



Biologian filosofia pääsee kutsuille

Kari Lagerspetz

Biologian filosofian näkökulmia. Toim. Matti Sintonen. Gaudeamus, Helsinki-Tampere 1998. 349 s.

Biologian filosofia oli meillä 1930-luvulta 1970-luvun lopulle useimpien filosofien ja biologienkin syrjijä ala. Eino Kailan 1952 ilmestyneet kaksi kirjoitusta "Elämän ongelma filosofisessa katsannossa" ja "Kybernetiikan illuusio" eivät ainakaan lähentäneet filosofiaa aikansa biologiaan. Biologian filosofian harrastus sinnitteli kuitenkin meilläkin, ja tuon ajan kylvä on saanut muualta kasvunparanteita ja tuottaa jo satoa. Biologian filosofia on tullut salonkikelpoiseksi. Se on ainakin päässyt mukaan cocktail-kutsuille. Tämän kirjan sisältämät neljä suomalaisten biologien ja/tai filosofien tuoretta kirjoitusta pärjäävät hyvin kahdeksan Yhdysvaltalaisen vuosina 1973–90 kirjoittamien artikkelien joukossa. Oman aikansa eurooppalaiseen spekulatioon kyllästynyt biologi Jakob von Uxküll kirjoitti 1905, että "ei tarvitse olla profeetta, vaikka sanoo, että biologiasta tulee muutamassa vuodessa amerikkalainen tiede". On hyvä, että sikäläisten tutkijoiden nämäkin ajatukset tuodaan nyt meille suomeksikin tieteiden välisen keskustelun kohteiksi.

Toinen samantapainen "non-book", ei siis yhden tekijän kirja, vaan artikkelikokoelma ilmestyi MIT Pressin kustantamana sekin viime vuonna (*Nature's Purposes. Analyses of function and design in biology*, toim. Colin Allen, Marc Bekoff ja George Lauder, 1998. 597 s.). Ainoa näiden kokoelmien yhteinen artikkeli on Larry Wrightin "Functions", suomeksi "Funktiot". Se, kuten kolme muutakin tässä kirjassa olevaa kirjoitusta on aikaisemmin julkaistu myös Elliott Soberin 1984 toimittamassa antologiassa, jonka oikea nimi on "Conceptual Issues in Evolutionary Biology", ei siis in Ecology (mitä erääseen Esa Saarisen toimittamaan antologiaan viittaavaa nimeä kirjassa toistuvasti käytetään).

Näiden ja muidenkin kirjoitusten varhaisesta monikäytöstä voi päätellä sen, että tähän kirjaan valitut ulkomaiset artikkelit ovat merkittäviä puheenvuoroja, joista on keskusteltu paljon. Niiden arviointi ja niitä koskevan keskustelun selostaminen tässä on mahdollista ja tarpeellista. Sitäpaitsi nyt käsiteltävän kirjan toimittaja Matti Sintonen tuo johdantokirjoituksessaan niiden merkityksen hyvin esille.

Pääongelmat ja päättäminen

Sintonen sanoo jo esipuheessaan (s. 5), että "suuri osa artikkeleista käsittelee suoraan tai epäsuorasti evoluutioteoriaa, koska se on sadan viidenkymmenen vuoden ajan ollut kiistan ydin." Herää kysymys, mistä on kysymys. Ehkä vanhasta mekanismi-vitalismi -kiistasta, joka on vähitellen korvautunut kahdella uudella kysymyksellä:
1) Voiko luonnonvalinta tuottaa eliöihin uutta informaatiota?
2) Ovatko biologiset ilmiöt (ja niiden selitykset) redusoitavissa fysiikkaan ja kemiaan?

Sintosen johdantokirjoitus on katsaus biologian filosofian kehitykseen ja esittelee kirjan muiden artikkeleiden taustaa ja aihepiirejä. Alexander Rosenbergin kirjoitus (ss. 301-319) biologisten käsitteiden "päättämisestä" (supervenience) saa tässä erityistä huomiota. Sintonen määrittelee (Rosenbergia ja Soberia seuraten) päättämisen (s. 26) tulkintani mukaan seuraavasti:

Aina ja vain jos joillakin olioilla on fysikaalisia (Q) ja ei-fysikaalisia (P) ominaisuuksia, joiden suhteen niillä olioilla, jotka ovat Q-ominaisuuksiensa suhteen samanlaisia, on samanlaiset P-ominaisuudet, tai ne puuttuvat niiltä, ja niillä olioilla, jotka ovat Q-ominaisuuksiensa suhteen erilaisia, voi olla samanlaiset P-ominaisuudet, niin nämä P-ominaisuudet päättävät mainittuja Q-ominaisuuksia.

Ei-fysikaaliset P-ominaisuudet voivat siis joko perustua fysikaalisten Q-ominaisuuksien samanlaisuuteen tai sitten eivät. Tämä ei tarkoittane sitä, että lumikiteiden, hyönteisten verkkosilmien osien ja mehiläisten kenojen kuusikulmaisuus kuuluisivat muuten yhteen, paitsi eliöidenkin rakenteessa ja sen evoluutiossa ilmenevien geometrinen rajoitusten vuoksi (joista Gould ja Lewontin muistuttavat tämän kirjan sivuilla 121–142). Asiaan kuuluvaan on se, että eri DNA-pätkät voivat tuottaa saman meille näkyvän tuloksen, eli näyttää samoilta geeneiltä, mutta toisaalta samat DNA-pätkät eivät, monista onnistuneista



geeniinirroista huolimatta, paikastaan ja koko eliöstä riippuen, aina tuota samaa tulosta (Harold Kincaidin kirjoitus, s. 320–340).

Joissakin tapauksissa päättämisen käsite on varmaan käyttökelpoinen. Mutta päättäminen kasvaa sen mukaan, mitä enemmän ja laajemmin olioiden fysikaalisia Q-ominaisuuksia otetaan mukaan, ja mitä vähemmän samojen olioiden ei-fysikaalisia P-ominaisuuksia. Tämä tuntuu pulmalliselta. Silti päättämisen käsitteestä voi olla hyötyä ominaisuuksien emergenssin (tai reduktion) selvittäessä.

Darwinin evoluutioteoria

Charles Darwinin 1858–59 esittämä luonnon valinnan teoria toi evoluution selitykset uudelle tasolle. Darwinin lähtökohdaksi oli se vanha havainto, että kotieläimiä ja viljelykasveja voidaan "jalostaa" valintaristeytyksien kautta. Valitsemalla sopivia yksilöitä risteytettäväksi voidaan muutamassa sukupolvessa tuottaa halutun ominaisuuden suhteen aikaisemmasta eliökannasta keskimäärin poikkeavia yksilöitä, oli sitten kysymys maidon rasvapitoisuudesta, sikojen vähärasvaisuudesta tai hiirten aggressiivisuudesta. Darwinin ajatus oli, että valintaa tapahtuu luonnossakin. Se ei kuitenkaan ole kenenkään tekemää tai suunnittelemaa vaan eliöiden ympäristön ja sen muutosten aiheuttamaa. Juha Tuomi kirjoittaa Darwinin teoriaa perusteellisesti selvittävässä artikkelissaan (s. 41):

Useimpien biologien mielestä luonnonvalinta oli tehoton evoluutiotehtäjä. Valinnan katsottiin ainoastaan lajittelevan jo olemassa olevaa muuntelua eikä tuottavan uutta perinnöllistä muuntelua populaatioihin. Vasta pitkällisten kiistojen jälkeen biologien oli myönnettävä, että luonnonvalinta on oletettua tehokkaampi evoluutiotehtäjä ja että valinta on yksi olennaisimmista lajiutumista edistävästä tekijöistä. - Luonnonvalintaa pidetäänkin yleisesti merkittävimpänä sopeutumista ylläpitävänä evoluutiotehtäjänä.

Luonnon valinta erottaa haitalliset ja hyödylliset ominaisuudet. Haitalliset karsiutuvat, hyödylliset vanhat ja uudet ominaisuudet säilyvät, mutta samoin myös valinnan kannalta merkityksettömät ominaisuudet. Tällaisia ovat ehkä Gouldin ja Lewontinin sivuilla 138–140 mainitsemat simpukoiden kuorten ulkopinnan säteittäisharjanteiden määrä ja muoto sekä ihmisen sormenpäiden papillaarikuvioiden muoto, ja miksei myös se, mikä on kunkin lajin tavallinen kromosomien lukumäärä. Kaikki ominaisuudet eivät välttämättä ole adaptiivisia, sopeutumista edistäviä, vaikka eivät sitä haittaakaan.

Darwinistisen luonnon valinnan teorian rakenne ja mahdolliset eri soveltamistavat ovat mielenkiintoisia, mutta sen sisältö ja "neodarwinistien" siihen tekemä täydennys ovat jääneet mielestäni jossain määrin ymmärtämättä: 1910-luvulta Eino Kailaan ja edelleenkin ajatellaan oikeastaan salaa (Amerikassa ja Suomessakin), että "perinnöllisyystiede on kumonnut darwinismin".


Darwinin teorian olennaisin sisältö (täydennyksineen) on se, että se esittää tavan, jolla jonkin järjestelmän informaatioisältö voi luonnossa kasvaa, siis uuden informaation syntyvän. Sitähän Darwin tarkoitti, mutta ei tietenkään voinut silloin perustella. Tässä kohdassa monet yleensä kauhistuvat. Otan vertaukseksi termodynamiikan 1. peruslain. Vasta Nobel-fysiikko Erwin Schrödinger pystyi kirjallaan *What is life?* (1944) vakuuttamaan ei-biologi-tutkijat siitä, että eliöt ovat avoimia systeemejä, joiden energiasisältö voi kasvaa (ympäristönsä kustannuksella). Tämä oli selvinnyt oikeastaan jo paljon aikaisemmin, osaksi jo edellisessä vuosisadan vaihteessa. Darwinin teorian vastaava merkitys informaatioisällön suhteen näyttää joskus sivuutetun.

Darwin oli tarkka luonnon havainnoija. Hän kirjoitti, että kaiken havainnoinnin tulee, ollakseen hyödyksi, olla jonkin näkökannan puolesta tai sitä vastaan. Yrjö Haila seuraa tätä ihannetta analysoiden ja systematisoiden (s. 219-243) maastossa ja vesillä tapahtuvaa havainnontekoa. Tämä on tarpeellinen puheenvuoro.

Biologian filosofian pääongelmiksi jäävät kuitenkin 1) miten uuden informaation synty on tulkittava, ja 2) mitä teleologinen kielenkäyttö biologiassa merkitsee. Kysymys elämän, oman elämän ja muiden eliöiden elämän tarkoituksenmukaisuudesta hirtää edelleen meitä kaikkia.


Lajin ongelmat

Puu on vanha ja pitkälle hyvä elämän vertauskuva. Kaikki elävät



eliöt ovat saman elämänpuun eläviä haaroja, me ihmiset oman sukupuumme oksia. Biologian oppikirjatkin esittävät evoluution ja systematiikan yleensä puun muodossa. Vertailevan biokemian ja molekyylibiologian tulokset tukevat sitä käsitystä, että elämä on yhtenäinen ilmiö. Mutta sitä voi ja on pakko jaoitella esimerkiksi eliölajeihin. Lajin käsite on ongelmallinen. Meillä on saman elämänpuun eläviä ja kuolleita oksia, juurivesoja ja puunpaloja. Miten luokittelemme niitä? Lajikäsitettä koskeva professori emeritus Paavo Voipion, biologin, kirjoitus on ehkä kirjan filosofisesti antoisin. Eliölaji on tietysti joistakin eliöyksilöistä koostuva luokka. Mutta se on lajina myös yksilö kaikkien eliölajien muodostamassa luokassa. Lajikäsite on tärkeä sekä eliöiden käytännön systematiikan että niiden evoluution tutkimuksen kannalta. Biologille tavallinen tilanne on kahden eri paikasta tai eri ajalta peräisin olevan samantapaisen eliöyksilön tai monta yksilöä käsittävän näytteen vertailu ja lajinmäärittäminen: onko kysymyksessä sama vai kaksi eri lajia? Ratkaisu tehdään yleensä rakenteen, pääasiassa ulkoisten tuntomerkkien perusteella. Esimerkiksi risteytyskoikeita ei yleensä voida tehdä (tai tehdään hyvin harvoin), vaikka evoluutioteoria ja eräät lajikäsitteet pitävät keskinäistä risteytymistä ainoana lopullisena tai ainakin tärkeimpänä samaan lajiin kuulumisen ratkaisijana. Lukuisiin suvuttomasti tai yhdestä vanhemmasta lisääntyviin eliömuotoihin nämä lajikäsitteet eivät myöskään sovellu. Tähän kompastuvat siis ainakin lisääntymisisolaatioon ja paritumiskumppanin lajintunnistukseen perustuvat lajikäsitteet. Evoluutiivisen lajikäsitteenkin vaikeutena on sen edellyttämä eristys muista lajeista, jota vastaava erottuminen jää laajemmassa koheesiolajin käsitteessäkin vaikeasti todettavaksi, sillä mitä "koheesio" on? Ekologinen lajikäsite taas pitää elintapaa, ekologista lokeroa määrävänä, mutta tämä voi vaihdella samankin lajin piirissä eri olosuhteissa. Voipio toteaa, että lajikäsitteen määrittelyn yritykset näyttävät päättyvän pluralismiin: yleispätevä lajin määrittelmä ei ole, vaan se riippuu kulloinkin tutkittavana olevasta evoluutiivisesta prosessista. Erääksi jää Cainin (1954) ja muitten ehdottama pragmaattinen lajinmäärittelmä: "laji on laji, jos pätevä systemaattikko sen sellaiseksi ilmoittaa" (s. 176). Voipio osoittaa kirjoituksessaan, että lajikäsitteelläänkin on ollut oma kehityksensä, joka on liittynyt biologian edistysaskeleisiin. Tällä hetkellä tiedämme myös, että molekyylibiologia auttaa varmasti sukulaisuussuhteiden löytämisessä ja sukupuiden laatimisessa, mutta lajien erotteluun se tuskin käy. Lajin ongelmalla on ontologista ja tieto-opillista merkitystä. Se on monitasoinen: mikä on yksilöiden ja populaatioiden suhde lajiin, mikä on yhden lajin asema muiden lajien joukossa, ja missä suhteissa eri lajit ovat toisiinsa verrattavia, missä määrin eri luonteisia yksiköitä? Evoluution haaraista ja ehkä verkkoistakin sukupuuta on vaikea jakaa määrämittojen mukaan.

Teleologiset ja funktioselitykset



Matti Sintosen esitys ohjautuvissa järjestelmissä ilmenevän teleologian tulkinnasta (s. 29–31) selvittää tätä reduktion osaksi näennäistä estettä. Avoimien järjestelmien itsesäätelykykyä ei tässä mainita. Larry Wrightin ja Robert Cumminsin kirjoitukset vuosilta 1973 ja 1975 (s. 247–298) esittävät jokseenkin tyhjentävästi sen, mitä funktionaalista selityksistä voidaan sanoa.

Matti Sintonen kirjoittaa johdannossaan sivulla 38 loppupäätelmänä Ernst Mayriinkin viitaten, että "teleologia on biologiassa tosiasiaa eliminoitumaton kuvaustaso". Onko teleologia sitä tosiasiaa vai käytännössä? Jos teleologia on "eliminoitumaton" tai redusoitumaton, onko sitten kysymys "aineettomasta elonvoimasta", "eri tasoista" vai kielenkäytön tai muusta (filosofian) ongelmasta? Minusta tässä piilee ("jotta"-lauseineen) vieläkin aito analyttisen filosofian ongelma.

Kirjan suomennoksissa ja terminologiassa on vähänlaisesti nipottamista, mutta Hans Driesch tutki merisiilejä eikä merivuokkoja, joiden lisääntyminen ja kehitys ovat aivan toisenlaiset (s. 13). Rupert Riedl ei ole australialainen vaan "Austrian", siis itävaltalainen (s. 137). Suomennoksessa sivuilla 138–39 mainittu alkuperäisen artikkelin kuvio 3 on jäänyt pois, mikä hankaloittaa esityksen ymmärtämistä. Sorsilla on räpyläjalat eikä "jalkapoumuja" (s. 260).

Kirja on toivottu ja hyvä saavutus, jota voi suositella niin biologeille kuin filosofeillekin. Kun lukee nykyisiä biologian alan tutkimuksia, niistä ei löydä teleologisia selityksiä eikä vitalistisia kannanottoja. Silti niissä pidetään biologiaa omana tieteenään. Biologian yleistajuistaminen ja osaksi sille perustuva biologian filosofia ovat tarpeellisia, ja parempi myöhään kuin ei milloinkaan.



*Kirjoittaja on Turun yliopiston fysiologisen eläintieteen
professori emeritus.*

