

Evoluution todisteet

■ ILKKA HANSKI

Richard Dawkins: *Maailman hienoin esitys. Evoluution todisteet*. Suomentanut Kimmo Pietiläinen, Terra Cognita 2009.

Pian sen jälkeen kun olen saapunut Oxfordiin syyskuussa 1976 aloittamaan väitöskirjaopintojani opin arvostamaan akateemisia kahvitaukoja. Samojen pöytien ympärillä istui opiskelijoiden joukossa alan kuuluisuuksia, kuten John Krebs ja Nick Davies, jotka olivat perustamassa käyttäytymisekologian tutkimusalaa. Toisinaan saattoi nähdä menneiden aikojen suuruuksia, kuten eläinekologi Charles Eltonin tai evoluutiobiologi E. B. Fordin. Ja sitten oli Richard Dawkins, joka oli juuri julkaissut kirjan *The Selfish Gene*, josta puhuttiin. Richard oli aina paikalla ja puhui mielellään kaikkien kanssa.

Vuoden 1976 jälkeen Dawkins jätti oman tutkimustyönsä ja keskittyi siihen, missä hän on todella taitava, kirjoittamaan luonnonvalinnan teoriasta ja evoluutiosta. Kirjat on kirjoitettu suurelle yleisölle, ja todella suuren yleisön Dawkins on saanutkin, mutta olisi väärin luonnehtia häntä erityisesti tieteen kansantajuistajaksi. *The Selfish Gene* -kirjasta lähtien Dawkins on analysoinut luonnonvalintaa ja evoluutiota niin kiinnostavalla tavalla, että hänen kirjojaan lukevat myös ammattibiologit.

Sittemmin Dawkins on noussut maailmanmaineeseen lähes kulttihenkilönä. Hänellä ei ole vain omia kotisivuja vaan oma säätiö, jolla on laajat kotisivut, *The Richard Dawkins Foundation, for reason*

and science – a clear-thinking oasis (<http://richarddawkins.net/>). Säätiön tavoitteena on edistää tiedevalistusta, kriittistä ajattelua ja havaittuihin tosiasioihin perustuvaa luonnon ja maailmankaikkeuden ymmärrystä, erityisenä tavoitteena poistaa uskonnollinen fundamentalismi, taikauskoisuus, suvaitsemattomuus ja ihmiskunnan kärsimys. Tämä voi tuntua megalomaaniselta, mutta itse ymmärrän Dawkinsia hyvin. Hän on saavuttanut merkittävän aseman evoluutioteorian tuntijana ja puolestapuhujana maailmassa, missä suurin osa ihmisistä elää tässä suhteessa tietämättömyydessä, uskonnollisen kasvatuksensa harhauttamina. Miksi Dawkinsilla ei olisi missiotaan? Pikemminkin pitäisi kysyä, miksi monet muut evoluutiobiologit eivät samalla tavalla ota voimakkaasti kantaa asioihin, joita heidän tutkimustyönsä joka tapauksessa sivuaa.

Maailman hienoin esitys on Kimmo Pietiläisen pikakäännös alkuperäisteoksesta *The greatest show on Earth* (2009). Pietiläinen käänsi myös *The Selfish Gene* -kirjan suomeksi, vaikka ei yhtä vauhdikkaasti (*Geenin itsekkyyks* ilmestyi vuonna 1993 Art Housen, Pietiläisen entisen työnantajan kustantamana). En malta olla saman tien antamasta tunnustusta Pietiläiselle siitä hienosta työstä, mitä hän on väsymättä tehnyt ja tekee edelleen luonnontieteellisen ja muunkin tieteellisen huippukirjallisuuden suomentamisessa.

Maailman hienoin esitys on Dawkinsin yritys esittää todisteet biologisesta evoluutiosta niin vakuuttavasti ja aukottomasti, että jokaisen pitäisi ne ymmärtää ja oivaltaa, että Charles Darwin muotoili

oleellisesti oikean teorian biologisesta evoluutiosta ja sen mekanismeista 150 vuotta sitten. On hämentävää, että vaikka monet evoluutiota tukevat tosiasiat ovat olleet tiedossa jo näin kauan, niin siltikin kolmannes suomalaisista ei ”usko” evoluutioon. Joissain muissa maissa tilanne on vielä huonompi. Tämä vahvistaa Dawkinsin huomion: ”Darwin oli paljon aikaansa edellä, kun hän ymmärsi olemassaolomme ongelman suuruuden, samoin keksiessään sen ratkaisun.”

Dawkins käy läpi sen valtavan aineiston, jonka avulla biologinen evoluutio on osoitettu tosiasiaksi. Hän taitaa heti alkuun kärjen tavanomaisilta vastaväitteiltä tieteellisten teorioiden kuolevaisuudesta. Dawkinsin lempiteema on luonnontieteellisen päättelyn voima, joka tässä tapauksessa kiistatta vahvistaa evoluution tosiasiaksi. Osa todistusaineistosta ei ole helposti tulkittavaa, mutta osa on. Kaikkein hienointa on kuitenkin hyvin erilaisten todistusaineistojen yhteensopivuus. Tässä piilee evoluutioteorian erityinen vahvuus, jota ei aina ymmärretä. Teoria voitaisiin osoittaa vääräksi mitä moninaisemmilla havainnoilla fossiileista, lajien levinneisyydestä, fysiologiasta, kehitysbiologiasta ja perimästä. Evoluutio osoitettaisiin vääräksi yhdellä ainoalla vakuuttavasti ajoitetulla fossiililla, joka esiintyisi ennen niitä lajeja ja lajiryhmiä, joista sen voidaan muiden tulosten perusteella päätellä kehittyneen. Ainuttakaan tällaista tapausta ei kuitenkaan ole löydetty.

Sen sijaan, että olisi luotettavasti dokumentoitu yksikin sellainen merkittävä tutkimustulos, joka ei sopisi evoluutioteoriaan, uudet tulokset ja havainnot ovat vain lisän-

neet sitä todistusaineistoa, mitä Dawkins kirjassaan esittelee. Eräs tällainen tapaus on kalojen ja sammakkoeläinten välisen ”puuttuvan renkaan” löytyminen. Joukko tutkijoita lähti etsimään tuota puuttuvaa rengasta systemaattisesti, selvittämällä, missäpäin maapalloa olisivat vallinneet otolliset olosuhteet fossiilien syntymiselle oikeaan aikaan, 375 miljoonaa vuotta sitten, Devonikaudella. He suuntasivat vuonna 2004 Ellesmere-saarelle Pohjois-Kanadaan ja tekivät yhden kaikkien aikojen hienoimmista fossiililöydöistä.

Dawkins käsittelee perusteellisesti ihmisapinoiden evoluutiota. Harmi, etteivät viime vuonna julkaistut merkittävät uudet löydöt ihmisen ja simpanssin yhteisestä kantamuodosta (*Ardipithecus*) eh-tineet mukaan.

Erityisen vakuuttava uusi osoitus evoluutiosta saadaan lajien perimän vertailevalla tutkimuksella. Tämä tutkimusala etenee niin nopeasti, että Dawkinsin selonteko on tältä osin jo ajastaan jäljessä.

Tieteessä Tapahtuu -lehden lukijoille ei ole tarpeen kerrata systemaattisesti kaikkea sitä, minkä Dawkins kertoo kirjassaan, mutta itse kirjan lukeminen on nautinnollinen kokemus, niin oivaltavasti ja usein hauskasti Dawkins kirjoittaa. Voidaan kuitenkin kysyä, miksi vasta Darwin oivalsi evoluution tosiasian ja keksi luonnonvalinnan mekanismin, jos todisteet evoluutiosta ovat niin ilmeisiä ainakin biologeille. Viime vuosisadan johtava evoluutiobiologi Ernst Mayr esitti, että vasta Darwin vapautui ihmiselle ominaisesta essentialistisesta ajattelusta. Jokapäiväisen elämän tarpeisiin on ollut epäilemättä eduksi, että eliömaail-

ma on luokiteltu oraviin ja jäniksiin, särkiin ja taimeniin, mäntyi-hin ja kuusiin. Tarkka havainnoitsija on toki huomannut, että lajit ovat keskenään aika samanlaisten, mutta ei aivan samanlaisten, yksilöiden joukkoja. Ajatus siitä, että aikojen kuluessa on ihan oikeasti elänyt sellainen yksilöiden katkeamaton ketju, joka johtaa tietystä nyt elävästä oravasta tiettyyn nyt elävään jänikseen tai jopa särkeen, puhumattakaan kuusesta – on kuitenkin niin outo, että se tuntuu mahdottomalta. Tuossa ketjussa jokaisella yksilöllä on oma äitinsä ja omat jälkeläisensä, jotka epäilemättä ovat olleet keskenään hyvin samanlaisia ja selvästi saman lajin yksilöitä – vaikka tuo ketju yhdistääkin oravat kuusiin. Yksinkertainen, mutta huikea ajatus, jonka Darwin oivalsi.

Evoluution ajatellaan yleensä etenevän äärettömän hitaasti, mikä jo Darwin selitti monien suoriin havaintoihin perustuvien todisteiden niukkuutta. Toisin on laita ihmisen suorittaman eläinten ja kasvien (keinollisen) valinnan, joka on muuttanut monien lajien ulkonäköä ja muita ominaisuuksia muutamassa kymmenessä sukupolvesta. Uusien eliöryhmien ja yleensä myös uusien lajien evoluutio on hidas prosessi, mutta evoluutiota tapahtuu kaiken aikaa ja usein niin nopeasti, että se on asiasta kiinnostuneiden havaittavissa. Mikrobien vastustuskyvyn evoluutio lääkeaineille tai hyönteisten ja sienien vastustuskyvyn evoluutio torjunta-aineille ovat erinomaisia esimerkkejä nopeasta evoluutiosta, mutta myös merkittäviä ilmiöitä. Ihmiskunnalla ei ole pitkään aikaan ollut mahdollisuutta sivuuttaa evoluutiota, vaikka evoluutiosta ei näissä yhteyksissä aina puhuttaisikaan.

Viime vuosikymmenien tutkimus on tuottanut monenlaisia esimerkkejä nopeista evolutiivisista muutoksista. Voimakas kalastus on esimerkiksi muuttanut valtamerikaloiden ominaisuuksia – mikä tosin voidaan laskea myös ihmisen keinollisen valinnan tuotteeksi, niin valtava on ihmisen vaikutus jopa valtamerikaloiden kannoissa! Myös Ahvenanmaalla elävän täpläverk-koperhosen lentokykyyn vaikuttavissa ominaisuuksissa tapahtuu mitattavissa olevaa evoluutiota sukupolvesta toiseen sen seurauksena, että uusia populaatioita syntyy ja entisiä häviää, ja luonnon omat valintapaineet muuttuvat tämän myötä nopeasti.

Monet uskovaiset ihmiset hyväksyvät evoluution tosiasiaksi, mutta olettavat sen ”älykkään suunnittelijan” eli jumalansa alulle panemaksi. Dawkins osoittaa, että vaikka monet evoluution tuottamat sopeumat ovat hämmästyttävän tarkoituksenmukaisia, ikään kuin harkitun suunnittelun tulosta, jotkin toiset eliöiden piirteet ovat itse asiassa täysin älyvapaan suunnittelun tulosta. Hyvä esimerkki on siemenjohtimen reitti nisäkäskoiraille. Hyvin suunniteltuna siemenjohdin olisi lyhyt, etäisyys kiveksestä penikseen kun ei ole pitkä, mutta siemenjohdin tekee, Dawkinsin sanoin, naurettavan mutkan virtsanjohtimen ympäri, jolloin siitä tulee tarpeettoman pitkä. On vaikea nähdä mitä älykäästä suunnittelua tässä ja monissa muissa vastaavissa esimerkeissä voisi olla. Outo rakenne saa kuitenkin luontevan selityksen nisäkkäiden evoluutiolla. Kun kivekset evoluution kuluessa siirtyivät aiemmasta, ylhäällä ruumiinontelossa sijainneesta paikastaan ny-

kyiseen paikkaansa, siemenjohdin sattui jäämään virtsaputken väärrälle puolelle. Älykäs suunnittelija olisi ratkaissut ongelman vetämällä siemenjohtimen uuteen paikkaan, evoluutio ”ratkaisi” ongelman pidentämällä vähitellen siemenjohtimen pituutta, samaan tahtiin kuin kives siirtyi alemmas. Luonnonvalinta tuotti ratkaisun, joka oli mahdollisuuksien, eli kulloinkin esiintyneen yksilöiden välisen muuntelun, rajoissa.

Dawkins huomauttaa, että jos evoluution takana olisi suunnitelma, arvatenkin lajit olisi suunniteltu siten, että niistä muodostuva eliöyhteisö ja ekosysteemi toimisivat hyvänä kokonaisuutena. Näin ei kuitenkaan ole, ekologit ovat nimenomaan päätyneet vastakkaiseen johtopäätökseen, yhteisöt ja ekosysteemit eivät muodosta harmonisia kokonaisuuksia, vaan päinvastoin koostuvat lajeista, joilla on oma yksilöllinen historiansa ja jotka usein toimivat toinen toisiaan vastaan, ei kokonaisuuden edun mukaisesti.

Kiittelin jo edellä suomentajaa arvokkaasta työstä. Teksti on helppolukuista. Yhdestä termistä olen eri mieltä. *Frequency* tarkoittaa monessa yhteydessä taajuutta, kuten käsitteessä *audio frequency*. Sen sijaan *gene frequency* tarkoittaa geenimuodon (alleelin) suhteellista runsautta, taajuus on tässä yhteydessä outo ja vaikeasti ymmärrettävä termi. Pietiläinen ei voi yksin vakiinnuttaa suomenkielistä luonnontieteellistä sanastoa, tässä on haastetta meille eri alojen tutkijoille.

Kirjoittaja on akatemiaprofessori ja metapopulaatiobiologian tutkimusryhmän johtaja Helsingin yliopistossa.