



Biologia, historismi ja tarkoituksenmukaisuus

Paavo Voipio



Biologiaan liittyvä historiallinen piirre erottaa sen jyrkästi muista kuvailevista luonnontieteistä ja järjestelmiä muodostavista luonnontieteistä kuten kemia, mineralogia ja kidediede. Niiden järjestelmillä on selvä rationaalinen perusta, koska ne voidaan palauttaa fysikaalisiin perusteisiin. Biologiset oliot taas ovat historiastaan täysin riippuvaisia, syntyvät vain kaltaisistaan. Tarkoituksenmukaisuus siihen liittyvine päämäärähakuisuudensa on puolestaan keskeinen asia biologian filosofiassa. Tarkoituksenmukaisuus ei selitä vaan vaatii selityksen. Tässä on ollut ja edelleen näyttää olevan biologian filosofian vaikeimpiin ja arkaluonteisimpiin kuuluva ongelma.



Pyrkiessäni muodostamaan kuvaa lintujen tieteellisen nimitysjärjestelmän informaatioisällöstä, sen eritasoisten taksonomisten kategorioiden (laji, suku, heimo) osalta (Voipio 2000), totesin heimojen erikoisaseman informaation lähteenä. Asian merkittävyys piilee siinä, että ajateltaessa heimoja, jopa eräissä tapauksissa heimoryhmiä, evolutiivisina yksikköinä ne varsin selkeästi viittaavat jo ammuin sattuneisiin tapahtumiin, joiden tuloksia ne ovat. Tämä palautti ajatukseni vuosikymmenien takaisin pohdintoihini (Voipio 1945). Niiden kirjoittajana oli Max Hartmannin suuri teos *Allgemeine Biologie* (2. painos 1933). Teos osoittautui siinä suhteessa poikkeukselliseksi oppi- ja käsikirjaksi, että sen alku- ja loppuluvut muodostivat varsin laajan tieteenfilosofisen esityksen. Merkittävää on, että kysymyksessä ei ollut esitys tieteenfilosofiasta yleensä vaan nimenomaan biologian filosofiasta.



Hartmannin teos herätti mielenkiintoni, koska se liittyi luonteavasti silloisiin tutkimuksiini rodunmuodostuksesta, siis morfologisesta eriytymisestä maantieteelliseksi roduksi eli alalajeiksi. Muuntelu merkitsee muuttumista ajassa ja paikassa tapahtuvana ainutkertaisena, koskaan toistumattomana prosessina.



Max Hartmann (1876-1962) oli saksalainen eläintieteilijä ja Kaiser-Wilhelm -instituutin professori ja sen biologisen osaston johtaja vuosina 1914-1944. Hänen keskeisinä tutkimuskohteina olivat yksisoluiset kasvi- ja eläinorganismit, mutta myöhemmällä iällään hän antautui jo aikaisemmin harrastamaansa, varsin laajaan tieteenfilosofiseen tutkimukseen, jossa biologia, sen asema luonnontieteiden joukossa, metodologia ja ennen kaikkea sen tietoteoreettiset perusteet ovat keskeisiä. Hänen ajattelunsa hallitsee varsin vahvasti biologisissa systeemeissä eli järjestelmissä kuvastuva historismi, joka olennaisesti näyttää koostuvan jostain aina jatkuvasta ja uutta merkitsevästä tapahtumisesta. Ja lopuksi hänen *Allgemeine Biologiansa* päättyy laajaan lukuun biologian filosofian suuresta ongelmasta: biologisten rakenteiden ja toimintojen tarkoituksenmukaisuudesta (*Zweckmässigkeit*).



Rajoitun kirjoituksessani pariin Hartmannin teoksessa käsitellyyn kysymykseen.



Biologia ja historismi




Hartmannin teoksen johdanto-osan ensimmäisessä luvussa huomio kiinnittyy oireelliseen huomautukseen siitä "yllättävästä" seikasta, että biologiaan kuuluu muista luonnontieteistä tapaamiemme periaatteita, mutta näiden lisäksi myös henkityeteille luonteenomaisia periaatteita ja metodeja, varsinkin sellaisia, jotka ovat tyypillisiä esimerkiksi historialle, mikä antaa aiheen tarkastella biologian asemaa luonnontieteiden järjestelmässä, ja tutkia sen metodologisia perusteita.




Lopputuloksena Hartmannin pohdintoista siitä, mitä biologia on laatuun, on seuraava: "Biologia on sekä nomoteettinen (lakiperäis-) tiede että vertaileva järjestelmä- ja idiografinen (kuvaileva) historiatiede". Nimitykset viittaavat siis biologian kaksoisluonteeseen. Toisaalta se kohdistuu pysyviin







(stationäärisiin) prosesseihin pyrkien niiden kausaaliseen selittämiseen fysikaalis-kemiallisina tapahtumina, toisaalta pyrkii sen tavattoman moninaisuuden, joka ilmenee yksilöllisissä organismeissa, johdonmukaiseen systeemiin, jolla kuitenkin ei ole rationaalista perustaa vaan joka on olennaisesti historiallisista seikoista riippuvainen.




Kuten Hartmann toteaa, juuri tämä biologiaan liittyvä historiallinen piirre erottaa sen jyrkästi muista kuvailevista luonnontieteistä ja järjestelmiä muodostavista luonnontieteistä kuten kemia, mineralogia ja kidediede. Niiden järjestelmillä on selvä rationaalinen perusta, koska ne voidaan palauttaa fysikaalisiin perusteisiin. Biologiset oliot taas ovat historiastaan täysin riippuvaisia, syntyvät vain kaltaisistaan, emmekä voi antaa rationaalista selitystä biologisten systeemien historisille. Siitä olemme Hartmannin mukaan, Darwinin aikaansaannoksista huolimatta, vielä suunnattoman kaukana (*himmelweit entfernt*).




On syytä todeta, että myös eräissä fysikaalisissa tieteissä, kuten esimerkiksi tähtitieteessä ja geologiassa, voidaan puhua ja puhutaan historismista (historiallinen geologia, tähtien kehitysvaiheet). Niitä ei kuitenkaan voi verrata biologiseen historismiin, jolle on luonteenomaista niiden geneettisestä koneistosta riippuva, jokaisen historiallisen tapahtuman ainutkertaisuus, siis koskaan palautumattomuus.




Tieteen kehitykseen kohdistuvasta optimismistaan huolimatta Hartmannin asenne ei minua tuolloin tyydyttänyt. Hartmann kirjoitti juuri niinä aikoina, jolloin teoreettisen populaatiogenetiikan suuret klassikot (Fisher, Haldane, Wright) olivat julkaisseet ja julkaisivat varhaisimpia alaa koskevia kirjoituksiaan. Niihin perehdyttyäni totesin (Voipio 1945) 1930- ja 1940-lukujen vaihteen tienoilla syntyneen teoreettisen populaatiogenetiikan merkityksen: näin siinä tien tutkimuksen viemiseksi sille tasolle, jossa historismin ymmärtämisessä siirrytään "hypoteettisen todennäköisyyden asteelta lakiperäisen välttämättömyyden piiriin" (Hartmann).




Biologian kehitys on osoittanut, että näin on tapahtunut. Myös käsitykseni populaatiogenetiikan olennaisesta merkityksestä puheena olevien ongelmien ratkomista auttavana metodina on ollut oikea. Matti Sintonen (1998) voi nyt, puoli vuosisataa myöhemmin, osoittaa, että populaatiogenetikasta on todella tullut uuden uusdarwinilaisen evoluutioteorian ydinteoria. Tähän kehitykseen on vaikuttanut kaksi tekijää: ensiksi populaatiogenetiikan synty ja kehitys sekä toiseksi naturalistisen, muuntelua koskevan tutkimuksen liittyminen genetiikkaan. Malliesimerkin viimeksi mainitusta tarjoavat Timoféeff-Ressovskyn (1939, 1940) varhaiset tutkimukset.



Historismi on edelleen biologian filosofian huomion kohteena. Artikkelinsa luvussa "Historialliset väitteet ja ainutkertaisuus" (Sintonen 1998) toteaa, että "juuri ammatillinen kiinnostus historiallisesti ainutkertaiseen tekee evoluutioteoriasta kiintoisan ja vaikean". Ajatus historismista oli sykähdyttävä näkökohta, kun kirjoitin (Voipio 1945: 205): "Tässä biologisen järjestelmän historismissa on sen suurin vaikeus, mutta samalla sen elävyys ja mielenkiintoisuus".




Tiedämme neozoologisin perustein, että lajiutuminen, populaatioiden eriytyminen perustuiivat samoihin populaatiogeneettisiin ja ekologisiihin agensseihin kuin nykyisinkin. Yksittäinen mutaatio voi tuottaa kantajalleen jonkin olemissa olosuhteissa ekologisesti hyödyllisen piirteen, joka populaatiogeneettisten agenssien nojalla saa siinä jalansijan, mikä on jo siinäkin suhteessa sattumanvarainen, että sillä sattumalta, kuten Günther (1949) asian ilmaisi, on "ekologinen lisenssi" taskussaan.




Mutta vielä paljon konkreettisemmän kuvan historismista kuin aktualismin periaatteeseen (geologinen termi, joka tarkoittaa, että samat mekanismit kuin nykyisin ovat vallinneet myös muinaisuudessa) nojaavat, tarjoavat nykygenetiikan menetelmät, jotka havainnollisesti näyttävät taksonomisten ryhmien kronologisen eriyymisjärjestyksen. Tulosten vertailu esimerkiksi lintujen nykyiseen (oikeastaan jo 1800-luvulla laadittuun perusjärjestelmään) osoittaa, että vertailevan morfologisen tutkimuksen tulokset ovat jotakuinkin samat kuin genetiikan tarjoama kuva. Viittaan tässä Juhani Lokin (1996) selkeään esitykseen.




Biologia ja tarkoituksenmukaisuus




Hartmannin biologian filosofiaa koskevan esityksen loppuosa jakaantuu neljään lukuun, jotka ovat "Ruumis-sielu -kysymys", "Biologian tietoteoreettiset perusteet", "Tarkoituksenmukaisuus" ja "Mekanismi-vitalismi -kysymys". Ensimmäinen ja viimeinen otsikko osoittavat, missä ajankohdassa liikutaan, siis 1800-luvulla vallinneen luonnonfilosofian jälkimainingeissa. Jokaisen yksittäisen tieteenalan tietoteoreettiset kysymykset ovat olleet aina ajankohtaisia tieteenfilosofian keskeisiä teemoja. Niihin en kirjoitukseni luonteesta johtuen puutu. Sen sijaan kysymys tarkoituksenmukaisuudesta siihen liittyvine päämäärähakuisuudensa on selvästi aivan keskeinen asia biologian filosofiassa.




Hartmann kummastelee sitä, että lähes kaikissa biologisissa teksteissä, niin oppi- ja käsikirjoissa kuin tieteellisissä julkaisuissa, pysyvästi puhutaan "tarkoituksenmukaisuudesta" yleensä ja elinten ja toimintojen "tarkoituksesta" erityisesti, ja että teoreettiset biologit ja filosofit käsittelevät näitä prinssiipejä ikään kuin välttämättöminä, kausaliiteetin (syyperäisyyden) kanssa yhdenvertaisena kategoriana.




Hartmann pitäytyy eräänlaiseen tarkoituksenmukaisuuden luonnon- tai "yleisfilosofiaan", jonka mukaan tarkoituksenmukaisuus on universaalista, kaikissa luontokappaleissa havaittavaa (tai kuviteltavissa olevaa) yhteensovittautumista kokonaisuuden hyväksi. Tämä näkemys ilmenee Hartmannin ilmiötä koskevasta luonnehdinnasta, kuten esimerkiksi: "tarkoituksenmukaisuus eli säilymis- tai säilyttämismukaisuus (*Erhaltungsmässigkeit*) on elämän olennainen tunnusmerkki" tai "tarkoituksenmukaisuuden eli kokonaisuuden prinssiipi [sisältää viitteen] ikään kuin (luontokappaleiden) yksittäiset osat olisivat suuntautuneet vain kokonaisuutta silmälläpitäen".




Nämä lausumat ovat sopusoinnussa Hartmannin esittämän kysymyksen kanssa, "ovatko ja missä määrin arvo- ja tarkoituskäsitteet ylipäätään paikallaan biologiassa". Tämän ajattelun mukaan siis tarkoituksenmukaisuus on = säilymismukaisuus, siis näkemys, jonka mukaan luontokappaleiden osat, olivatpa ne epäorgaanisia tai orgaanisia, automaattisesti säilyttävät kokonaisuuden muuttumattomana. Kiinnitän vielä huomiota siihen, että Kari Lagerspetz (1998) yhdistäisi käsitteet *teleologia* ja *tarkoituksenmukaisuus* kirjoittamalla "teleologisilla (tarkoituksenmukaisuus-) selityksillä on monia käyttötapoja biologiassa..." (s. 41). Itse tulkitseen teleologian lähinnä päämäärähakuisuudeksi.





Jonkin kokonaiskarakterin osoittautuminen tarkoituksenmukaiseksi, kuten Hartmann huomauttaa, tuo esiin vain ongelman, mutta ei mitään ongelman ratkaisua. Tarkoituksenmukaisuus ei selitä vaan vaatii selityksen. Tässä on ollut ja edelleen näyttää olevan biologian filosofian vaikeimpiin ja arkaluonteisimpiin kuuluva ongelma.



Sintosen (1998) artikkeli käsittelee tarkoituksenmukaisuutta ja tarkoitushakuisuutta aivan keskeisenä ongelmana ja näin myös tarjoaa selkeän kuvan siitä, miten kysymystä käsitellään tieteenfilosofiassa nykyisin. Jo kirjoituksensa ensi sivulla hän puhuu elollisen luonnon "suunnattomasta tarkoituksenmukaisuudesta". Neljä sivua myöhemmin hän esittää neljä "voiko?" -kysymystä, jotka kaikki periaatteessa sisältävät ajatuksen, ettei biologiassa tulla toimeen ilman käsitteitä (kategorioita) "tarkoituksenmukaisuus" ja "tarkoitushakuisuus" Edelleen (s. 22) korostetaan biologisten järjestelmien päämäärähakuisuutta tai päämääräsuuntautuneisuutta, teleologisuuksi (!), jopa suunnitelmallisuutta, ja päädytään tarkoitukseen viittaavaan kielenkäytöstä tuttuun "jotta"-ilmaukseen.



On myönnettävä, että edellä mainitut näkemykset tekevät lukijaan vaikutuksen sekä mielenkiintoisuutensa että yllättävyytensä vuoksi. Erityisesti se lähes toiveelta vaikuttava Sintosen kysymys, miksi päämäärät ja tarkoitukset pitäisi eliminoida mekanististen hyväksi ja miksi niitä ei voitaisi hyväksyä itsenäisiksi kuvaustavoiksi? Filosofit tuntuvat tarrautuvan eliöiden toimintojen ja niitä toteuttavien elinten väliin erikoissuhteisiin ja näkevät ne päämääräsuuntaisina, teleologisina. Päämäärähakuisuuden tunnussana on, kuten Sintonen toteaa, "jotta"-ilmaus: plankton pyrki kohti veden yläkerroksiä, *jotta* (tarkoitus) sen preferoima valoisuuden määrä toteutuisi, ja kasvissa on lehtivihreää, *jotta* (tarkoitus) se voisi yhteyttää. Mutta, kuten jo Hartmann totesi, tarkoituksenmukaisuus tai tarkoitushakuisuus ei selitä vaan vaatii selityksen.



Kari Lagerspetz (1999) epäilee, onko juuri mainituissa Sintosen näkemyksissä "jotta"-lauseineen vieläkin aito analyttisen filosofian ongelma. Lagerspetz kysyy, että jos teleologia on eliminoimaton, redusoitumaton, onko sitten kysymys aineettomasta elämän voimasta tai jostakin filosofisesta ongelmasta? Jo sanotusta ja seuraavasta ilmenee, että ilmiöt, joista puhumme, ovat redusoitavissa jokaisessa eliössä olevan geneettisen koneiston toimintaan.

Avainsana on toinen: plankton hakeutuu kohti veden pintaa, koska (syy) vertikaalisesti asteittain voimistuvan valon ärsytys reseptorissa käynnistää liikkeen ylöspäin, joka lakkaa (ja sen mukana liike ylöspäin) optimaalisessa valovyöhykkeessä. Kasvilla puolestaan ei ole lehtivihreää, jotta (tarkoitus) se yhteyttäisi vaan kasvi yhteyttä *koska* (syy) sillä on lehtivihreää. Puheena olevat toiminnot ovat tulos siitä, että kullakin eliöllä on lajille tyypillinen geneettinen ohjelmansa. Tässä siis on kysymys siitä, että mitään eliössä ei ole "jotta" vaan siitä, että lajilleen tyypillinen geneettinen koodi sisältää pitkän kehityksen tuloksena valmiin ohjelman, joka, laukaisee toiminnot. Kysymys on siis tarkoituksettomasta geneettisestä determinismistä.

Kun Hartmann huomautti siitä, että tarkoituksenmukaisuuden osoittaminen ei selitä mitään vaan vaatii selityksen, hän siinä selkeästi irrottautui luonnonfilosofiasta. Vaikka hän oli täysin selvillä aikansa geneettisestä tutkimuksesta, hänellä ei voinut olla aavistustakaan siitä, että vastaus tulisi juuri sieltä: geneettinen ohjelma (*genetic program*), mikä merkitsee näiden kysymysten tarkastelun siirtymistä hypoteettisen todennäköisyyden asteelta kohti 'lakiperäistä välttämättömyyttä', asiantila, josta Hartmann saattoi vain uneksia.

KIRJALLISUUS

Günther, K. (1949): "Über Evolutionsfaktoren und die Bedeutung des Begriffs der Ökologischen Linsen für die Erklärung von Formerscheinungen im Tierreich." Teoksessa Mayr, E. & Schüz, E. 1949, (toim.): Ornithologie als biologische Wissenschaft. 28 Beiträge als Festschrift zum 60. Geburtstag von Erwin Stresemann. Winter's Universitätsverlag, Heidelberg.

Hartmann, M. (1933): Allgemeine Biologie. Gustaf Fischer, Jena. 792 s.

Lagerspetz, Kari (1998): "Tarkoituksenmukaisuus elävässä luonnossa ja sen selitykset". Tieteessä tapahtuu 8/1998, s. 38-42.

Lagerspetz, Kari (1999): "Biologian filosofia pääsee kutsuille". Tieteessä tapahtuu 3/1999, s. 64-67.

Lokki, J. (1996): "Lintujen systematiikasta." Linnut 31: 6-11.

Mayr, E. (1997): This is biology. The science of the living world. The Belknap press of Harvard University Press, Cambridge Mass. 327 s.

Sintonen, M. (1998): "Biologian filosofia: reduktiosta päättämiseen." Teoksessa Sintonen, M. (toim.), Biologian filosofian näkökulmia. Gaudeamus, Helsinki..

Timoféeff-Ressovsky, N.W. (1939): "Genetik und Evolution. Zschr. ind. Abst-vererb.lehre 76: 158-219.

Timoféeff-Ressovsky, N.W. (1940): "Mutation and geographical variation". Teoksessa Huxley, J., The new systematics. Oxford.

Voipio, P. (1945): "Maantieteellisen roduntutkimuksen asemasta kehityskysymyksen käsittelyssä." Luonnon Ystävä 49: 205-217.

Voipio, P. (2000): "Mitä ovat heimot ja miksi ne ovat tärkeitä?" Linnut 35: 3.

Kirjoittaja on Turun yliopiston eläintieteen professori emeritus.