

Biologia luonnontieteenä ja historiatieteenä

Kari Lagerspetz

Kaikki eliöt ovat sekä luonnon toimivia osia että historiallisen kehityksen eri määrässä yksilöllisiä tuloksia. Tämä kahtalaisuus tekee biologian kiehtovaksi mutta myös vaikeammaksi tieteeksi kuin päältä näyttää – jopa muissa tieteissä kouliintuneillekin, kuten viime aikoina tässäkin lehdessä käydystä keskustelusta on käynyt ilmi.

Luonnon historiasta ei ole kirjallisia todisteita, mutta fossiileja ja muita jäänteitä on paljon. Niiden perusteella voidaan arvioida, että yli 99 % tunnetuista eliölajeista on kuollut sukupuuttoon jo miljoonia vuosia ennen meitä.

Milloin hirmuliskot kehittyivät? Miksi kaikki hirmuliskot kuolivat? Miksi kirahveilla on pitkä kaula? Milloin tapahtui jonkin lintulajin syysmuutto tiettyssä paikassa tietynä vuonna? Miksi juuri silloin? Milloin jokin jonkin nisäkään poikanen syntyi? Miten sen sydän kehittyi?

Nämä ovat luonteeltaan historiaa koskevia kysymyksiä. Ne koskevat ainutkertaisia, tai sellaisiksi yksilöityjä tapahtumia. Eräs mm. filosofi Karl Popperin esiin tuoma mutta vanha oivallus on se, että jos jokin ilmiö yksilöidään, kaikki sitä koskeva tieto saa historiallisen luonteen.

Elävän luonnon kehitys, evoluutio, on tietääksemme yksi yhtenäinen, ainutlaatuinen maapallolla tapahtunut ilmiö. Tätä jo Darwinin esittämää käsitystä on geneettisen koodin selviäminen vahvistanut, etenkin kun koodi lisäksi on osoittautunut samanlaiseksi kaikissa eliöissä. Sen avulla sukupolvesta toiseen välittyy informaatiota, eroja ja yhtäläisyyksiä yksilöiden kehittymisen perustaksi.

Geofysiikan ja geologian aloilla on paljon historiallisia ilmiöitä. Hirmumyrskyille jopa annetaan nimetkin. Niiden yksilöllisyys liittyy niiden vaikeaan ennustettavuuteen, mikä puolestaan johtuu ilmakehän alempien kerrosten mutkikkaista kolmiulotteisista liikkeistä. Myrsky kiin-

nostaa monia, mutta yksittäisen pilven liike tuskin muuten kuin satunnaisesti taiteilijaa tai lomaviettäjä.

Yleensä se, miksi jokin tietty kivi on tiettyssä paikassa rantasomerikko ei kiinnosta ketään, mutta iso yksinäinen siirtolohkare voi olla geologille mielenkiintoinen. Mistä se on tullut ja milloin?

Tähtitieteen alalla kosmologia selvittää avaruuden syntyä ja kehitystä. Aurinkokunnilla ja tähtisumuillakin on historiansa.

”Proksimaattiset” ja ”ultimaattiset” tekijät

Brittiläinen lintutieteilijä J.R. Baker toi 1938 ensimmäisenä biologien sanastoon sanaparin ”proksimaattiset ja ultimaattiset tekijät” lintujen pesimäaikoja ja niiden evoluutiota koskevassa tutkimuksessaan. Evoluution tutkija Ernst Mayr (1961) on käyttänyt myöhemmin näitä käsitteitä, ja meillä mm. Jukka Koskimies 1955 lintutieteilijä David Lackia seuraten. Nämä tutkijat halusivat erottaa esimerkiksi eläinten jaksottaisten runsaudentvaihteluiden ja lintujen muuton yleiset evoluutiiviset syyt (”Miksi linnut muuttavat?”) kunkin yksittäisen muuttoilmiön välittömistä, osaksi vaikka säätilaan liittyvistä syistä (”Miksi linnut muuttavat nyt?”)

”Tekijöistä” on siirrytty puhumaan ”syistä” ja ”selityksistä”. Matti Sintonen on antanut tarpeellisesti biologian filosofian yleiskatsauksessaan (1998) tätä asiaa koskevalle osalle otsikon ”Lähiselitykset ja perimmäiset selitykset”.

Vaikka näyttäisi siltä, että biologiassa käytetään kahdenlaisia selityksiä, kahdenlaisia ”syitä”, ehkä erilaisia kausaliteetin käsitteitäkin kuin muissa tieteissä, oikeastaan kysymyksessä on aina kahden eri biologisen ilmiön selittäminen, jotka, kun ne ovat eri ilmiöitä, tietysti myös selitetään eri tavoin.

Auton koneiston toiminta on eri ilmiö kuin auton rakentaminen. Auton koneen sisäisten liikkeiden selittäminen on eri asia kuin auton rakentamisessa tapahtuvien liikkeiden selittäminen. Planeettojen liike aurinkokunnassa on eri asia kuin niiden synty.

Proksimaattisten syiden käsite ei tietenkään liity vain käyttäytymisilmiöihin vaan mihin tahansa toimintaan: "behaviour of a system" tarkoittaa usein toimintaa yleensä eikä vain käyttäytymistä, siis myös eri elinten fysiologiaa, sitä miten ne toimivat eri tilanteissa.

Miksi ja miten sydän on kehittynyt evoluution kuluessa? Miksi ja miten se kehittyy yksilönkehityksen kuluessa, minkä tekijöiden vaikutuksesta? Miksi ja miten se toimii, ja mitkä syyt siinä vaikuttavat? Nämä kaikki ovat tavanomaisia biologian kysymyksiä, mutta ne koskevat *eri ilmiöitä*, ja vastaukset niihin, ilmiöiden kausaaliselitykset ovat siksi tietyksi erilaisia.

Historialliset ja luonnontieteelliset selitykset

Niin historiassa kuin luonnontieteissäkin pyritään paitsi ilmiöiden kuvaamiseen myös ilmiöiden syiden löytämiseen, niiden kausaaliseen selittämiseen. Usein ilmiön syyllä tarkoitetaan sen ajassa edeltävää riittävää ehtoa. Kokeellisissa tieteissä näin yleensä on. Mutta erityisesti havainnoivissa (esim. tähtitiede) ja historiallisissa tieteissä, joissa kokeita ei yleensä voi tehdä, myös ilmiöiden välttämättömistä ehdoista puhutaan usein niiden syinä. Tämä on hyvä käytäntö. Mitä enemmän välttämättömiä ehtoja tunnemme, sitä lähempänä olemme ilmiön riittävän ja välttämättömän ehdon tuntemista. Ilmiöillä on monia syitä, usein vaihtoehtoisiaakin.

Historiallisten selitysten luonne ilmiöiden välttämättömiä ehtoja esittävinä lauseina ja niiden merkitys biologiassa tuotiin esille jo 1950-luvulla (esim. *Gallie*, 1955; *Gould*, 1957), meilläkin.

Mikä on ollut on mennyttä. Historiasta, kuten evoluution tapahtumista ei jälkikäteen saa selville niiden riittäviä ehtoja. Kirahvin kehittymisen välttämättömiä ehtoja voi yrittää luetteloida, mutta vain saamalla ne kaikki kokoon saisi niistä yhdessä erään riittävän ehdon. Emme saa koskaan tietää, minkälaista luonto oli sillä alueella missä kirahvit kehittyivät sinä aikana kun ne kehittyivät. Mutta voimme tehdä perusteltuja oletuksia.

Jos yksilöllisyys tekee historialliseksi, miten on lajien laita? Ovatko tiettyä lajia koskevat tut-

kimukset historiallisia? Eivät, koska mihinkään käytettyyn lajin määritelmään ei kuulu ajan suhteen yksilöimistä (vrt. *Voipio* 1998). Lajit elävät tosin vain aikansa, ja ovat siinä mielessä yksilöitä, mutta koska ne on määritelty pääasiassa rakenteellisilla ja vain harvoin myös toiminnallisilla perusteilla, kuten lajin yksilöiden keskinäisen lisääntymiskyvyn tai tunnistamisen avulla, on ajateltavissa, että sama laji ilmaantuu uudestaan. Menneistä mahdollisista lajitovereista ei tosin ole tulevien tunnistajiksi.

Ne vesikirput, joita tutkin pari vuotta sitten, eivät palaja jälleen. Mutta samaan lajiin kuuluvia vesikirppuja voi nytkin saada, jos minä, tai joku muu haluaa toistaa silloiset kokeeni. Tämän laatuinen toistettavuus on ominaista luonnontieteille. Eivätkä koetuoksille antamani selitykset muuttuisi luonteeltaan historiallisiksi edes siitä, että laji kuolisi sukupuuttoon.

Evoluutioteoria on yleinen luonnontieteellinen teoria, mutta jonkin erityisen eliöryhmän evoluutio on historiallinen tapahtuma. Proksimaattiset ja ultimaattiset selitykset ("lähiselitykset" ja "perimmäiset selitykset") ovat biologiassa aina kahden *eri* ilmiön selityksiä eivätkä saman ilmiön erilaisia selityksiä. Ultimaattiset (evoluutiiviset) selitykset koskevat historiallisia ilmiöitä ja esittävät niiden välttämättömiä eivätkä riittäviä ehtoja.

KIRJALLISUUTTA

Gallie, W. B. (1955): "Explanations in history and the genetic sciences". *Mind* 64, 160-180.
 Gould, R. P. (1957): "The place of historical statements in biology". *Brit. Journ. Philos. Sci.* 8, 192-210.
 Lagerspetz, K. (1959): "Teleological explanations and terms in biology". *Ann. Zool. Soc. Vanamo* 19:6, 1-73.
 Lagerspetz, K. (1969): "Individuality and creativity: Is biology different?" *Synthese* 20, 254-260.
 Mayr, E. (1961): "Cause and effect in biology". *Science* 134, 1501-1506.
 Sintonen, M. (1998): "Biologian filosofia: reduktiosta päättämiseen". Teoksessa *Biologian filosofian näkökulmia*, toim. M. Sintonen, s. 11-40. Gaudeamus.
 Voipio, P. (1998): "Lajin ongelma". Teoksessa *Biologian filosofian näkökulmia*, toim. M. Sintonen, s. 173-218. Gaudeamus.

Kirjoittaja on Turun yliopiston fysiologisen eläintieteen emeritusprofessori.