

Burgess shalen kadonnut maailma: ratkaisu elämän arvoitukseen?

GOULD, STEPHEN JAY. *Ihmeellinen elämä*. Art House, Jyväskylä, 1991, 354 pp.

Paleontologia ja kehitysbiologia ovat tieteitä, jotka ovat (tai joiden ainakin tulisi olla) laajan yleisen mielenkiinnon kohteena ja joihin liittyy niiden peruskäsitteiden tutkimista ja luonteen vuoksi jonkinlaista ylimääräistä gloriata. Darwinin ajoista lähtien keskustelu paleontologian lähtökohdista on ollut ajoittain kiivasta, ja siihen ovat osallistuneet aktiivisesti myös maallikot. Tuskin missään muussa luonnontieteessä vanhat paradigmat ovat kaatuneet yhtä nopeasti ja näyttävästi. Darwinin tehtäväksi tuli, muuten käsittämättömän myöhään, lopullisesti kumota kreationismi. Darwinismi ei ole menettänyt perusteitaan, mutta sitäkin on yli sadan vuoden aikana modifioitu moneen kertaan.

Yksi uusista ideoista oli ajatus *punktualismista*, elämän kehityksestä periodimaisten tasapainotilojen ja nopeiden muutosten kautta. Tämän idean toinen isä oli yhdysvaltalainen paleontologian professori Stephen Jay Gould. Nyt Gould on noussut uudelleen julkisuuteen, eikä aiheetta. Gouldin uusin teos *»Ihmeellinen elämä»* on kuvaus Kanadasta, Brittiläisestä Kolumbiasta, vuonna 1909 löytyneen kambrikkautisen fossiilisiintymän uudelleenarvioinnista ja sen vaikutuksista käsityksiin elämän kehityksestä. Päällisin puolin siis kaikkea muuta kuin mullistava tai edes erityisen kiinnostava teema.

Fossiilisiintymän löysi aikansa johtaviin paleontologeihin kuulunut yhdysvaltalainen professori Charles D. Walcott. Hän myös tutki esiintymän ja jakoi sen fossiililaineiston taksonomisiin luokkiin. Walcottin aikana vallitsi kiistämätön, jo Darwinin esittämä näkemys elämän kehityksen progressiivisesta luonteesta. Alussa monisoluihin elämiin oli ollut sekä rakenteellisesti että lajistollisesti yksinkertaista. Elämän keskeisin piirre satojen miljoonien vuosien ajan oli ollut kehitys kohti yhä suurempaa monimuotoisuutta ja mo-

nimutkaisuutta, — kehitys, jonka ikonina oli olemassa tiedostavasti ajatteleva olento, ihminen. Tätä myös Walcott piti itsestään selvänä totuutena käydessään tutkimaan Burgessin fossiileja. Useista merkillisistä piirteistä huolimatta Walcott suorastaan väkivalloin luokitteli Burgessin fossiilit nykyisin tunnettujen pääjaksojen ja muiden taksonien alkeellisiksi edustajiksi ja sai aineistonsa näin tukemaan aikansa paleontologian perusparadigmaa.

Walcottin tuloksia ei epäilty. Koska Burgessin esiintymä oli yksi kambrikkautisen parhaista, päätettiin sitä kuitenkin 1960-luvulla tutkia lisää. *»Ihmeellisessä elämässä»* prof. Gould kuvaa perusteellisesti, kronologisessa järjestyksessä, uusien tutkimusten edistymistä. Kuvaaminen on kirjan hienoimpia vaiheita, todellinen viisinäytöksinen draama, jota lukiessa alkaa ensin ymmärtää, kuinka Walcottin vanhat käsitykset vaihe vaiheelta osoittautuvat täysin virheellisiksi ja kuinka uuden tulkinnan myötä alkaa hahmottua uusi, hämentävä käsitys koko elämän olemuksesta ja kehityksestä. Tärkeintä uudessa tulkinnassa on, että Burgessin fossiilifauna osoittautuu uskomattoman monipuoliseksi, mielikuvitukselliseksi rakenteellisten kokeilujen kentäksi, jossa on jopa useita tuntemattomiin pääjaksoihin kuuluvia eläinlajeja. Näiden mykistävien olentojen kavalkadia käydään läpi tarkasti mutta kiinnostavasti. Kaikkein erikoisimpia ovat *Opabinia*, jolla oli viisi silmää, kärsä ja kidukset sivuliuskaisissa, niveljalkaisen ja selkäjanteisen risteymältä näyttävä *Nectocaris*, sekä täysin uskomaton, piikkien päällä seisunut, auktorin (ei Gould) harrastustensa mukaan nimeämä *Hallucigenia*. Vaikkei Burgessin esiintymän fossiilien lukumäärä riitäkään uusien taksonien viralliseen vahvistamiseen, sisältää esiintymä periaatteessa kahdeksan uutta pääjaksoa ja vielä enemmän uusia, ainutlaatuisia niveljalkaisryhmiä.

Oleellista Gouldin mukaan Burgessin fossiilien todellisessa luonteessa on, että ne eivät sovi vallitsevaan

käsitykseen elämän alun yksinkertaisuudesta ja kasvavasta moninaisuudesta. Burgessin fossiilit todistavat toista. Niiden rakenteellinen moninaisuus, *disparaattisuus*, on suurta, ehkä jopa suurempaa kuin koko nykyisen mariinisen elämän, ja varmasti suurempaa kuin Burgessin esiintymää alaltaan vastaavan nykyisen merenpohjan alueen. Suuren disparaattisuuden ajasta kehitys on kulkenut kohti harvempia rakenteellisia perusratkaisuja: esim. *Opabinian* viiden silmän malli on kadonnut. Tälle, evoluution polveutumista kuvaavaan sukuun ylösalaisin kääntävälle kehitykselle Gould antaa nimen *desimaatio*. Desimaation seurauksena perusratkaisujen määrä on vähentynyt, ts. eläintaksoneja oli Burgessin aikana ehkä vähemmän kuin nykyisin, mutta niiden rakenteellinen erillaisuus oli nykyistä suurempi. Kambrista nykyisyyteen lajistollinen moninaisuus, *diversiteetti*, on kasvanut vain säilyneiden pääryhmien sisällä.

Gouldin esittämä näkemys moninaisuuden vähenemisestä on radikaali, eikä edes täysin kiistaton. Ei ole ihme, että se on herättänyt runsaasti keskustelua maailman paleontologien keskuudessa. Se kumoo mm. Suomen tunnetuimman paleontologin prof. Björn Kurténin käsityksiä evoluution kulusta kohti suurempaa moninaisuutta. Kuitenkin, mikäli oletetaan, että Burgessin fossiilien kuvaajat eivät ole karkeasti epäonnistuneet tehtävässään, ei varhaisen monisoluisen elämän rakenteellinen moninaisuus ole kiellettävissä.

Gould ei kuitenkaan tyydy pelkästään toteamaan virheelliseksi vanhaa käsitystä moninaisuuden lisääntymisestä elämän kehityksen keskeisimpänä piirteenä, vaan kumottuaan sen kehittää uuden taustan ja sisällön evoluutiolle. Ensimmäisenä selityksenä sille, miksi tietyt taksonit ja rakenteelliset piirteet ovat hävinneet ja miksi tietyt säilyneet, tulisi mieleen peridarwinilainen ominaisuuksien kilpailu: luonnonvalinta on suosinut toisia piirteitä toisten kustannuksella. Kilpailun kautta tapahtuvan kehityksen tilalle Gould kuitenkin esittää *kontingenssin* periaatteen. Kehitys luonnossa ei tapahdu niin, että luonto valitsisi parhaita ominaisuuksia, vaan ominaisuuksien valinta perustuu sattumaan: etukäteen ei voi tietää, mikä ominaisuus tulee selviytymään, mutta jälkikäteen tarkasteltuna kehitys on ollut järkevää ja loogista. Kehityksellä ei siis ole suuntaa eikä tarkoitusta, mutta se on kuitenkin järkevää, rationaalista. Tässä yhteydessä Gould esittää julkisuutta saaneen elokuvametaforansa: jos elämän kehitystä kuvaavaa dokumenttielokuvaa alettaisiin filmata uudelleen Burgessin esiintymän synnystä, kambrikaudelta, olisi äärimmäisen epätodennäköistä, että ihminen koskaan pääsisit elokuvaan mukaan. Lukematomat ennakoimattomat yhteensattumat määräisivät sen, millaiset olennot hallitsisivat maapalloa 500 miljoonan vuoden kuluttua filmin alusta.

Kontingenssiin sisältyvä ennakoimaton ja suunnaton mutta rationaalinen kehitys on Gouldin vastaus niille, jotka näkevät menneisyydessä varsinaista kehitystä, niille, joiden mielestä evoluution looginen etenemistapa osoittaa sen kulkeneen predestinoidusti kohti tiedostavaa ajattelua, ihmistä. Jälkikäteen, elämän elokuvaa taaksepäin pyöritettäessä, on helppoa osoittaa kehityksen loogisuus. Tämä saattaa helposti har-

hauttaa näkemään kehityksessä suuntaa, mutta elokuvaa ei voi tulkita samalla tavalla eteenpäin kelatessa. Jälkeenpäin on luonnollista nähdä merien mataloitumisen suosineen varsieväkaloja, mutta kuinka varsieväkalat olisivat etukäteen voineet tietää merien tulevasta mataloitumisesta. On epätodennäköistä, että ne olisivat tunteneet laattatektoniikkaa tai astronomista ilmastovaihteluteoriaa.

Elämän sattumanvaraisen kehityksen eli kontingenssin malli on sukua Gouldin punktualismille, sillä se vaatii ja korostaa hitaan kehityksen asemesta äkillisten massasukupuuttojen merkitystä kehityksen ohjaajana. Epäilemättä onkin niin, että massasukupuutot ovat paljon yleisempiä, tuhoisampia ja niin ollen merkittävämpiä kuin ennen on luultu. Etenkin silloin, kun massasukupuutto on jonkin täysin ennakoimattoman ja vastustamattoman tekijän tulos (tässä tarvitsee vain viitata liitukauden meteoriittituhoon), on Gouldin mukaan täysin mahdotonta tietää, mitkä ominaisuudet ovat niitä, jotka säilyvät. Perinteisen näkemyksen mukaan säilyminen itsessään on todiste siitä, että toiset ominaisuudet ovat parempia kuin toiset. Aiheellisesti Gould kuitenkin huomauttaa, että tässä on kyse kehäpäätelmästä ja virheellisestä ajattelusta, sillä säilyminen tulee olla selitettävä asia, ei selittävä: on mieleöntä ensin kysyä, miksi laji säilyi ja sitten vastata sen säilyneen, koska sen säilyminen osoittaa sen ominaisuuksien paremmuutta.

Massasukupuuttojen kohdalla Gould viittaa luonnollisesti usein Alvarezin tunnettuun meteoriittiteoriaan. Tähän liittyy kuitenkin näkemys, jonka katson olevan ristiriidassa Gouldin kontingenssin kanssa. Gould kirjoittaa (s. 317—318), että maantieteellisen levinneisyysalueen laajuus olisi ainut tekijä, joka parantaa mahdollisuuksia selvittää (meteoriitin aiheuttamasta) massasukupuutosta. Tämä on helppo uskoa, mutta levinneisyysalueen laajuus ei ole mikään sattumanvarainen piirre eliöllä, vaan eliön ominaisuuksien tulos. Olisiko siis ehkä niin, että massasukupuutot suosivat laajaan levinneisyysalueeseen ja laajaan ekologiseen toleranssiin edellyttäviä ominaisuuksia?

»*Ihmeellinen elämä*» on sisällöllisesti niin vaikuttava ja hämmäntävä kirja, että sen ulkoiset ominaisuudet jäävät toisarvoisiksi. On kuitenkin aiheellista kiinnittää huomiota siihen hämmästyttävään taitoon, jolla Gould kuljettaa lukijansa läpi raskaimpienkin anatomisten kuvausten. On perin harvinaista, että anatomisesti tarkkaa kuvausta jaksaa lukea toista sataa sivua herpaantumatta. Kirjan tyyli on useimmiten muutenkin valaiseva ja sujuva, paikoin jopa loistelias. Koska kyse on kuitenkin usein melko vaikeista, uusista käsitteistä, ovat virkkeet muutamin paikoin sekavia, jopa järjettömiä, esim. s. 303 »Sen sijaan, että yrittäisimme luoda kuvan maailmasta, jonka organismit polveutuvat tuhoutuneista eliörymistä, keskitymme uskottavaan vaihtoehtoiseen maailmaan, joka poikkeaa kahden Burgessin aikojen ja tänäänkin elävän ryhmän diversiteetin suhteen, sillä tässä tapauksessa on ainoastaan arvailtava suhteellisen yleisyyden syitä». Suotta kirjassa on myös pitkiä tekstiosuuksia asetettu sulkeisiin.

Kirjan suomentajat ovat onnistuneet vaikeassa teh-

tävässään yleisesti ottaen hyvin. Heidän ja painovirheiden vastuulla ovat kuitenkin muutamat pikkuvirheet, joita kirjassa on. Sivun 53 taulukossa Oligoseenikaudesta on tullut Olioseenikausi ja Holoseenikaudesta Haloseenikausi. Kuvan 3.53 teksti loppuu kesken. Lisäksi häiritsevää on puhua diatomeista (po. piilevät) ja taksonomisteista (po. taksonomit). Myöskään kirjan mustavalkoinen kuvitus ei ole erityisen korkeatasoista. Ehkä suurin ongelma liittyy itse Burgessin esiintymään. Burgess shale on suomennettu kirjassa Burgessin saviliuskeeksi. Kuten tiedämme, on saviliuske metamorfinen kivi. Ovatko fossiilit siis säilyneet metamorfoosin yli, vai onko kyse sittenkin sedimenttikivistä?

Gould on tiedostanut ongelmat, jotka liittyvät suu-
relle yleisölle suunnattuihin tiedekirjoihin, sillä kirjansa alussa hän esittää kirjailijalle harvinaislaatuisen veto-
muksen: »Vetoomusten esittäminen ei ole kovin tyylikästä, mutta sallikaa minun esittää yksi pyyntö: jaksakaa yksityiskohtien läpi. Ne ovat teidän ulottuvillanne ja ne ovat portti uuteen maailmaan.» Tämä osoittaa, kuinka Gould tietää vertailevan ja kuvailevan anatomian raskauden, mutta vielä selvemmin se osoittaa hänen uskonsa asiansa tärkeyteen. Voi kuvitella Gouldin ajatuksia uuden maailmankuvan hahmottuessa samalla kun hänessä on elänyt pelko siitä, ettei asia saa ansaitsemaansa huomiota. Tämä vetoa-

va sävy käy kirjassa ilmi myöhemminkin. Ihailtavaa on kuitenkin se ehdoton tinkimättömyys, jolla Gould seisoo uusien ajatustensa takana. Kaikki paleontologit tai maallikot eivät varmaan ole täysin samaa mieltä Gouldin kanssa, mutta kukaan tuskin kieltää »*Ihmeellisen elämän*» arvoa merkittävänä kirjallisena teoksena, joka armottomalla logiikalla ravistelee kaavamaisuuteen ja ihmiskeskiseen tendenttisuuteen tai puuvaisia ajatusmalleja.

»*Ihmeellinen elämä*» on hyvin tärkeä kirja. Se on vakava, intellektuaali teos. Kuten Burgessin fossiilit saivat tutkijansa uskomaan sanomaansa elämän kehityksestä, saa Gould lukijansa uskomaan uuteen kuvaan, kehitykseen, joka on suunnaton muttei miele-
tön. »*Ihmeellinen elämä*» vetoaa ihmisten selkeään ajatteluun ja älylliseen rehellisyyteen, mutta on samalla voimakkaasti emotiivinen. Kuten Gould itse asian ilmaisee (s. 301): »*Homo sapiens*, niin pelkään, on »pieni olento» valtavassa universumissa, suunnattoman epätodennäköinen evoluution tapahtuma syvällä kontingenssin sisällä. Tehkää omat johtopäätöksenne. Joistakin tämä näköala on masentava. Minä olen aina pitänyt sitä riemastuttavana, sekä vapauden että sitä seuraavan moraalisen vastuun lähteenä.»

HEIKKI SEPPÄ

Maantieteen laitos, Helsingin yliopisto