitä, mikä on luonnon mukaan selvempää ja tunnetumpaa. Kuitenkin ne asiat, jotka ovat meille välittömästi ilmeisiä ja selviä, ovat enemmänkin sekoittuneita. Niiden elementit ja prinssiipit tulevat tunnetuiksi vasta myöhemmin niitä eriteltäessä. Sen vuoksi meidän on edettävä yleisistä yksittäisiin asioihin, sillä aistihavainnon mukaan kokonaisuus on tunnetumpi, ja yleinen on eräänlainen kokonaisuus, sillä se sisältää osinaan monia asioita. Tämä sama seikka koskee eräällä tavoin myös termin suhdetta määrittäeseen, sillä termi – kuten ’ympyrä’ – tarkoittaa erittelemättä jotakin kokonaisuutta, ja termin määritelmä erottelee sen

merkityksen yksityiskohtaisesti. Lapsikin kutsuu ensin kaikkia miehiä isäksi ja naisia äidiksi, mutta erottaa myöhemmin näistä kummankin.”

Aristoteles, *Fysiikka*, I kirja, 1. luku, 184a10-b14

II kirja:

- luonnon (*fysis*) käsitteen määrittely yhdistämällä se lajimuodon käsitteeseen
- esitetään oppi neljästä syytyypistä (*alla*) ja selvitetään erityisesti sattuman ja välttämättömyyden käsitteitä, joiden yhteydessä tulee esille Aristoteleen luonnonfilosofialle tyypillinen teleologinen eli päämäärähakuinen ajattelutapa (kr. *telos*, päämäärä)

III kirja:

- yleinen teoria liikkeestä tai muutoksesta
- äärettömyyden käsite

IV kirja:

- paikka, tyhjiö ja aika

V ja VI kirja:

- teoria muutosten lajeista ja ominaisuuksista

VI kirja:

- miten prosessien ja pysyvien asioiden alku- ja loppurajat voidaan määrittää, kun muutosta määrittävät seikat (aika, paikka jne.) ovat äärettömästi jaettavia.

VII kirja:

- kysymys liikuttajien ketjujen äärellisyydestä ja ensimmäisestä liikuttajasta

VIII kirja:

- Aristoteles pyrkii osoittamaan, että liike on ikuinen ja että on olemassa ensimmäinen liikuttaja, joka ei liiku ("liikkumaton liikuttaja")

(Ks. lisää Knuuttila, Simo, "Aristoteles", teoksessa Korkman, Petter ja Mikko Yrjönsuuri (toim.) 1998; Kallinen 1998.)

Taivaasta. Syntymisestä ja häviämisestä

Suomennoksen takakansitekstistä:

Aristoteles esittää *Taivaasta*-teoksessa käsityksensä maailmankaikkeuden yleisestä rakenteesta. Siinä tarkastellaan universumin muotoa, kokoa, ikää, ykseyttä ja taivaankehä sekä kuun alapuolisen maailman elementtejä ja niiden liikeperiaatteita.

Syntymisestä ja häviämisestä käsittelee peruselementtien (maa, vesi, tuli, ilma) ominaisuuksia ja elementtien syntymistä, häviämistä, sekoittumista ja kiertokulkua luonnossa. Kummassakin tutkielmassa Aristoteles arvioi laajasti myös edeltäjiensä näkemyksiä.

Teokset loivat perustaa aikoinaan vallitsevalle mutta sittemmin väistyneelle esikopernikaaniselle maailmankuvalle. Ne ovat kuitenkin myös filosofisia tutkimuksia, joissa muotoillaan edelleen ajankohtaisia luonnonfilosofisia peruskysymyksiä. ”

Aristoteellinen 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 aktuaalisuus. Aine on olemassa potentiaalisesti sikäli kuin se voi saada muodon. Kun aine on olemassa aktuaalisesti, silloin se on saanut muodon.

Teleologia

Perinteisesti kausaliteetin ja selittämisen esittely aloitetaan kuitenkin Aristoteleesta, jolloin lainataan seuraava lähes samassa muodossa sekä *Fysiikka*- että *Metafysiikka*-teoksesta löytyvä teksti.

”Yhdellä tavalla syyksi sanotaan sitä, mistä jokin syntyy niin, että se sisältyy syntyvään, esimerkiksi patsaan syyksi pronssia ja maljan syyksi hopeaa, ja tällaisten luokkia. Toiseksi sanomme syyksi muotoa ja mallia eli olemuksen määritettä ja niiden luokkia (esimerkiksi oktaavin syynä on suhde 2:1 ja ylipäänsä luku) sekä määritteen osia. Edelleen sanomme syyksi sitä, josta muutos tai lepotila ensiksi saa alkunsa, esimerkiksi se, joka on harkinnut, on toiminnan syy, samoin isä on lapsen syy ja yleensäkin tekijä on tehdyn ja muuttaja muutoksen syy. Sanomme syyksi myös päämäärää. Tällöin on kysymyksessä päämääräsyy; siten esimerkiksi terveys on kävelyn syy. Minkä tähden nimittäin ihminen kävelee? Vastaamme: ’Jotta hän pysyisi terveenä’, ja uskomme näin osoittaneemme syyn.”

(*Fysiikka* II 3, 194b23-35; vrt. *Met.* V 2, 1013a24-36.)

Näin Aristoteles erottaa toisistaan neljä syytä, neljä erilaista "selittävää tekijää" tai "syytä" (kreik. 'aition', 'aitia', lat. 'causa'), jotka liittyvät neljään erilaiseen *miksi*-kysymyksen tyyppiin:

- (1) mistä materiaalista joku olio on tehty?,
- (2) mitä se on?,
- (3) mistä se sai alkunsa?,
- (4) mitä päämäärää varten se on?

Skolastikot käyttivät näistä seuraavia nimityksiä:

- (1) materiaallinen syy,
- (2) formaalinen syy,
- (3) vaikuttava syy ja
- (4) finaalin syy.

Aristoteleelle jonkin ilmiön täydellinen ymmärtäminen näyttää edellyttävän kaikkien näiden syiden tuntemista. Nykyaikaisissa luonnontieteissä on keskitytty ainoastaan vaikuttavien (tai aiheuttavien) syiden tutkimiseen: finaaliset syyt hylättiin epätieteellisinä, materiaaliset ja formaaliset syyt taas essentialistisina.

Meteorologica (ei mukana suomennoksissa)

"Olemme jo käsitelleet luonnon perimmäisiä periaatteita sekä kaikkea luonnollista liikettä. Olemme myöskin käsitelleet taivaalla olevien tähtien säännöllisiä liikkeitä, sekä neljän elementin lukumäärää, lajeja, syntymistä ja kasvamista ja kasvua ja hajoamista yleisemminkin. On enää jäljellä nyt käsillä oleva tutkimuksenhaara, jota kaikki edeltäjämme ovat nimittäneet meteorologiaksi."

"Näistä ensimmäisellä, periaatteihin ja liikkeeseen kohdistuvalla tutkimuksella Aristoteles tarkoittaa juuri *Fysiikkaa*. Sen jälkeen hän viittaa teoksiin *Taivaasta* sekä *Syntymisestä ja häviämisestä*, ja viimeiseksi luonnollisestikin *Meteorologiaan*. Tämän jälkeen Aristoteles suosittaa vielä perehtymistä "biologisiin" teoksiinsa, lähinnä kirjaan *Sielusta* sekä eläinopillisiin tutkimuksiin. Listaani kuuluisi liittää vielä ainakin *Metafysiikka*, jossa Aristoteles käsittelee mm. substanssioppia ja oppia asioiden syntymisestä (VII ja VIII kirja), planeettoja liikuttavia intelligenssejä (XI kirja), ja muita fysiikan alaa sivuavia tai siihen suoraan liittyviä kysymyksiä. Vielä 1600-luvullakin aristotelinen fysiikka miellettiin tällaiseksi kokonaisuudeksi, jossa kutakin maailman osaa tarkasteltiin eri teoksen avulla: *Taivaasta* käsitteli muuttumattomien elementtien aluetta, *Meteorologia* elementeistä koostuvia elottomia asioita, *Sielusta* elollisia."

(Kallinen 1998.)

Logiikasta, argumentaatiosta, retoriikasta ja lisää tieteestä: Analytiikat, Topiikka, Sofistiset kumoamiset

Aristoteleen logiikkaa (syllogistiikkaa) täydennettynä ja nykyaikaisin käsittein esitettyinä:

Arvostelmat

Perusmuoto: "A on B", missä A on subjekti, B on predikaatti ja "on" on ns. kopula

Kvaliteetti: myönteinen/kielteinen

Kvantiteetti: universaalinen/partikulaarinen

Neljä perustyyppiä:

A.	Jokainen A on B.	(universaalinen ja myönteinen.)
E.	Mikään A ei ole B.	(universaalinen ja kielteinen)
I.	Jokin A on B.	(partikulaarinen ja myönteinen)
O.	Jokin A ei ole B.	(partikulaarinen ja kielteinen.)

Syllogismit

Esim.

Kaikki eläimet ovat kuolevaisia.

premissit

Kaikki ihmiset ovat eläimiä.

Siis: Kaikki ihmiset ovat kuolevaisia.

johtopäätös

Yleisemmin

Jokainen M on P.

pääpremissi

Jokainen S on M.

alipremissi

Jokainen S on P.

johtopäätös

Syllogistiikan esittelyssä Aristoteles otti käyttöön kirjaimet termien paikalle, mikä merkitsi formaalisen logiikan syntyä.

P: päätermi – esiintyy pääpremississä ja johtopäätöksessä

M: välitermi – esiintyy premississä, ei johtopäätöksessä

S: alitermi – esiintyy alipremississä ja johtopäätöksessä

Kuviot:

1.	MP <u>SM</u> SP	2.	PM <u>SM</u> SP	3.	MP <u>MS</u> SP	4.	PM <u>MS</u> SP
----	-----------------------	----	-----------------------	----	-----------------------	----	-----------------------

Jokainen pääpremissi, alipremissi ja johtopäätös voi olla arvostelmatyyppiä A, E, I tai O. Näin ollen voimme muodostaa $4^4 = 256$ syllogismia, joista 24 on päteviä:

1. kuvio:	AAA AII EAE EIO AAI EAO	BARBARA DARII CELARENT FERIO BARBARI CELARONT
2. kuvio:	AEE AOO EAE EIO AEO EAO	CAMESTRES BAROCO CESARE FESTINO CAMESTROS CESARO
3. kuvio:	AAI AII EAO EIO IAI OAO	DARAPTI DATISI FELAPTON FERISON DISAMIS BOCARDI
4. kuvio:	AAI AEE AEO IAI EIO EAO	BAMALIP CALEMES CALEMOP DIMARIS FRERISON FESAPO

Toinen analytiikka

"Välttämättömyyden ja todistamisen käsitteet olivat keskeisiä antiikin luonnontieteiden ja matematiikan kehityksessä. Kiinnostus todistamiseen ja sen ongelmiin erotti kreikkalaiset matemaatikot heidän babylonialaisista ja egyptiläisistä edeltäjistään. Välttämättömyyden käsite taas esiintyi Hippokrates Kosilaisen (460-377 eaa.) perustaman lääketieteellisen koulukunnan tutkimuksissa. Voidaan perustellusti kysyä, eivätkö tieteellisen todistamisen menetelmät syntyneet näiden oppialojen parissa jo ennen Aristoteleen tieteellisen tiedon teoriaa. Totuus on kuitenkin se, että Aristoteleen teoria väitelauseiden välttämättömyyden seuraussuhteille perustuvasta todistamisesta on lajissaan ensimmäinen. Vaikka lukuteoriaa ja geometriaa koskeva matemaattinen tutkimus oli runsasta jo ennen sitä, ei niihin liittyvä todistaminen perustunut järjestelmälliseen todistamisen muotojen teoriaan vaan oli luonteeltaan enimmäkseen epämuodollista. Sama päti varhaisessa lääketieteessä esiintyvään välttämättömyyden käsitteeseen.

käsitteeseen. Thaleen (n.624-546 eaa.) sanotaan todistaneen eräitä geometrian teoreemoja, mutta käsitykset näiden todistusten luonteesta vaihtelivat yksinkertaisesta kuvioiden päällekkäin asettamisen menetelmästä yleisluontoisiin 'rationaalsiin perusteluihin'. Lääketieteessä 'syyn perusteella' todistamisella saatettiin tarkoittaa mitä tahansa jonkin havaitun säännönmukaisuuden nojalla tehtyjä, ruumiintoimintoja koskevia johtopäätöksiä. Tästä ei kuitenkaan seuraa, ettei esimerkiksi varhaisessa kreikkalaisessa matematiikassa olisi sovellettu eräitä myöhemmin päteväksi osoitettuja todistamisen menetelmiä. Esimerkiksi jo viidennellä vuosisadalla tunnettu todistus neliön sivun ja sen lävistäjän yhteismitattomuudelle edellytti deduktiivista päättelyä. Aristoteles antoi ymmärtää, että tämä yhteismitattomuus osattiin todistaa ainakin epäsuorasti. Olettamalla neliön sivu ja sen lävistäjä *yhteismitallisiksi* päädyttiin tulokseen, jonka mukaan parittomat luvut ovat yhtä suuria parillisten kanssa. Aristoteles itse kuitenkin vasta osoitti, että tällainen "mahdottomaan palauttava todistus" oli syllogistiikan mukainen ja siten osa pätevästä päättelyn järjestelmästä.

Todistamisen käsitteen lisäksi myös Aristoteleen aksiomaattis-deduktiiviseen tieteen teoriaan sisältyvällä ajatuksella todistusten todistamattomista lähtökohdista (aksioomista) oli edeltäjänsä. Platon mainitsi *Valtio*-dialogissaan esimerkiksi geometrian harrastajien oletukset:

(...) geometrian, matematiikan ja muun tällaisen harrastajat olettavat ensiksi, että on parittomat ja parilliset luvut, tietyt kuviot, kolme lajia kulmia ja niin edelleen, aina tutkimusaiheensa mukaan. He lähtevät näistä olettamuksista aivan kuin tietäisivät nuo asiat eivätkä välitä tehdä niistä selkoa itselleen eivätkä muille, niin kuin ne olisivat kaikille selviä. Lähdettyään niistä he etenevät asteittain ja päätyvät lopulta johdonmukaisesti siihen, mitä olivat ryhtyneet tutkimaan.

Näiden oletusten tarkempi luonne ja asema tieteellisen tiedon kokonaisuudessa jäivät kuitenkin varhaisten matemaatikkojen ajattelussa epäselviksi. Niitä ei edes pidetty järjestelmällisesti todistamattomina. Esimerkiksi Eudemus Rhodoslaisen (n. 370-300 eaa.) tiedetään sanoneen sittemmin kadonneessa geometrian historiassaan Hippokrates Khioslaisen (n. 470-410 eaa.) perustaneen kuunsirppiä pinta-alan määrityksensä (todistuksensa) siihen lähtökohtaan (*arkhé*), että samanlaisten ympyräsegmenttien suhde vastaa niiden jänteiden neliöiden suhdetta. Eudemuksen mukaan Hippokrates kuitenkin todisti tämän lähtökohdan edelleen siitä lähtökohdasta, että ympyrän halkaisijoiden neliöiden suhde vastaa ympyröiden suhdetta. Koska myöskään Hippokrateen geometrian oppikirja ei ole säilynyt, ei voida tietää, miten perusteellisesti - jos ollenkaan - hän käsitteli lähtökohdan luonnetta. Luultavasti kuitenkin vasta Aristoteles teki lähtökohdan todistamattomuuden yksiselitteisen selväksi ja jakoi ne tarkemmin aksiomiin, oletuksiin ja määritelmiin. (Tätä puoltaa sekin seikka, että Hippokrates Khioslaisen sijaan Aristoteles korosti tämän aikalaisen Sokrateen panosta todistamisessa tarvittavien "määritelmien" etsijänä.)

Aristoteleen esittämä lähtökohdan luokitus vastasi myöhemmin Eukleideen *Stoikheia*-teoksessaan (n. 300 eaa.) käyttämiä aksiomaattisen järjestämisen peruslauseiden muotoja: aksiomia, postulaatteja ja määritelmiä. Eukleideen järjestelmän merkittävin poikkeama Aristoteleen teoriasta oli sen peruslauseiden lukumäärän rajallisuus. Joukosta aksiomia ja määritelmiä sekä viidestä avaruusgeometrian postulaatista johdettiin kaikki alkeisgeometrian totuudet. Aristoteleen tieteellisen tiedon teoria välittyi tässä euklidisessä muodossaan seuraaville vuosisadoille ja nykyaikaan saakka.

Eukleideen geometriaa pidettiin klassisen deduktiivisen tiedon ihanteen kauneimpana ilmentymänä ja tieteellisen esitystavan kaanonina. Sen vaikutus näkyi välittömästi monissa antiikin luonnontieteellisissä esityksissä - Arkhimedeeseen ja Apollonioksen geometrisistä töistä (kolmannella vuosisadalla eaa.) Ptolemaioksen optiikkaan ja Galenoksen lääketieteeseen (toisella vuosisadalla jaa.). Se pohjusti tulevia tieteellisiä kumouksia vaatimalla fysiikalta (tai pikemminkin tähtitieteeltä) matemaattista täsmällisyyttä. Uudet täsmällisyysvaatimukset näkyivät jo esimerkiksi Ptolemaioksen (n. 85-165) astronomisessa 'suurtutkimuksessa' (*Megálē syntaksis*), jonka alussa epäilyksettömiin geometriin todistuksiin perustuva matematiikka erotettiin sekä spekulatiivisesta teologiasta että aiheeltaan epämääräisestä luonnontutkimuksesta ('fysiikasta'). Myöhemmin uudella ajalla Isaac Newtonin (1643-1727) matemaattinen kosmologia nojasi Eukleideelta opittuun geometriseen esitystapaan, vaikka sen ehkä kuuluisin matemaattinen uudistus liittyikin René Descartesilta (1596-1650) ja John Wallisilta (1616-1703) omaksuttuun algebralliseen analyysin menetelmään (jota Newton itse ei koskaan pitänyt varsinaisena todistamisen menetelmänä). 1800-luvulle tultaessa Eukleideen järjestelmä ja sen deduktiivinen tiedon malli olivat yhä varsin keskeisessä osassa tiedon filosofiassa - esimerkiksi William Whewellin (1794-1866) ja Bertrand Russellin (1872-1970) teorioissa."

(Juti 2013, 68-70.)

I kirja:

- todistetun tiedon eli tieteellisen tiedon luonnehtiminen

II kirja:

- pääosa koskee määritelmiä ja niiden suhdetta tieteelliseen todistukseen

Tieteen rakennetta pidetään syllogistisena, ja käsiteltävät tieteenteoreettiset ongelmat sisältävät aina tämän taustaoletuksen.

Aristoteleen mukaan jotakin asiaa koskevalla tieteellisellä tiedolla on kaksi olennaista ehtoa: ajattelemme tietävämme tieteellisesti kunkin asian varsinaisesti emmekä sofistiseen tapaan aksidentaalisesti, kun ajattelemme tietävämme, että se syy, jonka takia asia on, on juuri sen asian syy, ja että kyseinen asia ei voi olla toisin. Toisin sanoen:

X tietää tieteellisesti Y:n, kun hän

- (a) tietää Y:n syyn tai selityksen ja
- (b) tietää että Y on välttämätön.

Tieteellinen tieto kohdistuu varsinaisesti tieteellisen todistuksen johtopäätökseen. Todistus on syllogistinen argumentti, joka on johdettu premisseistä, jotka ovat tosia, ensimmäisiä ja välittömiä sekä johtopäätökseen nähden ensisijaisia, paremmin tunnettuja ja selittäviä. (1, 2).

Näin Aristoteles tulee esittäneeksi aksiomatisoidun tieteen idean: tieteen asianmukainen esitystapa on aksiomatisoitu järjestelmä, joka koostuu

kahdentyypisistä lauseista: aksiomista ja teoreemoista. Aksiomat ovat todistamattomia peruslauseita, joiden pohjalta tieteen muut lauseet eli teoreemat on johdettu formalisoidun ja eksplisiittisesti määritellyn logiikan avulla.

”Kun kaikki jotakin todellisuuden osa-aluetta koskevat todistettavat välttämättömiä totuuksia ilmaisevat lauseet on todistettu todistamattomien mutta välttämättömien ja itsensä selittävien aksiomien pohjalta ja kaikki kyseiseen alueeseen liittyvät ’miksi’-kysymykset ovat saaneet vastauksensa, kyseinen tiede on täydellistynyt ja tarjoaa tyhjentävän, selittävän ja järjestelmällisen kuvauksen kyseisen alueen pysyvistä piirteistä. Aristoteleen mukaan tämä on mahdollista, koska todellisuuden perusrakenne on syllogistinen.”

(*Toinen analytiikka*, selitykset s. 286 – 291, kirjoittanut Juha Sihvola)

Ongelmallisia piirteitä.

- 1) tieteellisten todistusten esittäminen syllogististen kuvioiden mukaisesti
- 2) aksiomatisointi edellyttää, että tieteessä voidaan aina yksiselitteisesti määrittää selittävä ja selitettävä tekijä
- 3) Aristoteles ajatteli, että kussakin tieteessä vain rajallinen määrä todistettavia lauseita ja vastattavissa olevia ’miksi’-kysymyksiä
- 4) Tieteissä on Aristoteleen mukaan paljon aksiomia – suunnilleen yhä paljon kuin todistettuja lauseita

Metafysiikka. Kategoriat

Aristoteleelle metafysiikan tiede koskee olevaa olevana ja tässä mielessä se on primaarinen muihin tieteisiin nähden, jotka koskevat jotakin olevan osa-aluetta. Samoin metafysiikan tieteen on tutkittava ajattelun yleisiä periaatteita, joita muut tieteet käyttävät omilla aloillaan tutkimatta niitä:

Sen, joka parhaiten on selvillä kustakin suvusta, täytyy myös kyetä esittämään sitä koskevat periaatteet; siis sen, joka tutkii olevaa olevana, tulee kyetä esittämään kaikkien asioiden varmimmat periaatteet. Tällainen on filosofi. Varmin kaikkea koskeva periaate on se, jonka suhteen ei voi erehtyä, sillä sen on välttämättä oltava kaikkein tunnetuin periaate (kaikkihan erehtyvät sen suhteen, mitä he eivät tunne) ja samalla sellainen, joka ei perustu olettamukseen. Sillä periaate, jonka jokaisen jotakin käsittävän täytyy käsittää, ei voi olla oletamus, ja sen, mitä ylipäänsä jotakin tietävän täytyy tietää, täytyy kunkin tietää jo tutkimusta aloitettaessa.

(*Metafysiikka* IV, 3, 1005b8-18.)

Perustava yleinen periaate on ristiriidan laki:

On nyt selvää, että tällainen periaate on kaikkein varmin. Mutta todetkaamme seuraavaksi, mikä tämä periaate on: ”On mahdotonta, että jokin sama kuuluu ja ei kuulu jollekin samalle samassa suhteessa” (ja meidän on oletettava muut lisämääritykset, joita tarvitaan torjumaan dialektisia vaikeuksia). Tämä on varmin kaikista periaateista, sillä se vastaa edellä mainittua määritystä. Kukaan ei voi uskoa saman olevan ja olevan olematta, ...

(*Metafysiikka* IV, 3, 1005b18-25.)

”Teoreettinen ajattelu koskee maailman ikuista ja muuttumatonta rakennetta. Koska sen osat ovat reaalisesti aktuaalisia myös tietämisaktissa, voi sanoa, että oleva näyttäytyy siinä itselleen juuri sellaisena kuin se on. Järki on mukana kosmisessa prosessissa, jossa oleva tiedostaa itsensä. Tämänäntyyppiset metafysiset huomautukset ovat Aristoteleen teoksissa harvinaisia, mutta varsinkin arabikommentaattorit olivat niistä kiinnostuneita.

Jos kysyisimme, onko maailma todella sellainen, jollaisena se näyttäytyy järjelle, aristoteelisen perinteen edustaja voisi kysyä, mihin olevaa sinänsä voisi verrata. Kantin filosofia sisältää samantapaisen ajatuksen, joskin siinä maailman ajatellaan näyttäytyvän järjelle järjen kategorioiden mukaisesti. Niiden ulkopuolelta emme voi tarkistaa, miten maailma näyttäytyy meille. Tosiasiassa tie aristoteelisesta realismista Kantin filosofiaan on pitkä ja monimutkainen. Yksi kiinnostava vaihe liittyy välttämättömyyden käsitteen uudelleenmuotoutumiseen keskiajan filosofiassa. Aristoteleen mukaan kaikki ikuiset järjen totuudet ovat välttämättömiä. Niistä ei ole mieltä kysyä, miksi ne ovat tosia. Kun aristoteelisessa teoriassa järjen ajatellaan valaistuvan suhteessa todellisuuden muuttumattomaan puoleen niin, että se saa tyhjentävän vastauksen kysymyksiinsä, modernilla tavalla mahdollisuuden käsitteeseen suhtautuneessa myöhäiskeskiajan filosofiassa voitiin ajatella, että tämä koskee vain osaa järjen totuuksista. Nominalistisen filosofian synty 1300-luvulla on esimerkki siitä, miten ajatus maailman ja järjen aatteellisesta ykseydestä alkoi rakoilla ja miten eräät todellisuuden piirteet voitiin ajatella käsitettäväksi juuri järjen rakentamina.”

(Knuutila, Simo, ”Aristoteles”, teoksessa Korkman, Petter ja Mikko Yrjönsuuri (toim.) 1998, 72 – 73.)

2.5 Aristoteelinen maailmankuva keskiajalla

Kuten edellä jo todettiin, useimmissa keskiajalla perustetuissa eurooppalaisissa yliopistoissa olivat opetuksen pohjana aluksi pääasiallisesti Aristoteleen teokset. Näin eurooppalainen tiede sai yhä tuntuvaan aristoteelisen sävyn. (Ks. tarkemmin esim. Thesleff & Sihvola 1994.)

Varhaiskeskiajalla tunnettiin latalalaisessa Euroopassa vain joitain Aristoteleen logiikkaa käsitteleviä teoksia. 1100-luvun puolivälin vaiheilla käänsi Gerhard Cremonalainen (noin 1114-1187) Toledossa arabiankielestä latinaksi Aristoteleen fysikaaliset teokset. Tähtitieteen historian kannalta tärkeimmät näistä ovat *De caelo* (Taivaasta) ja *Meteorologia* (Meteooreja eli periaatteessa ilmakehässä ilmestyviä kappaleita ja näiden aiheuttamia ilmiöitä kuvaileva teos). Myöhemmin 1200-luvulla käänsi Wilhelm Moerbekeläinen (n. 1215-1286) miltei kaikki Aristoteleen teokset suoraan kreikankielestä. 1200-luvun alussa käänsi myös Michael Scotus († noin 1235) latinaksi arabifilosofin Ibn Rushdin (lat. Averroes, 1126-1198) kommentaarit Aristoteleen moniin teoksiin. Tähtitieteen historian osalta on näistä keskeisin hänen kommentaarinsa teokseen *De caelo*.

(Lehti 1984, luku 3, 15.)

Yliopistojen perustaminen ja Aristoteleen teosten tunnetuksi tuleminen 1100-

luvulla loivat vuosisatoja samana pysyneen oppineisuuden perustan.

Vielä 1500-luvun vaihteessa useimmat Euroopan oppineet mielsivät maailman järjestyneeksi paikaksi, jonka olennaiset piirteet saatettiin kirjata muistiin ja painaa yksien kansien väliin. Useat eurooppalaiset kirjanpainajat julkaisivatkin tuolloin teoksia, jotka kattoivat kaikki inhimillisen tiedon alat ja niissä saavutetut tulokset.

Eräs suosituimmista eri tiedonalojen yleisesityksistä oli Freiburgin yliopiston opettajan ja kartusiaaniluostarin priorin Gregor Reischin 1490-luvulla kirjoittama *Margarita philosophica (Filosofian helmi)*. Tämä Reischin laatima johdanto oppiaineiden järjestelmään sekä kunkin oppialan keskeiseen sisältöön muodostui tavattoman suosituksi ja siitä otettiin 1500-luvun kuluessa lukuisia painoksia. Teoksen nauttiman suosion yhtenä syynä olivat varmasti piirroskuvat, jotka havainnollistivat sen sanomaa. Opiskelija saattoi helposti hahmottaa Reischin oppikirjasta tieteiden järjestelmän ja kunkin oppiaineen perusteet.

Opillisuuden kahtiajako 'tieteisiin' (*scientia*) ja 'taitoihin' (*ars*).

Tiede - kontemplatiivista pyrkimystä asioiden ja olioiden perimmäisten syiden ymmärtämiseen:

Taito (ars): ”seitsemän vapaan ihmisen taitoa” (*septem artes liberales*):

trivium: logiikka, retoriikka ja grammatiikka

quadrivium: aritmetiikka, musiikkioppi, geometria ja astronomia

Reischin luokittelun perustana on aristoteelinen tieteiden järjestelmä tietyin muutoksin. Ensinnäkin Reisch viittaa filosofiaan (*philosophia*) kaikkien oppiaineiden perustana eikä tieteeseen (*scientia*), vaikka nämä tarkoittavatkin Reischilla samaa asiaa. Hän jakaa tieteet teoreettisiin (*theorica*) eli spekulatiivisiin (*speculativa*) ja käytännöllisiin (*practica*). Teoreettiset tieteet hän jakaa edelleen reaalsiin (*realis*) ja rationaalsiin (*rationalis*). Reaaliset teoreettiset tieteet ovat perinteiset kolme: metafysiikka, matematiikka ja fysiikka.

Rationaalisiksi teoreettisiksi tieteiksi Reisch nimeää loogiset oppiaineet eli grammatiikan, retoriikan ja logiikan.

Matematiikan alaisuuteen Reisch lukee perinteiset *quadrivium*-aineet (aritmetiikka, geometria, musiikki ja astronomia), jotka yhdessä loogisten *trivium*-aineiden kanssa (grammatiikka, retoriikka ja logiikka) muodostivat skolastisen yliopistolaitoksen opillisen perustan. Yhdessä näitä oppiaineita kutsuttiin seitsemäksi ns. vapaaksi taidoksi (*artes liberales*). Näitä pidettiin vapaina intellektuaalisina taitoina erotuksena ei-vapaista mekanistisista taidoista (*artes mechanicae*), jotka olivat manuaalisia käden taitoja, ja joita eroteltiin vastaavasti seitsemän lajia.

Keskiaikaisessa yliopistossa oli perusopintoja varten oli oma *artes*-tiedekuntansa, jossa opiskeltiin mainittuja seitsemää vapaata taitoa ja varsinkin *trivium*-aineita. Perusopinnot suoritettuaan opiskelija saattoi siirtyä joihinkin kolmesta ylemmästä tiedekunnasta: lääketieteelliseen, oikeustieteelliseen tai teologiseen. Yliopistojen välillä tapahtui kuitenkin erikoistumista ja usein ne keskittyivät johonkin näistä korkeimmista opinaloista.

Reischin fysiikan tai luonnonfilosofian alaan kuuluvien aineiden luettelo perustuu pääosin Aristoteleen teosten nimille. Hän jättää kaavion listan avoimeksi, koska katsoo, että on olemassa lukuisia pieniä fysiikan alaan kuuluvia aineita vuoksi. Kiinnostavaa Reischin luettelossa on, että hän lukee lääketieteen teoreettisen osan nimenomaan luonnonfilosofiaan alaan kuuluvaksi. Lääketieteellä oli uuden ajan alussa eräänlainen kaksoisrooli, koska sen teoreettinen osa (ts. lääketiede) yleensä liitettiin teoreettiseen luonnonfilosofiaan, mutta sen käytännöllinen osa (ts. lääkintätaito) puolestaan mekanistisiin taitoaineisiin.

Reisch jakaa käytännöllisen filosofian aktiivisiin (*activa*) ja tuotannollisiin (*factiva*) oppiaineisiin. Aktiiviset oppiaineet vastaavat Aristoteleen käytännöllisiä tieteitä ja niihin Reisch sisällyttää etiikan, politiikan, ekonomian eli kodin taloustieteen, monastiikan sekä molemmat oikeudet eli kanonisen ja roomalaisen oikeuden.

Tuotannolliset oppiaineet koostuvat puolestaan seitsemästä mekanistisesta taidosta, joiden lukumäärä pysyi koko keskiajan vakiona, vaikka niiden sisällössä tapahtuikin ajoittain muutoksia. Reischin mukaan näitä käytännön taitoja olivat kankaankudonta (*lanificium*), sodankäynti (*armatura*), purjehdustaito (*navigatio*), maanviljelys (*agricultura*), metsästys (*venatio*), lääkintätaito (*medicina*) ja teatteritaito (*theatrica*).

Kielletyt lauseet

1200-luvulla tapahtui useissa yliopistoissa aristoteelisia uutuuksia kannattavien filosofien ja niitä vieroksuviin teologien välinen törmäys. Tämä johti siihen, että ensin Pariisissa, sitten muuallakin (mm. Oxfordissa) kiellettiin eräiden teesien opettaminen ja kannattaminen. Perusteellisimmin asiaan tarttui Pariisin piispa Etienne Tempier. Hän esitti vuonna 1277 luettelon 219 lauseesta, jotka olivat tuomittavia, ja joiden kannattaminen kiellettiin. Kiellettyjen lauseiden joukossa on mm. seuraavia:

- '49. Että Jumala ei pysty liikuttamaan taivasta [siis maailmaa] suoraviivaisella liikkeellä, koska tällöin jäisi jäljelle tyhjä paikka.
- 91. Että filosofin [= Aristoteleen] argumentti, jolla hän todistaa taivaan liikkeen ikuiseksi, ei ole sofismi; ja että on hämmästyttävää, miksi ajattelevat ihmiset eivät tätä huomaa.
- 93. Että taivaankappaleet ovat substanssiltaan mutta eivät liikkeeltään ikuisia.
- 102. Että taivaalla on älyllinen sielu, ja että taivaankehät eivät ole intelligenssien instrumentteja vaan elimiä, juuri kuten korva ja silmä ovat aistivan elimiä.
- 153. Että mitään ei tiedetä paremmin sen perusteella, että tunnetaan teologiaa.'

Aristotelismi oli kuitenkin jo 1200-luvun loppupuolella saavuttanut niin vankan aseman, että Pariisin kieltoa ei koko laajuudessaan voitu pitää yllä. Varsinkin dominikaanit vastustivat sitä, että kielto kohdistui myös useisiin heidän järjestöönsä kuuluneen Tuomas Akvinolaisen (n. 1225-1274) kannattamiin teeseihin. Tuomas Akvinolainen jatkoi opettajansa Albertus Magnuksen (n. 1193-1280) työtä Aristoteleen teosten kommentoijana ja selittäjänä; erityisesti hän pyrki saamaan niiden fysikaaliset opit yhteensopiviksi kristillisten dogmien kanssa. Tämä merkitsi eräiden Aristoteleen kannattamien kosmologisten teesien (esim. maailman ikuisuuden oletuksen)

hylkäämistä, ja myös Aristoteleelle ja Averroesille tyypillisestä loogista välttämättömyyttä korostavasta asenteesta luopumista. Averroesille ominainen jyrkkä aristotelismi säilytti asemansa pääasiassa vain italialaisissa yliopistoissa, joissa filosofiset opinnot eivät olleet teologialle alistettuja. Esim. Bolognassa ja myöhemmin varsinkin Padovassa aristoteelinen kosmologia säilytti jyrkimmässä muodossaan valta-aseman aina 1600-luvulle asti. Sen kanssa joutui aikanaan mm. Galileo Galilei konfliktiin.

Selvimmän asettuivat Aristoteleen apriorismia vastustamaan William Ockham (n. 1284-1349) sekä häntä seuraavat nominalistit. Erityisesti Aristoteleen kosmologian välttämättömyysaspektia kritisoivat 1300-luvulla "Pariisin terministit", mm. Jean Buridan († noin 1358) ja Nicole Oresme († 1382). Nämä kylläkin hyväksyivät suurimman osan Aristoteleen kosmologiasta faktuaalisena tosiasiana, mutta kiistivät, että maailman välttämättä täytyisi olla tällaisen. Luonnonlait ja maailman rakenne eivät heidän mukaansa perustu loogiseen välttämättömyyteen, vaan siihen, että Jumala vapaasta tahdostaan on halunnut luoda juuri tällaisen maailman. Esimerkiksi Oresme käänsi Aristoteleen *De caelo* -teoksen ranskankielelle ja kirjoitti siihen laajat kommentit. (Teos *Le livre du ciel et du monde* julkaistiin painettuna vasta 1940-luvulla.) Kommenteissaan Oresme esim. käsittelee Aristoteleen antamia todistuksia Maan liikkumattomuudelle ja pitää niitä kaikkia pätemättöminä. Hän kertoo, että päinvastoin Maan pyörimisliikkeen puolesta voi esittää paljon parempia perusteluja. Kuitenkin hän päättää esityksensä näin 'Kuitenkin jokainen on sitä mieltä, ja niin olen minäkin, että taivas liikkuu eikä Maa. Sillä Jumala on asettanut maanpiirin liikkumattomaksi, huolimatta päinvastaisista perusteluista sillä selvästikään ne eivät ole sitovia päättelyitä'.

Varsinkin sen jälkeen kun Kopernikus vakavasti väitti Maan liikkuvan, rupesivat päinvastaisen näkemyksen kannattajat vetoamaan ajatukseen, että tähtitiede ei pysty tämäntapaisia maailman rakennetta koskevia väitteitä sitovasti todistamaan, vaan jumala on saattanut vapaan tahtonsa mukaan järjestää asiat toisin. Tähtitieteilijöiden mielipiteiden yläpuolelle nostettiin Raamatun auktoriteetti, jonka katsottiin todistavan Maan liikkumattomuuden puolesta. [...]

Aristoteleen mukaan on siis kaikki maanpäällinen muuttuminen sen hallitsemaa, miten liikkumista ja muuttumista ylläpitävä "voimavirta" kulkee tähtitaivaalta planeettojen pallonkuorien välittämänä Maahan. Tämä näkemys oli muunnettavissa kristillisen kosmologian mukaiseksi: On kyseessä jumalan voima, joka eri pallonkuorilla sijaitsevien eri hierarkiaan kuuluvien enkeleiden välityksellä hallitsee maailmaa. Näkemys antoi myös astrologialle kosmologisen perustelun. Varsinkin arabit kehittivät aristotelismista astrologisen version, jonka mukaan tähtien liikkeet hallitsevat kaikkea maanpäällistä tapahtumista, ja tämän kulkua voi tähtien liikkeiden perusteella ennustaa. Useimmat keskiajan ja renessanssiajan oppineet, niin teologit, filosofit kuin tähtitieteilijätkin, hyväksyivät ajatuksen tähtien vaikutuksesta maanpäällisiin tapahtumiin, mutta kysymys tämän vaikutuksen laajuudesta ja ehdottomuudesta herätti paljon ristiriitoja. [...]"

(Lehti 1984, luku 3, 15 – 19.)