

EINAR ÁRNASON

## Þróunarkenningin

### ÞRÓUN ER STAÐREYND OG KENNING

„Ekkert í líffræði hefur merkingu nema í ljósi þróunar,“<sup>1</sup> sagði erfðafræðingurinn Theodosius Dobzhansky (1900–1975), helsti höfundur nýju saminuðu þróunarkenningarinnar (*the new synthesis*), en hún er nútímaútgáfa af þróunarkenningu Charles Darwin. Þróun er staðreynd. Það er staðreynd að jörðin er meira en 4500 milljón ára gömul og höfin meira en 3600 milljón ára. Það er staðreynd að líf byggt á frumum hefur verið til á jörðinni í að minnsta kosti helming þess tíma. Það er staðreynd að fjölfrumungar voru til á jörðinni fyrir 800 milljón árum. Það er einnig staðreynd að margir hópar núlifandi lífvera voru ekki til í fyrndinni. Fyrir 250 milljónum ára voru hvorki til fuglar né spendýr. Það er staðreynd að sumar lífverur sem áður voru til eru það ekki lengur. Það voru til risaædlur og seinna mannapinn *Pithecanthropus*, en þessar lífverur eru nú útdauðar. Það er staðreynd að lífverur kvikna ekki af sjálfu sér, heldur eru þær getnar af öðrum lífverum. Þess vegna hljóta allar núlifandi lífverur að hafa orðið til af forfeðrum sem voru frábrugðnir þeim. Þannig urðu ferfætlingar til af lífverum sem ekki voru ferfætlingar, fuglar urðu til af lífverum sem ekki flugu, menn urðu til af lífverum sem ekki voru menn.<sup>2</sup> Það er staðreynd að erfðafni allra lífvera er annaðhvort DNA eða RNA. Sama táknmál er notað hjá öllum lífverum við þýðingu erfðafnis yfir í röð amínósýra í prótínnum.<sup>3</sup> En það er ekki bara táknmál erfða sem er eins hjá öllum lífverum. Grundvallaratriði efnaskiptaferla eru hvarvetna eins. Adenósín þrífosfat, bíótín, ribóflavín, hem, píridoxín, vítamín K og B og fólíksýra hrinda hvarvetna efnahvörfum af stað. Þessi algildu sannindi eru til vitnis um sameiginlegan uppruna allra lífvera.<sup>4</sup>

Þróunarfræði hefur stöðu kenningar, hvorki meira né minna. Þegar sagt er í daglegu máli, „þetta er nú bara kenning“, er átt við eitthvað óvísst.

1 Dobzhansky 1973, þýðing kaflahöfundar.

2 Lewontin 1981.

3 Það eru þekkt smávægileg frávik frá algildu táknmáli erfða. Þessi frávik eru seinni tíma. Auðvelt er að skýra þau.

4 Rætt er um sameiginleg einkenni lífvera í 10. kafla, bls. 251–255.

Í vísindum hefur „kenning“ aðra merkingu. Kenning er víðfeðmasta útskýring á staðreyndum og fyrirbærum náttúrunnar. Kenning byggist á mörgum hrekjanlegum tilgátum sem hafa staðist prófun<sup>5</sup> og safn slíkra tilgátna myndar kenningu. Lögmál eru hluti af kenningu. Í eðlisfræði er talað um afstæðiskenningu Einsteins og lögmál Newtons. Í líffræði er talað um þróunarkenningu Darwins og lögmál Mendels, Morgans og McClintock um erfðir. Þróunarkenningin er víðfeðmasta útskýring okkar á þeim staðreyndum og fyrirbærum sem tengjast lífverum á einn eða annan hátt. Hún útskýrir eiginleika þeirra, fjölbreytileika, aðlögun og tilurð.

Þróunarkenningin er komin frá Charles Darwin. Þegar spurt er hvert hafi verið meginframlag Darwins til vísinda má gefa þrjú svör. Að hann hafi fyrstur sett fram hugmyndir um þróun. Í sögulegu tilliti er það ekki rétt því að þróunarhugmyndir voru mikið ræddar allöngu fyrir daga Darwins. Í öðru lagi er sagt að helsta framlag hans til vísindanna hafi verið hugmyndin um náttúrlegt val. Þótt Darwin hafi vissulega skilgreint náttúrlegt val, þá er of mikil einföldun að segja það vera meginframlag hans til vísinda. Í þriðja lagi er sagt að bylting Darwins hafi falist í nýrri hugsun, nýrri heimspeki, stofnahugsun, sem segir skilið við heimspeki formgerðarfræðinnar.

Í þessum kafla greini ég frá nokkrum helstu atriðum í þróunarkenningunni allt frá því fyrir tíma Darwins og til nútímans. Ég ræði formgerðarfræði (*typology*) og hvernig kenning Darwins segir skilið við hana. Ég greini frá náttúrlegu vali, sem er vélvirki þróunar, og aðlöguninni sem er afleiðing valsins. Ég greini einnig frá vandkvæðum kenningarinnar vegna útskýringa á aðlögun og gagnrýni sem sett var fram á 19. öld vegna vanþekkingar á erfðum. Þá greini ég frá því hvernig Gregor Mendel (1822–1884) og lögmál hans um eðli erfða eru undirstaða þróunarkenningar Darwins, og hvernig samþætting kenningar Darwins og lögmála Mendels myndar nýju sameinuðu þróunarkenninguna. Ég greini frá uppruna stofnerfðafræði (*population genetics*) sem er vélfærði þróunar. Að lokum ræði ég deilur sem spruttu upp innan stofnerfðafræði um eðli erfðabreytileika og verkun krafta þróunar. Deilurnar eru til marks um það að þróunarkenningin er lifandi vísindi. Í þróunarfræði er tekist á um hugmyndir og niðurstöður af þeirri hörku sem móta öll sönn vísindi, steinum er velt við, skúmaskot opnuð og vægðarlaust er reynt að afsanna tilgátur og kenningar. Staðreynd málsins er sú að þróunarkenningin hefur staðist öll próf og hefur því stöðu kenningar.

5 Popper 1959.

## FORMGERÐARFRÆÐI OG FRUMMYNDAKENNING

Formgerðarhugsun (*typological thinking*) á líklega uppruna sinn í tilraunum frumstæðra manna til að reyna að flokka ruglingslegan fjölbreytileika náttúrunnar.<sup>6</sup> Frummyndakenning (*essentialism*) Platons (um 427–347 f.Kr.) er formleg heimspeki þessarar hugsunar. Samkvæmt Platon býr takmarkaður fjöldi óbreytanlegra frummynda eða týpa (*eidōs*) að baki öllum hlutum. Þær verða ekki skynjaðar beint með skynfærum. Í táknsögu um hellinn fellur skuggi frummyndar á hellisvegg. Hellisbúar, sem eru fangar aðstæðna, sjá einungis skuggamyndina en ekki hinn raunverulega hlut. Þeir verða því að álykta um hann af skuggamyndunum sem þeir sjá og eru einungis eftirlíking hins raunverulega.<sup>7</sup>

Á 18. öld lýsti Georges-Louis Leclerc de Buffon (1707–1788) lávarður hugmyndum formgerðarfræðinnar vel í *Histoire naturelle* (Náttúrusögu):<sup>8</sup>

Í náttúrunni er til fyrirmynd hverrar tegundar sem sérhver einstaklingur er myndaður af. En þegar einstaklingurinn verður til breytist hann og er fullkomnaður eftir aðstæðum. Þegar litið er til ákveðins eiginleika er því óvanalegur breytileiki meðal einstaklinga sem verða til hver á fætur öðrum og jafnframt eftirtektarverður stöðugleiki í tegundinni sem heild. Fyrsta dýrið, til dæmis fyrsti hesturinn, var ytra líkan og innra mót sem allir hestar sem hafa verið til, allir hestar sem nú eru til, og allir hestar sem eiga eftir að verða til, eru steypfir í. En þetta líkan, þessi fyrirmynd, sem við þekkjum einungis af eftirmyndum þess, hefur getað breyst við framsetningu þess og margföldun. Upphaflega stimpilfarið er allt saman undir niðri í hverjum einstaklingi en enginn þessara einstaklinga er alveg eins og neinn annar né er hann eins og fyrirmyndin.<sup>9</sup>

Samkvæmt þessu er breytileikinn meðal einstaklinga því eins og móða sem hylur okkur sýn á erkitýpuna (*archetype*), hið dulda en sanna eðli lífverunnar. Formgerðarfræði má lýsa með þeim muni sem er á þríhyrningi og ferhyrningi. Allir þríhyrningar hafa sömu grunnlögun þótt þeir hafi mismunandi stór horn, þeir eru vel aðgreindir frá ferhyrningum, og millistig þríhyrnings og ferhyrnings er ekki mögulegt. Formgerðarhugsun lítur því á breytileika sem óraunverulegan. Munurinn á milli tegunda, til dæmis á milli hests og asna, er því álitinn af öðrum meiði en munurinn á milli einstaklinga innan tegunda svo sem munurinn á milli tveggja hesta.

6 Mayr 1959.

7 Mayr 1959.

8 de Buffon 1749–1788.

9 de Buffon 1749–1788, þýðing kaflahöfundar úr enskri útgáfu bókarinnar í þýðingu Philips R. Sloan (1985).