



5. fejezet:

Tervező bioszféra: az órás-mester valóban vak?

„Tegyük fel, hogy találok egy zsebórát a földön, és szeretném tudni, hogy került oda. Az órát valakinek össze kellett raknia: kellett léteznie egy mesterembernek, aki elkészítette valamilyen célból, amelyet ki kell derítenünk; aki átlátta szerkezetét és működését, és megtervezte a használatát... A szerkesztésre utaló minden jel, a tervezés minden megnyilvánulása, ami az órában megtalálható, a természet műveiben is megvan; azzal a különbséggel, hogy a természet szerkezetei nagyobbak és bonyolultabbak, olyan mértékben, ami meghaladja minden számítási képességünket.”

William Paley

„Nincs semmilyen életerő, ami evolúciós változásokat válthatna ki. Bármit is gondolunk Istenről, létezése nem nyilvánul meg a természet termékeiben.”

Stephen Jay Gould

„A természet egyedüli órás-mesterei a fizika vak erői, bár ezek nagyon különleges módon fejtik ki hatásukat. Egy valódi órás-mester előrelátóan cselekszik: Megtervezi fogaskerekeit és rugóit, valamint ezek kapcsolatait, miközben egy jövőbeli cél lebeg a szeme előtt. A természetes szelekciónak, a vak, tudattalan, automatikus folyamatnak, amit Darwin fedezett fel, és ami mai tudásunk szerint megmagyarázza az élet összes formájának létezését és látszólagos célját, semmilyen cél nem lebeg a szeme előtt. Nincs értelme, nincsenek lelki szemei, és nem tervez előre semmit. Nincs látomása, előrelátása, egyáltalán semmilyen látása nincs. Ő játssza az órás-mester szerepét a természetben, ráadásul ez az órás-mester teljesen vak.”

Richard Dawkins





Az élet csodája

Az előző fejezetben láttuk, hogy a fizika és a kozmológia által elénk tárt világ-egyetem finoman össze van hangolva és értelemmel felfogható, ami sokakat arra enged következtetni, hogy valaki egyenesen a mi kedvünkért tervezte meg – az volt a szándéka, hogy mi emberek itt legyünk. Most az élettelen világ felől az élővilág felé fordulunk, és feltesszük a kérdést, vajon a biológia megerősíti-e ezt a benyomásunkat. Első látásra úgy tűnik, hogy határozottan megerősíti, egy olyan világot tárva elénk, amelyben mindenütt olvashatjuk a feliratot: „Tervezés”. *Royal Institution Christmas Lectures* című karácsonyi előadásorozatában, amelyet 1991-ben közvetítettek, Richard Dawkins ezt mondta: „Úgy tűnik, hogy az élőlényeket megtervezték; teljesen úgy néznek ki, mintha megtervezték volna őket”.

A filozófusok és tudósok számára – az ókori világ nagy gondolkodóitól, mint Arisztotelész és Platón, egészen a mai biológusokig – az élővilág mindig a véget nem érő csodálkozás forrása volt. És minél több dolgot tár fel a tudomány, annál nagyobb a csodálkozás. Ki nem ámul el a galamb hazatalálási vagy a Berwick-i hattyú költözési ösztönén, a denevér visszhangos lokátor-rendszerén, a zsiráf agyában lévő vérnyomás-szabályozó központon és a fakopáncs nyakizmain, hogy csak néhányat említsünk abból a véget nem érő listából, amely minden nap tovább bővül valami új felfedezéssel. Az élővilág tele van felfoghatatlanul komplex mechanizmusokkal.

Tehát senki sem vonja kétségbe, hogy a természet a tervezés rendkívül meggyőző *benyomását* kelti. Sőt, Richard Dawkins úgy definiálja a biológiát, mint „olyan bonyolult dolgok tanulmányozását, amelyek azt a benyomást keltik, mintha valamilyen céllal megtervezték volna őket”¹⁵². De – mondja ő és sok más tudós – ez minden: a tervezés benyomása kétségtelenül erős, mindazonáltal ez nem valódi tervezés. Francis Crick (aki James Watson-al együtt Nobel-díjat kapott a DNS kettős spirálszerkezetének felfedezéséért) óva inti a biológusokat, nehogy összetévezzék ezt a benyomást azzal, ami szerinte a mögötte lévő valóság: „A biológusoknak nem szabad megfélemleniük arról, hogy amit látnak, azt senki sem tervezte meg, hanem evolúció útján fejlődött ki”¹⁵³.

Az ilyen állítások felvetik a kérdést: Miért? Végül is ha valami úgy néz ki, mint egy kacska, totyog, mint egy kacska, és hápog, mint egy kacska, akkor miért nem nevezzük kacsának? Ezek a tudósok vajon miért nem vonják le a megfelelő következtetést, és mondják azt, hogy az élőlények azért néznek ki úgy, mintha megtervezték volna őket, mert valóban megtervezték őket?

152 *The Blind Watchmaker* [A vak órászmester], Longmans, London, 1986, p.1

153 *Lessons from Biology* [Tanulságok a biológiából], Natural History, vol. 97, 1988, p.36





Válaszuk az, hogy a tervezés látszata csalóka, hiszen nézetük szerint az evolúciós folyamatok, amelyek nem használnak fel semmilyen, intelligens lényektől származó információt, maguktól képesek létrehozni azt a gazdag komplexitást, amit az univerzumban láthatunk. Természetesen ezt a nézetet előfeltevéseik kényszerítik rájuk. Daniel Dennet ezt így fogalmazza meg *Darwin veszélyes eszméje* című könyvében¹⁵⁴: „Darwin egy szkeptikus világot kínált... egy olyan rendszert, amely Káoszból teremt Rendet, bármilyen Elme segítségével nélkül”. Dennett úgy tekinti Darwin gondolatát, mint egyfajta korrodáló savat, amely azzal fenyeget, hogy elemészt minden Darwin előtti világnézetet. Vagyis ahelyett, hogy az univerzum anyaga lenne egy elme terméke, az univerzumban létező elmék az anyag termékei, tehát nem többek, mint egy irányítatlan, értelem és cél nélküli folyamat eredményei¹⁵⁵.

Joggal csodálkozhatunk e bámulatos evolúciós gép kapacitásán, amely a pusztá anyagból teremt életet és tudatot, megalkotja a természet nagyszerű mintáit, és megszerkeszti információ-feldolgozó mechanizmusait. Ez nem valamilyen isteni elme – mondja Richard Dawkins –, hanem egy tisztán anyagi, irányítatlan mechanizmus. Szerinte bármily csábító is azt gondolni, hogy a természetet valamilyen céllal teremtették, nincs szükség isteni Órásmesterre. „A természet egyedüli órásmesterei a fizika vak erői, bár ezek nagyon különleges módon fejtik ki hatását. Egy valódi órásmester előrelátóan cselekszik: Megtervezi fogaskerekeit és rugóit, valamint ezek kapcsolatait, miközben egy jövőbeli cél lebeg a szeme előtt. A természetes szelekciónak, a vak, tudattalan, automatikus folyamatnak, amit Darwin fedezett fel, és ami mai tudásunk szerint magyarázza az élet összes formájának létezését és látszólagos célját, semmilyen cél nem lebeg a szeme előtt. Nincs elméje és nincsenek lelki szemei, és nem tervez előre semmit. Nincs látomása, előrelátása, egyáltalán semmilyen látása nincs. Mondhatni ő játssza az órásmester szerepét a természetben, ráadásul ez az órásmester teljesen vak.”¹⁵⁶ Darwin azt állítja, hogy nincs szükség másra, csak a fizika törvényeire – ez nagyon fontos kérdés, amire később még visszatérünk.

Paley és az ő órája

Az órásmester-hasonlatnak hosszú története van a tervezés melletti érvekkel összefüggésben. Ciceró (Kr.e. 106–43) az emberi értelem által tervezett gépekről szerzett tapasztalataiból a bolygók és csillagok rendezett mozgására követ-

154 *Darwin's Dangerous Idea*, London, Penguin, 1996, p.50

155 Megjegyezzük azonban, hogy Dennett ezt korrekt módon *eszmeként* és nem *tudományos fel-fedezésként* írja le.

156 *i.m.* p.14





keztetett: „Ha egy gépezetet látunk, vajon kételkedünk-e abban, hogy tudatos értelem teremtménye? Így hát ha látjuk az égitestek mozgását, hogyan kételkedhetünk abban, hogy ezek egy tökéletes és isteni elme művei?”¹⁵⁷

Cicero évszázadokkal megelőzte William Paley 18. századi teológust és naturalistát, aki a tervezés melletti leghíresebb (vagy leghírhedtebb) érvet megfogalmazta: „Tegyük fel, hogy átmegyek egy réten, és belebotlom egy kőbe. Ha megkérdezik tőlem, hogyan került oda a kő, válaszolhatom azt is – minden eddigi tapasztalatom ellenére –, hogy öröktől fogva ott van, de nem lenne nehéz megmutatni e válasz abszurditását. De tegyük fel, hogy egy zsebóráat találok a földön, és szeretném tudni, hogyan került oda. Az órát valakinek össze kellett raknia: Kellott léteznie egy mesterembernek, aki elkészítette valamilyen célból; aki átlátta szerkezetét és működését, és megtervezte a használatát... A szerkesztésre utaló minden jel, a tervezés minden megnyilvánulása, amely az órában megtalálható, a természet műveiben is megvan; azzal a különbséggel, hogy a természet szerkezetei nagyobbak és bonyolultabbak, olyan mértékben, ami meghaladja minden számítási képességünket.”¹⁵⁸

Paley érvelésének lényege az, hogy ha egy bonyolult szerkezetű óra, amelyet nyilvánvalóan megterveztek és meghatározott célra szerkesztettek, feltételezi egy órásmester létezését, akkor mennyivel inkább megköveteli egy intelligens isteni Órásmester létezését egy olyan, sokkal bonyolultabb biológiai mechanizmus, mint az emberi szem? „A tervezés e jelei túl feltűnőek ahhoz, hogy ne vegyük észre őket. A tervezőnek egy személynek kellett lennie. Ez a személy pedig Isten”.¹⁵⁹

A történelem során sokan, beleértve a tudósokat is, nagyon plauzibilisnek találták ezt az érvet. Köztük volt Darwin is, cambridge-i diákévei alatt. Stephen Jay Gould szerint Paley „Darwin fiatalságának intellektuális hőse” volt¹⁶⁰. Maga Darwin a következőt írta: „Paley munkája olyan sok örömet okozott nekem, mint Eukleidészé. E mű, amelyet gondosan tanulmányoztam anélkül, hogy megpróbáltam volna bármit kívülről megtanulni belőle, egyetemi tanulmányaim egyetlen része volt, amely – ahogy akkor éreztem és ma hiszem – hasznomra vált elmém pallérozásában. Abban az időben nem sokat bajlódtam

157 *The Nature of the Gods* [Az istenek természete], fordította H.C.P. McGregor, Penguin, London, 1972, p.163

158 *Natural Theology; or Evidences of the Existence and Attributes of the Deity* [Természeti teológia; avagy az Istenség létezésére és tulajdonságaira vonatkozó bizonyítékok], 18th ed. rev., Edinburgh, Lackington, Allen and Co., and James Sawers, 1818, pp.12–14

159 i.m. p.473

160 *The Structure of Evolutionary Theory* [Az evolúcióelmélet struktúrája], Harvard, University Press, 2002 p.230





Paley premisszáival, hanem vakon hittem bennük, hosszú érvelése pedig elbűvölt és meggyőzött.”

Darwinnak ez a véleménye később megváltozott. Önéletrajzában így ír nehezségeiről: „A régi érv a tervezés mellett – ahogy azt Paley megfogalmazta –, amely korábban oly meggyőzőnek tűnt számomra, megdőlni látszik most, hogy felfedeztük a természetes szelekció törvényét. Többé nem érvelhetünk azzal, hogy például a kétteknős kagyló héját egy intelligens lénynek kellett elkészítenie, amiként egy ajtó zsanérja is emberi kéz műve”.¹⁶¹

Így hát Paley támadások keresztüzébe került. Olyannyira, hogy műve sokak számára ma is nevetség tárgya, szomorú és tragikus emlékeztető azokra az abszurd és felületes kísérletekre, amelyeket a múltban tettek, hogy elfogadhatóvá tegyék az Istenben való hitet, összekapcsolva azt a tudománnyal. De – ahogy ez gyakran megeshet olyan alakokkal, akik a tudományos retorika részévé váltak, és a (gyakran szélsőséges) eszmék egy rendkívüli konstellációjának ikonjai – a valóság sokkal szövevényesebb és érdekesebb, mint a mítosz. Paley azért vonta magára a jogos kritikát, mert túlságosan az alkalmazkodás különleges példáira koncentrált, és mert az órásmester-érvet – gazdag fantáziájával – gyakran kiszínezte kitalált történetekkel, hogy megmagyarázza a különféle állati jellegzetességeket. Például a babirusza leírásában azzal magyarázza az állat állkapcsából kinövő hosszú, görbe, agyarszerű fogakat, hogy azokat az állat bele tudja akasztani a fák ágaiba, így támasztva ki fejét, miközben álló helyzetben alszik¹⁶². Mindazonáltal hiba lenne leírni Paley-t az ilyen furcsaságai miatt. Stephen Jay Gould reagálása mértéktartóbb, amikor azt mondja Paley-ről, hogy „a babirusza eme leírását feltehetően valamilyen téves úti beszámolóban olvasta, és legfeljebb azzal vádolható, hogy nem volt elég szkeptikus, de azzal nem, hogy meghamisította a tényeket”¹⁶³.

Paley-t azért is kritizálták, mert túlhangsúlyozta a természet jóságát, és elmulasztotta figyelembe venni a természetben tapasztalható fájdalmat, szenvedést és brutalitást. Mindazonáltal, ismét Gould-ot idézve: „Paley nem utasítható el mint tökéletesre törekvő Panglosz-i maximalista. Kifejezetten állítja, hogy a tökéletesség nem használható egy terv jóságának kritériumaként, sőt még egy mesterműben megmutatózó isteni vonás szükséges ismertetőjegyeként sem.”¹⁶⁴ Paley valójában a következőt írta: „Egy gépnek nem kell tökéletesnek lennie ahhoz, hogy elárulja, miféle terv alapján készült. Ez még kevésbé szük-

161 Nora Barlow ed. *The autobiography of Charles Darwin, 1809–1882: with original omissions restored*. [Charles Darwin önéletrajza], New York, W.W. Norton, 1969. p.87.

162 Paley, i.m. p.270–271

163 Gould, i.m. p.264

164 Gould, i.m. p.266





séges akkor, amikor az egyetlen kérdés az, hogy egyáltalán terv alapján készült-e.”¹⁶⁵

Paley „természeti teológiáját” – vagy „fizikai teológiáját”, ahogy gyakran nevezték – sokféle kritika érte, és nem is az ateisták, hanem az olyan nehézsúlyú teológusok részéről, mint John Henry Newman: „A fizikai teológia természeténél fogva semmit sem tud mondani nekünk a kereszténységről; semmilyen valódi értelemben nem lehet keresztény... Ez az úgynevezett tudomány hajlamos arra, hogy megszállva az elmét, a kereszténység ellen hangolja”¹⁶⁶.

Itt két dolgról van szó. Az egyikkel Paley biztosan egyetértett volna. Hiszen a több mint 500 oldalas műben Paley alig említi a kereszténységet (először az 529. oldalon). Nagyon is tisztában van célkitűzésének korlátaival, és nem állítja, hogy közvetlenül a természetből levezette a kereszténység főbb tanait. Úgy tűnik, teljesen elégedett azzal, hogy a természeti teológia bizonyítékkal szolgál Isten létezésére, és mond valamit néhány tulajdonságáról, például a hatalmáról¹⁶⁷. Világosan látja, hogy ez csak előkészíti az utat a kereszténység teljes körű vizsgálatához, és nem helyettesíti azt. Végezetül ezt írja: „Ez egy lépés annak bizonyítása felé, hogy kell lennie valaminek a világban, ami több, mint amit látunk. További lépés afelé, hogy felismerjük, hogy a természet láthatatlan dolgai között kell lennie egy intelligens elmének, amely felelős annak létrehozásáért, rendjéért és fenntartásáért. Miután a természeti teológia bebizonyította ezeket a dolgokat, a kinyilatkoztatásra hagyhatjuk, hogy feltárja előttünk azt a sok részletet, amit nem tudunk kikutatni – akár e Lénynek, mint minden dolog eredeti okának természetével, akár mint erkölcsi kormányzónak jellemével és terveivel kapcsolatban –; de nem csak ezeket, hanem egyéb részleteket is, amelyek – bár nem esnek teljesen kívül érveléseink és előrejelzéseink hatókörén – nem annyira bizonyosak, mint amennyire jelentősek. Az igazi teista elsőként fog odafigyelni az isteni tudás bármely hiteles közvetítésére. Amit a természeti teológiából tanult, az csak növelni fogja vágyát, hogy még többet tudjon meg, és készségét, hogy mindezt alázattal és hálával fogadja. Világosságra vágyik: örvendezik a világosságnak. E hatalmas Lény iránti mélységes tisztelete arra fogja készíteni, hogy figyelmet szenteljen nemcsak annak, ami a természet kutatása által vele kapcsolatban megtudható, hanem annak is, amit egy olyan kinyilatkoztatás tanít, amely meggyőzően bizonyítja, hogy tőle származik”¹⁶⁸.

Még különösebbé teszi a helyzetet, hogy Newman felismeri (ugyanabban az esszében, 450. o.), hogy a fizikai teológiának komoly érdemei vannak a Paley

165 Paley, i.m. p.5.

166 *The Idea of a University* [Az egyetemesség eszméje], London, Longman's Green, 1907 p.454

167 Megjegyezzük, hogy pontosan ezt állítja Pál apostol is a rómaiakhoz írt levél 1:19-20 verseiben.

168 i.m. 542–543





által leírt szinten: „E tudomány kiválóan és világosan élénk tár három olyan elemi fogalmat, amelyeket az emberi értelem egy felsőbbrendű Lényhez kapcsol, azaz e Lény három legegyszerűbb tulajdonságát: hatalmát, bölcsességét és jóságát”. Vagyis lényegében mindazt, amivel Paley alátámasztja érvelését.

Akkor miért gondolja Newman, hogy a fizikai teológia a kereszténység ellen hangolja az elmét? Ezt az indoklást adja: „Mert csak törvényekről beszél, és nem beszél azok felfüggesztéséről, vagyis a csodákról, amelyek a kinyilatkoztatás lényegéhez tartoznak. Tehát a fizikai teológia Istene nagyon könnyen bálványává válhat; hiszen ez az Isten változatlan törvények közegében jut el az induktív elméhez, amely törvények oly kiválóak, ötletesek és üdvösek, hogy miután az elme hosszú ideig szemlélte őket, úgy gondolja, hogy túl szépek ahhoz, hogy megszeghetők lennének, és végül arra következtet, hogy Istennek sohasem lenne szíve (ha szabad ezt a kifejezést használnom) visszacsinálni vagy tönkretenni saját művét; ez a következtetés az első lépés afelé, hogy másodszor is lealacsonyítsa istenképét, Istent a műveivel azonosítva. Valóban, egy Isten, aki semmi más mint hatalom, bölcsesség és jóság, nem sokban különbözik a panteisták Istenétől.”

De hogy sportszerűek legyünk Paley-vel szemben, meg kell hagynunk, hogy ő sehol nem sugallja azt, hogy ezek Isten *egyedüli* jellemzői; csupán azt, hogy a természet tanulmányozása révén csak ezekre lehet következtetni. Persze fontos feltenni olyan kérdéseket, amelyek megválaszolása túlmutat a természeti teológia körén, és Paley nem is habozott ezt megtenni. Végül is 1794-ben már kiadta *Evidences of Christianity* [A kereszténység bizonyítékai] című művét¹⁶⁹. Ez a mű részletes bizonyítékokat tartalmaz, amelyek *alátámasztják* az evangéliumokban elbeszélt csodákat – olyan érveket, amelyek érdekes módon David Hume szkeptikus nézetei ellen irányulnak. Tehát nehéz megérteni, mi váltotta ki Newman félelmeit – legalábbis Paley-t illetően. Talán bocsánatos bűn, ha azt gyanítjuk, hogy Newman, az oxfordi katolikus, és Paley, a cambridge-i protestáns között olyasféle rivalizálás folyt, mint a két egyetem evezőscsapatai között.

Bármilyen is a válasz erre a kérdésre, világos, hogy Paley kritizálása és azonosítása mindazzal, amit gyanúsnak tekintenek a tervezés melletti érvekben, azt eredményezte, hogy alapvető jelentőségű következtetését – az óra természeté-

169 Paley *A kereszténység bizonyítékai* című műve felvételi vizsgakövetelmény volt a Cambridge-i Egyetemen egészen a huszadik századig, ami – Stephen J. Gould szerint – azt mutatja, hogy Paley „nem utasítható el, mint szellemi semmittevő” (Gould, i.m. p.265). Azt sem szabad elfelejteni, hogy Paley nem egy középszerű matematikus volt. Cambridge-ben tanult matematikát (a Christ's College ugyanazon szobáiban lakott, amelyekben később Darwin), és ő volt az, aki először észrevette azt a fontos tény, hogy Newton gravitációs törvénye különösen stabil, méghozzá inverz négyzetes alakja miatt.





ből annak intelligens tervezőjére – kapásból elutasítják, noha ezek a kritikák valójában nem is erre vonatkoznak. Nem kisebb elme, mint Bertrand Russell, aki nem a teizmus iránti rokonszenvéről volt ismert, a tervezés melletti érvet logikailag meggyőzőnek találta: „Ez az érv azt állítja, hogy az ismert világ vizsgálata során olyan dolgokat is találunk, amelyeket nem magyarázhatunk magától értetődően mint vak természeti erők termékeit, hanem sokkal ésszerűbb, ha egy jótékony cél bizonyítékainak tekintjük őket. Ebben az érvben nincs formális logikai hiba; premisszái empirikusak, következtetései pedig összhangban vannak az empirikus következtetés elfogadott szabályaival. Ezért az, hogy elfogadható-e vagy sem, nem általános metafizikai kérdéseken, hanem részletes megfontolásokon múlik¹⁷⁰”.¹⁷¹ Russell ezután megmutatja – ahogy mi is tettük –, hogy e „jótékony cél” aspektusai levezethetők a tervezés melletti érvből.

Mielőtt elbúcsúznunk Paley-től, röviden kommentálnunk kell azt a gyakran ismételt állítást, hogy Paley érveit valójában David Hume korábbi támadása semmisítette meg, amelyet a tervezés melletti érvek ellen intézett¹⁷². A támadás egyik eleme az az állítás volt, miszerint ezek az érvek olyan analógiákra épülnek, amelyek nem mindig állnak fenn¹⁷³. Hume vita formájába öntötte művét, amelynek egyik főszereplője egy bizonyos Kleanthész, aki ezt a kérdést kapja: „Ha látunk egy házat, Kleanthész, akkor nagy bizonyossággal arra következtünk, hogy egy építész vagy építőmester tervezte meg és építette fel; hiszen ez pontosan az a fajta mű, amelynek tapasztalatunk szerint ilyenfajta oka van. De bizonyára nem állítod azt, hogy a világegyetem olyannyira hasonlatos egy házhoz, hogy ugyanilyen bizonyossággal következtethetünk egy hasonló okra, vagy hogy itt teljes és tökéletes az analógia. A különbözőség annyira feltűnő, hogy legfeljebb találgatásokat, sejtéseket és feltételezéseket fogalmazhatsz meg egy hasonló okra vonatkozóan; és hogy a világ miként fogadja majd ezt a sejtést, annak megítélését rád bízom”¹⁷⁴. Hume érvei sokak számára ma is meggyőzőek.

Mindazonáltal kissé korai lenne arra következtetni, hogy ez az érv az utolsó szög Paley koporsójában. Elliott Sober filozófus rámutatott: „Bár Hume kritikája megsemmisítő, mindazonáltal ha a tervezés melletti érv analógián alapszik, nem látok okot arra, miért kellene ily módon értelmezni. Paley érve az or-

170 Russell észreveszi a tervezés melletti érv korlátait is Isten összes jellemzőjének magyarázatát illetően.

171 *History of Western Philosophy* [A nyugati filozófia története], i.m. p.570

172 Már láttuk, hogy Paley pontosan tisztában volt vele, mit írt Hume.

173 David Hume, *An Enquiry Concerning Human Understanding*, 1748: J.C.Gaskin Ed. Oxford, OUP 1998 [*Tanulmány az emberi értelemről*, Magyar Helikon, Budapest, 1973]

174 i.m. p 46





ganizmusokkal kapcsolatban megáll a maga lábán, függetlenül attól, hogy az órák és az organizmusok történetesen hasonlóak-e. Az órák hasonlata segít az olvasónak belátni, hogy az organizmusokra vonatkozó érv kényszerítő erejű¹⁷⁵.

Igaz ugyan, hogy Paley-nek az organizmusokra vonatkozó érve megáll a saját lábán, de még inkább megerősíti az a megfigyelés, hogy Sober-nek aligha van igaza, amikor azt mondja, hogy az analógia csődöt mond. Hiszen a tudományban történt fejlemények Paley kora óta megmutatták, hogy az élő organizmusokon belül sokféle rendszer van, amelyekre ráillik a „molekuláris gép” kifejezés, és amelyek között vannak valódi biológiai órák, amelyek az élő sejten belül a létfontosságú biológiai időmérő funkcióját töltik be, és amelyek sokkal bonyolultabbak, mint Paley órája, amelyet szemléltetésül használt. Valóban, a „gép” kifejezés mindenütt jelen van a molekuláris biológiában.

Mindenesetre Hume elcsodálkozott volna, ha megtudja, hogy egy napon az emberi elme képes lesz laboratóriumokban biokémiai rendszereket tervezni, fehérjéket előállítani, és minden valószínűség szerint a nem túl távoli jövőben lehetséges lesz egyszerű organizmusokat előállítani molekuláris alkotóelemekből. Vajon mit szólt volna ehhez Hume? Kiderült, hogy a tervezés melletti érv sokkal erősebb, mint azt Hume gondolta. Ennek ellenére nem szabad megfeledkezni az analógiákkal kapcsolatos figyelmeztetéséről, még akkor sem, ha ellenvetéseinek nagy részét hatástalanították a biológia legújabb eredményei.

Hume a következő érvet is felhozta: Ahhoz, hogy arra következtethessünk, hogy világunkat megtervezték, meg kellene figyelnünk más világokat is – olyanokat, amelyeket megterveztek, és olyanokat is, amelyeket nem –, hogy összehasonlítást tehesünk. Ebből nyilvánvaló, hogy Hume a tervezés ellen felhozott érvét induktív érvként fogalmazza meg, amelynek meggyőző ereje függ a megfigyelt univerzumok mintaterétől. És mivel ez az egyetlen univerzum, amit megfigyelhetünk, Hume arra következtet, hogy a tervezés melletti érv nagyon gyenge. Mindazonáltal, amint Sober rámutat¹⁷⁶, az ellenvetés azonnal értelmét veszti, mihelyt a mintavétel induktív modelljéről áttérünk a valószínűségi modellre: „Nem kell megfigyelnünk az intelligens tervezés és a véletlenszerű keletkezés folyamatát működés közben különböző világokban ahhoz, hogy megállapítsuk, hogy a két hipotézis különböző valószínűségeket szolgáltat megfigyelésünk számára”.

Fontos, hogy alaposan megértsük ennek a lényegét. Nem az egész tudomány induktív, hiszen nem mindig engedhetjük meg magunknak azt a luxust,

175 E. Sober, *Philosophy of Biology* [A biológia filozófiája], Boulder, Colorado, Westview Press, 1993, p.34

176 Debating Design [A tervezés vitatása], Eds. William Dembski and Michael Ruse, Cambridge, CUP, 2004, p.107





hogy ismételten megfigyeljünk egy dolgot, vagy kísérletezzünk vele. Nem ismételhetjük meg például az ősröbbanást, az élet kezdetét, az élet történetét, vagy az univerzum történetét. De vajon mi a helyzet a történelmi eseményekkel? Azok sem ismételhetők meg. Ez vajon azt jelenti, hogy ezekről a dolgokról semmit sem mondhatunk? Ha Hume-ot követjük, akkor nem. Létezik azonban egy másik módszer is, amely alkalmazható az ilyen helyzetekre, és amelyet a történészek nagyon jól ismernek. Ez az abdukció, vagyis a legjobb magyarázatra való következtetés módszere, amelyet a 2. fejezetben írtunk le. Hume érve nem érinti az abdukciót. Egy érv, amely megmagyaráz egy adott hatást, mindig jobb, mint egy olyan, amely nem magyarázza meg.

Fontos – bár néha nem könnyű – megkülönböztetni a tervezés melletti érvet attól a negatív képtől, amivel a Paley-vel kapcsolatos tudományos retorika körülvette. De van még egy, szintén a tudományos retorikával kapcsolatos ok, ami miatt a tervezés melletti érveket nem vették komolyan az utóbbi években, és pedig az a tény, hogy egyesekben a „tervezés” pusztá említése felidézi az óra erőteljes képét, amely oly kiválóan bevált a tervezés melletti régebbi érvek esetén. Ennek az lett az eredménye, hogy a „tervezést” – akarva vagy akaratlanul – társítják Newton óramű-univerzumával¹⁷⁷. Mármost a newtoni mechanika fénykorában hatalmas vonzereje volt annak, hogy az univerzum működését egy precíziós óra járásához hasonlították, de később ez a vonzerő csökkenni kezdett, különösen azok számára, akik biológiai tudományokkal foglalkoztak, azon egyszerű oknál fogva, hogy az élővilág nem nagyon hasonlított egy óraműre. De a hasonlat vonzereje csökkent a teológusok szemében is, hiszen inkább alá támasztotta a deista istenképet – azt a nézetet, hogy Isten az univerzumot felhúzta, mint egy órát, majd hagyta, hogy magától járjon –, mint Istennek, az univerzum Teremtőjének és Fenntartójának biblia képét, egy olyan Istenét, akinek jelenléte minden pillanatban szükséges ahhoz, hogy az univerzum létezzen. Mindezt elismerve, az a tény, hogy mai ismereteink szerint a bioszféra megszámlálhatatlanul sok bonyolult óraművet tartalmaz, azt jelenti, hogy ezeket a tervezés melletti érveket nem lehet olyan könnyen félresöpörni. Mindazonáltal hiba lenne redukcionista célokra felhasználni, azt a benyomást keltve, hogy az univerzum nem más, mint egy nagy óramű¹⁷⁸. Következésképpen, ha el akarjuk kerülni a fogalmak félrevezető társítását, jobban tesszük, ha a tervezés melletti érvek helyett a szellemi eredetre utaló érvekről beszélünk.

177 Lehet, hogy részben ez volt az oka Newman reakciójának?

178 Vannak tudósok, akik azt a redukcionista nézetet képviselik, hogy az élő szervezetek nem többek, mint gépek. Ezért azt gondolná az ember, hogy nekik nincs semmilyen kifogásuk a tervezés melletti érv eredeti, mechanisztikus változata ellen.





John Polkinghorne szavaival összefoglalva: „Hol van hát a természeti teológia ma, kétszáz évvel William Paley után? A rövid válasz: Él és jól van, miután tanult a múlt tapasztalatából, és inkább az éleslátásra tart igényt, mint a kényyszerítő logikai szükségszerűségekre – békés egymás mellett élésben a tudománnyal, ami többé nem a versengésen alapul, hanem egymás kölcsönös kiegészítésén”.¹⁷⁹

Vajon az evolúció szükségtelenné teszi a Teremtőt?

Most visszatérünk fő témánkhoz – ahhoz a széles körben elterjedt nézethez, hogy a darwinizmus szükségtelenné teszi a Teremtőt. Stephen Jay Gould paleontológus, aki filozófiai meggyőződésből materialista, úgy gondolja, hogy Darwin után tudjuk, hogy „semmilyen beavatkozó szellem nem örködik a természet dolgai fölött (bár lehet, hogy a gépezetet Newton óra-felhúzó Istene állította be az idők kezdetén, majd hagyta, hogy magától járjon). Az evolúciós változásokat nem valamilyen 'életerő' mozgatja. És bármit is gondolunk Istenről, létezése nem nyilvánul meg a természet műveiben”¹⁸⁰.

Valóban, nem sokkal „A fajok eredete” kiadása után Robert Green Ingersoll, a híres amerikai ateista azt írta¹⁸¹, hogy a 19. század „Darwin százada” lesz, amikor „evolúciótana minden gondolkodó elméből eltünteti az ortodox keresztyénség utolsó nyomát is”.

Ezt a nézetet visszhangozta Sir Julian Huxley is, amikor az 1959-es Darwin-centenáriumon (Chicago) így foglalta össze az evolúció következményeit: „Az evolucionista gondolati rendszerben nincs többé szükség a természetfölöttire, és hely sincs számára. A földet nem teremtették, hanem fokozatosan fejlődött ki. Ugyanez történt a földet benépesítő állatokkal és növényekkel, beleértve önmagunkat, elménket és lelkünket, agyunkat és testünket. És ugyanez történt a vallással ...”¹⁸². Huxley szerint az evolúció fölöslegessé teszi Istent, mert tisztán naturalista magyarázatot kínál nem csupán az élet, hanem a tudat és a gondolkodás magasabb rendű képességeinek eredetére is.

Ez a nézet, miszerint az ateizmus az evolúcióelmélet logikai következménye, nem csak tudományos népszerűsítő könyvekben található meg, hanem egyetemi tankönyvekben is. Vegyük például Monroe Strickberger (Museum of

179 Science and Christian Belief [Tudomány és keresztény hit], 2006.

180 *Darwin's Legacy* [Darwin hagyatéka], Charles L. Hamrum Ed., New York, Harper & Row Publishers, 1983, p.6-7

181 Orthodoxy [Ortodoxia] 1880

182 *Evolution after Darwin* [Az evolúcióelmélet Darwin után], Sol Tax. ed., Chicago, University of Chicago Press, 1960





Vertebrate Zoology [Gerincesek Zoológiájának Múzeuma], Berkeley, California) következő állítását egy az evolúcióról szóló, jó hírű egyetemi tankönyvből: „Tehát indokolt volt a félelem, hogy a darwinizmus kísérlet Isten elmozdítására a teremtés szférájából. A kérdésre, hogy az emberek teremtésének van-e valamilyen isteni célja, a válasz: Nincs. Az evolúcióelmélet szerint a fajok és az emberek alkalmazkodása természetes kiválasztódás és nem tervezés eredménye”¹⁸³. Douglas Futuyma egyetért ezzel: „Darwin azzal, hogy az irányítatlan és céltalan változást összekapcsolta a természetes kiválasztódás vak és érzéketlen folyamatával, fölöslegessé tette az életfolyamatok teológiai vagy spirituális magyarázatait. Kiegészítve Marxnak a történelemre és társadalomra vonatkozó materialista elméletét, valamint Freud elméletét, amely az emberi viselkedést olyan hatásoknak tulajdonítja, amelyek fölött nincs hatalmunk, Darwin evolúcióelmélete fontos építőkö volt a mechanisztikus és materialista világnézet – röviden a természettudomány – talapzatában, amelyre a nyugati gondolkodás épült”¹⁸⁴.

Ezért aligha meglepő az a széles körben elterjedt nézet, miszerint az evolúcióelmélet félresöpörtc Istenet, mint szükségtelen és lényegtelen, vagy éppen zavaró tényezőt. Jó példa erre Roger Scruton filozófus, aki ezt az indoklást adja: „Tudományos elme vagyok; nem vethetem el a darwinizmus bizonyítékait – ezek nyilvánvalóan igazak számomra”¹⁸⁵.

Tehát a következő furcsa helyzettel szembesülünk: Egyrészt ösztönös és erős kísértést érzünk, hogy a biológiai információ létezéséből és természetéből annak szellemi eredetére (intelligens Tervező) következtessünk. Másrészt sokan azok közül, akik elismerik, hogy ez a kísértés erős, mégis ellenállnak neki, mert meg vannak győződve róla, hogy nincs szükség tervezőre, hiszen az irányítatlan, cél és értelem nélküli evolúciós folyamatok is képesek mindeyre.

Mondanunk sem kell, hogy ez döntő kérdés. Valóban, nem túlzás azt állítani, hogy az evolúcióelmélet földrengésként hatott a saját jelentőségét és az élet értelmét kereső emberi elmére, és ez a hatás kiterjed az emberi élet minden területére. Ha az élet egy tisztán természeti folyamat eredménye, akkor mit mondhatunk az erkölcsről? Az is evolúció útján alakult ki? És ha igen, akkor mi a jelentősége a helyesről és a helytelenről, a jóról és a rosszról, az igazságról és az igazságosságról alkotott fogalmainknak? William Provine szerint: „Az evolucionista biológia destruktív feltevései messze túlmennek a szervezett vallás feltevésein, egy sokkal mélyebb és mindent átfogó hit felé, amelyet az emberek túlnyomó többsége magáénak vall, és amely szerint a fizikai univerzum, a bio-

183 *Evolution* [Evolúció], 2nd Ed., Sudbury, Jones and Bartlett, 1996 p. 62

184 *Evolutionary Biology* [Evolucionista biológia], 2nd ed. Sunderland Mass., Sinauer 1986. p3

185 *Times*, London, Dec. 1997





lógiai organizmusok és az emberi erkölcs látható rendjéért bizonyos nem mechanisztikus szervező elvek és erők felelősek”¹⁸⁶. Daniel Dennett úgy gondolja, hogy még nem fogtuk fel kellőképpen az evolúció következményeit, ezért az evolúcióelméletet „Darwin veszélyes eszméjének” nevezi, mert „sokkal mélyebben belevág legalapvetőbb hiteink szövetébe, mint azt védelmezői bevallják, akár saját maguknak is”¹⁸⁷.

Dawkins egyetért ezzel. Nincs kétsége afelől, hogy Darwinnal a gondolkodás történetének jelentős vízváltójához érkeztünk. „Többé nem kell babonákhoz folyamodnunk, ha ilyen mély problémákkal szembesülünk: Van-e értelme az életnek? Mi végre vagyunk itt? Mi az ember? Az utóbbi kérdésre válaszolva, G. G. Simpson, a kiváló zoológus így fogalmaz: 'Arra akarok kilyukadni, hogy azok a válaszok, amelyeket erre a kérdésre 1859 előtt próbáltak adni, hasznavehetetlenek, és jobban járnánk, ha teljesen figyelmen kívül hagyánánk őket'”¹⁸⁸.

Dawkins azzal érvel, hogy ha az evolúciós mechanizmus számot ad az univerzumban nyilvánvalóan megmutatkozó tervszerűségről, akkor a szellemi (intelligenciától származó) eredetre való következtetés hamis. Dawkins azt mondja nekünk, hogy nem hihetünk egyszerre Istenben és az evolúcióban. Mivel az evolúció mindenről számot ad, nincs Teremtő. Az evolúció maga után vonja az ateizmust.

Vizsgáljuk meg ennek az álláspontnak a logikáját. Világos, hogy Dawkins érvelésének – az ateizmus levezetése az evolúcióból – helyessége a következő két állítás egyidejű érvényességén múlik:

1. állítás: A biológiai evolúció nem egyeztethető össze egy Teremtő létezésével.

2. állítás: A biológiai evolúció számot ad az élet bonyolultságáról.

Sokan azt gondolják, hogy itt nincs semmi megvitatnivaló. Számukra mindkét állítás igaz; az első szinte magától értetődő, a második pedig a tudományos kutatás folyamánya. Azonban van két kellemetlen tény, amelyek azt mutatják, hogy a dolgok mégsem ilyen egyszerűek. Az egyik az, hogy sok olyan tudós van, még biológusok is, akik tagadják az első állítást, ugyanakkor elfogadják a másodikat – vagyis mind Istenben, mind az evolúcióban hisznek. A másik, talán még ellentmondásosabb tény az, hogy az emberek – és nem csak istenhívők – tudományos kérdéseket tesznek fel a második állítás pontos mibenlétét illető-

186 *Evolution and the Foundation of Ethics* [Az evolúció és az etika alapja], MBL Science, Marine Biological Laboratory, Woods Hole, MS, (3) 1, 25–29.

187 *Darwin's Dangerous Idea* [Darwin veszélyes eszméje], London, Penguin, 1996, p.18.

188 *The Selfish Gene* [Az önző gén], Oxford, Oxford University Press, 1976, p.1. (Magyul: Gondolat, Budapest, 1986)





en. Ezt bizonyítja az is, hogy a világ vezető tudományos kiadói egyre több publikációt jelentetnek meg ezzel a témával kapcsolatban¹⁸⁹.

Az evolúció vajon kizárja Istent? Az a gondolat, hogy Isten és az evolúció kölcsönösen kizárják egymást, maga után vonja, hogy Isten és az evolúció a magyarázatoknak ugyanabba a kategóriájába tartoznak. De ez egyszerűen nem igaz – ahogy azt már láttuk egy másik összefüggésben. Itt egy fogalmi zavarral van dolgunk. Az evolúció egy biológiai mechanizmus, és azok, akik hisznek Istenben, úgy tekintik őt, mint személyes Alkotót, aki – többek között – megtervezi és megalkotja a mechanizmusokat. Mint korábban már megállapítottuk, egy Ford-autó működési mechanizmusának megértése még nem érv amellett, hogy Mr. Ford nem létezik. Egy mechanizmus létezése még nem érv amellett, hogy nem létezik egy alkotó, aki megtervezte ezt a mechanizmust.

Ezt szem előtt tartva, vizsgáljuk meg még egyszer Richard Dawkins híres sorait, amelyekben leírja az evolúció vak órásmesterét: „A természet egyedüli órásmesterei a fizika vak erői... A természetes szelekciónak, a vak, tudattalan, automatikus folyamatnak, amit Darwin fedezett fel, és ami mai tudásunk szerint megmagyarázza az élet összes formájának létezését és látszólagos célját, semmilyen cél nem lebeg a szeme előtt... Mondhatni ő játssza az órásmester szerepét a természetben, ráadásul ez az órásmester teljesen vak.” Dawkins itt öt állítást tesz – kettőt a fizika erőivel, hármát pedig a természetes kiválasztódással kapcsolatban:

1. A fizika erői az egyedüli órásmesterek a természetben.
2. A fizika erői vakok.
3. A természetes szelekció vak, automatikus és céltalan.
4. A természetes szelekció megmagyarázza az élet létezését.
5. A természetes szelekció megmagyarázza az élet minden formájának létezését.

Persze a „természetes szelekció” kifejezés itt csak összefoglalása a neodarwinista elméleti szintézisnek, amely magában foglalja a természetes szelekciót, a mutációt, a genetikai sodródást (genetic drift) stb., és nem csupán magát a természetes szelekciót.

Ezekben az állításokban van két feltűnő dolog. Először is az, hogy Darwin is túltesznek. Hiszen az 1. állításból az következik, hogy a természetes szelekció, amelyet Darwin vezetett be, redukálható a fizika törvényeire, amit Darwin sohasem állított, legalábbis tudomásom szerint. Hiszen a természetes szelekció lényegénél fogva feltételezi, hogy már létezik az élet valamilyen for-

189 Lásd például: Intelligent Design Creationism and its Critics [Az intelligens Tervezőt hirdető kreacionizmus és bírálói], Ed. Pennock, MIT Press, ETC





mája (vagy legalábbis egy olyan rendszer, amely képes az önreplikációra), amellyel az egész elindulhat. Különben a természetes szelekció el sem kezdődhet – nincs miből szelektálnia. A veszély, hogy felületesen elsiklunk az étletlenből az élőbe való átmenet fölött, olyan fontos kérdés, hogy később részletesebben foglalkozunk vele.

Hiszen bizonyos szempontból semmi vitatható nincs abban, ha erőkről vagy mechanizmusokról azt mondjuk, hogy vakak. Elég nyilvánvaló, hogy legtöbbjük valóban vak. Az erős és gyenge nukleáris erőknek, az elektromágnesességnek és a gravitációnak nincs szeme, amivel láthatna – sem fizikai, sem mentális értelemben. És vak a legtöbb mechanizmus is – gondoljunk egy órára, egy autóra, egy CD-lejátszóra, egy számítógépes merevlemezre. Sőt, ezek nem csak vakak, hanem tudattalanak is, pontosabban képtelenek a tudatos gondolkodásra, mivel nincs eszük, amivel gondolkodhatnának. De ezek a mechanizmusok – bár *önmagukban* vakak – mind olyan elmék termékei, amelyek messze nem azok; ezek értelmes módon megtervezett mechanizmusok. Sőt, ez olyan mechanizmusokra is vonatkozik, amelyek működése részben véletlenszerűségeken alapul.

Például egy önfelhúzó karóra vak és automatikus, ugyanakkor véletlen folyamatokat is felhasznál: Karunk véletlenszerű mozdulatainak energiáját használja arra, hogy felhúzza önmagát. De abszurd dolog lenne ebből arra következtetni, hogy nem tervezte meg senki. Valójában egy önfelhúzó óra bonyolultabb, mint egy közönséges óra, ezért tervében több intelligenciát tartalmaz.

A mérnöki tudományokban rutinszerűen használnak számítógépes genetikai algoritmusokat bonyolult optimalizálási feladatok céljára – például egy repülőgépszármag lehet legoptimálisabb alakjának megszerkesztésére. Abszurd dolog lenne azt sugallni, hogy mivel ezek az evolúciós algoritmikus optimalizálási folyamatok maguk vakak és automatikusak, arra lehet következtetni, hogy nem szellemi eredetűek.

Sajnos Dawkins olvasása közben könnyű szem elől téveszteni ezt a fontos dolgot, hiszen az evolúciós folyamat megszemélyesítésének körmönfont retorikája azt sugallja az olvasónak, hogy Dawkins hathatós érvekkel kiküszöbölte és fölöslegessé tette a valódi személyes alkotót, holott semmi ilyet nem tett. Valójában meg sem próbálta megválaszolni a kérdést, hogy vajon a személyes alkotó- vagy teremtőerőnek van-e szerepe vagy nincs. Ez nagyon ravasz trükk.

Ebből az a tanulság, hogy e tekintetben nem bízhatunk a tudomány retorikájában, hiszen a vélt evolúciós mechanizmusok leírásai tele vannak olyan szavakkal, mint „vak”, „automatikus” és „céltalan”, amelyek – mivel ebben az összefüggésben többértelműek – azt a benyomást keltik, hogy az intelligens alkotóerő szerepét megvizsgálták és elvetették, holott valójában nem ez a hely-





zet. Dawkins saját terminológiáját használva: Az ember késértést érez azt mondani, hogy behatóan foglalkozott a kérdéssel, de ez csupán illúzió.

Sir John Houghton fizikus, a Királyi Társaság tagja, jól megragadta a dolog tényleges logikáját: „Az a tény, hogy értjük az univerzum és az élő rendszerek működésének némely mechanizmusát, nem zárja ki eleve egy tervező létezését – mint ahogy nem zárja ki egy órásmeister létezését az, ha belelátunk azokba a folyamatokba, amelyek révén összerakták óránkat”¹⁹⁰.

Az ilyen és hasonló okfejtések hatására sok vezető tudós örömmel elfogadta az evolúciós mechanizmust, mint Isten módszerét az élet változatos formáinak létrehozására. Darwin támogatói között is voltak ilyenek, például Asa Gray, a kiváló keresztény botanikus, aki az első volt Anglián kívül, akinek Darwin bemutatta elméletét, és akivel állandó kapcsolatban volt¹⁹¹.

Charles Kingsley regényíró azt írta Darwinnak, hogy a természetes szelekció elmélete „az Istenség oly nagyszerű elképzelésével szolgált – Isten olyan ősi formákat teremtett, amelyek képesek az önfejlődésre –, hogy azt hihetjük, Isten műve további beavatkozást kívánt, amely betölti az általa hagyott űrt.” Bár Kingsley nem volt tudós, Darwinnak annyira imponáltak a szavai, hogy „A fajok eredete” második kiadásában idézte őket, valószínűleg azért, hogy befolyásolja szkeptikusabb klerikális olvasóit. Kingsley elgondolását egy olyan Istentől, „aki olyan bölcs volt, hogy minden dolgot úgy teremtett meg, hogy az képes legyen újratemetni magát”, újra kifejezésre juttatta Richard Swinburne: „A természet... egy gépeket gyártó gép... Az emberek nem csak gépeket készítenek, hanem gépeket készítő gépeket is, ezért természetes módon a természetből, amely állatokat és növényeket állít elő, a természet teremtőjére következtetnek, aki az emberhez hasonlóan gépeket gyártó gépeket készít”¹⁹².

Más szóval: Az evolúciós nézőpont ahelyett, hogy hatástalanítaná a szellemi eredetre való következtetést, nem tesz mást, mint hogy egy szinttel feljebb tolja azt, az organizmusok szintjéről azoknak a folyamatoknak a szintjére, amelyek által ezek az organizmusok létrejöttek – vagy, ha úgy tetszik, az elsődleges okozó szintjéről a másodlagos okozó szintjére. Gondoljunk arra az emberre, aki amikor először lát autót, feltételezi, hogy közvetlenül emberek készítették, és csak később jön rá, hogy valójában egy automatizált autógyárban készítették olyan robotok, amelyeket emberek által készített gépek készítettek. Első következtetése egy intelligens tervezőre nem volt helytelen: Az volt pontatlan, aho-

190 *The Search for God – Can Science help?* [Isten keresése – Segíthet-e a tudomány?] Oxford, Lion Publishing PLC, 1995, p. 54

191 Lásd: David N. Livingstone, *Darwin's Forgotten Defenders* [Darwin elfeledett védelmezői], Edinburgh, Scottish Academic Press, 1987

192 *The Existence of God* [Isten létezése], Oxford, Oxford University Press, 1991, p.135–136





gyan elképzelte, miként valósítja meg tervét ez a tervező. Más szóval: A közvetlen emberi cselekvés az autógyárban nem volt észlelhető, mert magának a gyárnak és gépeinek létezése az, ami intelligens emberi tevékenység eredménye.

Úgy tűnik, hogy T.H. Huxley, aki oly kimagaslóan érvelt az evolúció mellett a darwinizmusról folytatott korai vitákban, nagyon is tisztában volt ezzel. Meglepő módon arra figyelmeztette kortársait, hogy „létezik egy szélesebb értelemben vett teológia, amelyet nem érint az evolúciótan. Ez a teológia azt állítja, hogy az egész világ – meghatározott törvények szerint – ama erők kölcsönhatásának az eredménye, amelyekkel az univerzum kezdeti ködfelhőjét alkotó molekulák rendelkeztek. Ha ez igaz, akkor bizonyos, hogy a ma létező világ kezdetben ebben a kozmikus párában leledzett, és hogy egy kellően intelligens lény – ismerve e pára molekuláinak tulajdonságait – megjósolhatta mondjuk Nagy-Britannia faunájának állapotát 1869-ben, méghozzá azzal a bizonyossággal, amivel ma valaki meg tudja mondani, mi fog történni leheletünk párájával egy hideg téli napon”. Arra a következtetésre jutott, hogy az evolúciótan „egyáltalán nem érintkezik a teizmussal mint filozófiai tannal”.¹⁹³

Tehát még Huxley sem gondolta azt, hogy a biológia el tudja dönteni Isten létezésének kérdését. Charles Watts-hoz írt levelében (1883) ezt írta: „A tudomány lényege az agnoszticizmus, akár modern, akár ókori. Ez egyszerűen azt jelenti, hogy az ember ne mondjon vagy higgyen olyasmit, aminek nincs tudományos alapja... Következésképpen az agnoszticizmus félreállítja nemcsak a népszerű teológia, hanem az anti-teológia nagy részét is”. Emlékeztetünk rá, hogy az „agnosztikus” jelzőt maga Huxley találta ki, hogy önmagát jellemezze¹⁹⁴.

Huxley megjegyzése a „kozmosz pára” lehetőségével kapcsolatban emlékeztet minket arra, hogy az evolúcióelmélet megköveteli egy finoman összehangolt univerzum létezését, amely pontosan a megfelelő anyagokat állítja elő, és komplex törvények szerint működik. Az evolúció biológiai elmélete természetesen nem érinti az összehangoltság mellett szóló, a kémiából, fizikából és kozmológiából vett érveket. Ezért bizonyára tartható az a nézet, miszerint az antropikus elv természetlensége – mind az univerzum fizikai szinten való összehangoltságával, mind azzal kapcsolatban, hogy az univerzum magától képes bizonyos életet létrehozni az evolúció folyamatai által – önmagában meggyőző bizonyíték a teremtő intelligenciára.

Nem meglepő tehát, hogy a teista evolucionista nézet sok tudós számára kínálkozott, Asa Gray-tól és Richard Owen-től (Darwin kortársai) a mai napig. Ezt a tényt kommentálva, a néhai Stephen J. Gould ezt írta: „Vagy kollégáim

193 The Academy 1, 1869, 13–14

194 Itt nem részletezzük azt a tényt, hogy az 'agnosztikus' szó a latin 'ignoramus' (tudatlan ember) főnévből származik.





fele rendkívül ostoba, vagy a darwinizmus tudománya teljes mértékben összeegyeztethető a hagyományos vallásos hittel – ahogy az ateizmussal is”¹⁹⁵.

Nagy-Britanniában például Sir Ghilleen Prance, a Királyi Társaság tagja, a világhírű londoni Kew Gardens korábbi igazgatója, Sir Brian Heap, a Királyi Társaság tagja (korábbi alelnöke), Bob White, a geológia professzora a Cambridge-i Egyetemen, Simon Conway Morris, a Királyi Társaság tagja, a paleobiológia professzora a Cambridge-i Egyetemen, Sam Berry, az evolúciós biológia professzora a Londoni Egyetemen és Denis Alexander, a cambridge-i Faraday Intézet igazgatója – ők mind kiváló kortárs evolucionista biológusok, ugyanakkor teisták, sőt keresztények. Az USA-ban ott van Francis Collins, a Humán Genom Projekt igazgatója, aki a teista evolúciótan elnevezéssel szemben előnyben részesíti a biologosz kifejezést. Ők mindnyájan határozottan visszautasítanának minden olyan elméletet, amely az evolúcióelméletből az ateizmusra következett. Ahogy Alister McGrath rámutat: „A darwinizmus és az ateizmus között széles logikai szakadék tátong, amelyet Dawkins nem bizonyítékokkal, hanem retorikával kíván áthidalni”¹⁹⁶. Denis Alexander még tovább megy, és azt mondja, hogy „a darwini evolúcióelméletnek – bármik voltak is a különféle ideológiai célok, amikre 1859 óta felhasználták – nincs semmilyen vallási vagy erkölcsi jelentősége, és tévednek, akik megpróbálnak ilyenfajta jelentőséget tulajdonítani neki”¹⁹⁷. Ezt a következtetést Richard Dawkins – másokkal együtt – határozottan visszautasítaná.

Stephen Jay Gould hasonlóan nyilatkozik: „A tudomány (elfogadott módszereivel) egyszerűen nem tud ítélni Isten létezésének kérdésében. Mi sem megerősíteni, sem megcáfolni nem tudjuk; tudósként egyszerűen nem tudjuk kommentálni”¹⁹⁸.

Tehát sok tudós úgy gondolja, hogy az evolúciós biológiából semmilyen következtetést nem lehet levonni a teizmusra vagy az ateizmusra nézve. E tudósok azt tartják, hogy nincs szükség az evolúció további vizsgálatára ebben az összefüggésben, noha nem tagadják, hogy a tudomány hozzájárulhat a tudomány és a vallás közötti vitához. Közülük például a teisták hajlamosak támogatni a korábban említett érveket az univerzum finom összehangoltságára vonatkozóan. És valóban, sok tekintetben kényelmesebb lenne számunkra, ha itt megállnánk és levonnánk következtetéseinket. Most meg kell magyaráznunk, miért érezzük úgy, hogy nem engedhetjük meg magunknak ezt a luxust, dacára azoknak a veszélyeknek, amelyek várnak ránk, ha tovább folytatjuk.

195 “Impeaching a Self-appointed Judge” [Egy önjelölt bíró vádaskodása], Scientific American, 267, no.1, 1992. 118-121

196 *Dawkins’ God* [Dawkins Istene], Oxford, Blackwell, 2005 p.81

197 *Rebuilding the Matrix* [A mátrix újrépítése], Oxford, Lion Publishing, 2001 p.291

198 “Impeaching a self-appointed judge” [Egy önjelölt bíró vádaskodása], i.m.





Tervezetlen tervezők

Akkor az evolúció létezése miatt vonja maga után az ateizmust? Az az érv, hogy egy mechanizmus létezése nem zárja ki eleve egy intelligens alkotó tevékenységét, logikailag kötelező érvényű sok tudós számára, ezért zavarba hozza őket – különösen a Huxley, Gould és mások által közzétett, óva intő nyilatkozatok fényében –, hogy sok tudós mégis kitart amellett, hogy az evolúció maga után vonja az ateizmust.

Vizsgáljuk meg a Daniel Dennett által adott magyarázatot. Ő azt mondja, hogy még ha el is fogadjuk, hogy egy mechanizmus létezése *általában* nem zárja ki logikailag egy tervező létezését, a Darwin által talált *konkrét* evolúciós mechanizmus olyan természetű, hogy valójában nem igényel tervezőt. Dennett szerint, ha azt gondoljuk, hogy mégis szüksége van tervezőre, az azt mutatja, hogy nem értettük meg az evolúciós mechanizmus lényegét. Dennett elismeri: „Az automatikus folyamatok gyakran kiváló elmék találmányai... Láthatjuk, hogy az automatikus sebességváltó és az automatikus ajtónyitó feltalálói nem voltak idióták, és hogy zsenialitásuk abban állt, hogy látták, miként kell megalkotni valamit, ami valami 'okos dolgot' csinál anélkül, hogy gondolkodnia kellene rajta¹⁹⁹. Majd elmagyarázza, miért tűnhetett úgy egyesek (pl. a fent említett Charles Kingsley) számára, hogy Isten úgy teremtette a világot, hogy megtervezett egy automatikus tervekészítőt. De ezután Dennett azt mondja – és ez a kulcsmondat –, hogy Darwin egy másfajta folyamatot (természetes szelekció) talált, amely a „tervezési” munkát elosztotta egy hosszú időszakra, és mindig konzerválta, amit az egyes szakaszokban létrehozott. Vagyis a természetes szelekció anélkül tervez, hogy őt magát megtervezték volna, vagy bármilyen célja lenne. Dennett ezt a folyamatot így jellemzi: „értelem és cél nélküli mechanizmus”²⁰⁰.

Még egyszer hangsúlyozzuk, hogy az itt használt nyelv kétértelmű. Dennett azonban folytatja, hogy világossá tegye, mit is akar mondani: A darwini mechanizmus értelem és cél nélküli abban az értelemben, hogy nincs mögötte sem értelem, sem cél vagy motiváció. Ez egy tervező és alkotó nélküli mechanizmus. „Akár tetszik, akár nem, az olyan jelenségek, mint a DNS, a darwini eszme erejét bizonyítják. Egy személytelen, nem gondolkodó, gépszerű, értelem nélküli, apró molekuláris gépezet a végső alapja minden alkotó tevékenységnek, és innen ered az univerzumban tapasztalható jelentés és tudatosság”²⁰¹. Arisztotelész nyelvét használva: Dennett azt állítja, hogy a ható vagy kiváltó ok (evolúció) természetéhez tartozik, hogy kizárja egy végső ok (isteni szándék) létezését.

199 *i.m.* p. 67

200 *i.m.* p. 76

201 *Darwin's Dangerous Idea* [Darwin veszélyes eszméje]





Következésképpen, az 1. állításnak Dennett számára egyáltalán nincs súlya. Ez persze nem jelenti azt, hogy tényleg nincs súlya. Mindazonáltal fel kell tennünk a kérdést, hogy vajon Dennett elemzése korrekt-e.

A kérdés, amelyet merészség feltenni

Más szóval, itt meg kell vizsgálnunk a 2. állítást is, amelynek lényege az a kérdés, hogy vajon az evolúciós mechanizmus elbírja-e a rá helyezett súlyt. Konkrétan: Vajon igaz-e Dawkins állítása, miszerint a természetes szelekció számot ad az életnek nem csupán a *formájáról*, hanem a *létezéséről* is? Mármost ezt a kérdést nagyon kockázatos feltenni. Még ha valaki olyan forradalmi tettet hajt is végre, hogy kétségbe vonja a fénysebesség állandóságát, akkor sem kavarkora vihart, mint azzal, hogy megkérdőjelezi a neodarwinista szintézis érvényességét. A kérdés annyira bosszantotta Dawkins-t, hogy kinyilvánította egy abszolút dologban való (elég meglepő) hitét: „Abszolút bizonyossággal állíthatjuk, hogy ha találkozunk valakivel, aki azt állítja, hogy nem hisz az evolúcióban, az a személy tudatlan, ostoba vagy hibbant (vagy gonosz, de ezt inkább nem feltételezem)”²⁰². „Az *állítja*, hogy nem hisz az evolúcióban” – ez a megfogalmazás jól mutatja: Dawkins kételkedik abban, hogy bárki valóban kételkedhet – talán van egy halvány remény arra, hogy nem azt mondja, amit gondol, vagy hogy nem tudja, mit beszél.

Most fontos döntést kell hoznom: Vajon kockáztassam-e, hogy Dawkins hülyeségi bizonyítványt állítson ki rólam? Miért nem elégszem meg az eddigi érvekkel? Nos, a fent említett októl eltekintve, a tiltakozás merő hevesége bámulatba ejt engem. Vajon miért ilyen erős? Továbbá miért csak ezen a tudományterületen fordulhat elő, hogy egy kiváló tudós, aki ráadásul Nobel-díjat is kapott, ezt mondja egy nyilvános előadáson Oxfordban: „Az evolúciót nem szabad kétségbe vonni!”²⁰³ Végül is a tudósok még Newton és Einstein elméleteit is kétségbe merték vonni. Mindnyájunkat abban a szellemben neveltek (szerencsére – merjem ezt mondani?), hogy a kanonizált tudás megkérdőjelezése a tudomány fejlődésének egyik legfontosabb záloga. Minden tudomány – bármennyire megalapozott is, hasznot húz abból, ha időnként kétségbe vonják. Akkor hát miért tabu megkérdőjelezni az evolúciót? A tudománynak miért éppen erre a területére tilos belépni, miért éppen ezt kerítik körbe és óvják a kételkedőktől?

Az egyik vezető kínai paleontológus, Jun-Yuan Chen is találkozott ezzel a problémával, amikor 1999-ben az USA-ba látogatott. A Chengjiang-ban talált

202 *Put Your Money on Evolution* [Nyugodtan fogadj az evolúcióra], The New York Times Review of Books, April 9, 1989, p.34-35





furcsa fosszilis lények tanulmányozása arra készítette, hogy kétségbe vonja az ortodox evolucionista szemléletet. Igazi tudós módjára, előadásában megemlítette kritikáit, de azok csak nagyon kevés reakciót váltottak ki. A reagálás hiánya meglepte, így végül megkérdezte egyik vendéglátóját, hogy mi volt a baj? Azt mondták neki, hogy az USA-ban a tudósok nem szeretik hallani a darwinizmus kritikáit. Erre ő azt a frappáns választ adta, hogy számára úgy tűnik, az USA és Kína között van egy fontos különbség: „Kínában mi kritizálhatjuk Darwint, de nem kritizálhatjuk a kormányt; Amerikában szabad kritizálni a kormányt, de nem szabad Darwint”.

Így hát elhatároztam, hogy vállalom a kockázatot. Számomra ez kettős kockázat, mivel nem biológus vagyok, hanem matematikus. Mindazonáltal vigaszt találok abban, hogy Darwintól Dawkins-ig a biológusok elég sokat írtak az intelligens olvasóközönség számára, feltételezve, hogy a mindennapi módon gondolkodó emberek képesek megérteni eszméiket. Ennek egyik velejárója az, hogy a mérsékelten intelligens emberek feljogosítva érzik magukat, hogy bégeessenek, ha úgy találják, hogy az eszméket nem elég közérthetően találják nekik. Hozzátehetjük, hogy bégetésükben felbátorítja őket, ha a neo-darwinizmus olyan értékelésével találkoznak, mint a következő, amelyet Lynn Margulis, a kiváló biológus írt: „Akárcsak egy cukrozott étel, amely időlegesen csillapítja étvágyunkat, de megfoszt minket a táplálóbb ételektől, a neo-darwinizmus olyan absztrakciókkal próbálja kielégíteni intellektuális kíváncsiságunkat, amelyek megfosztanak minket a valódi – anyagcserével kapcsolatos, biokémiai, ökológia vagy természettörténeti – részletektől.”²⁰³

De mielőtt vállalom a kockázatot, és felteszem a kérdést, amelyet kockázatos feltenni, hadd bátorítsam az olvasót: Ne tegye le a könyvet csak azért, mert eleve úgy gondolja, hogy nincs szándékomban tagadni, hogy a természetes szelekció fontos szerepet játszik azoknak a változatos formáknak a létrehozásában, amelyeket a körülöttünk lévő világban látunk, amint azt Darwin zseniális módon megfigyelt. Az általam feltett kérdések arra vonatkoznak, hogy vajon az evolúció elbírja-e *mindazt* a súlyt, amit reá helyeztek. Azt ugyanis nem kéne, hogy a súly egy részét elbírja.

De mivel sokak szemében a kérdésnek ez a szerény formája is felér az öngyilkossággal, szeretném biztosítani az olvasót, hogy – élve azzal a lehetőséggel, hogy magam választhattam meg kimúlásom módját – már megírtam saját rövid sírfeliratomat:

203 Lynn Margulis and Dorian Sagan, *Acquiring Genomes: A Theory of the Origins of Species* [Genomok szerzése: A fajok eredetének egy elmélete], New York, Basic Books, 2002.





*Itt fekszik John Lennox teste
Kérdezheted: Mi lett a veszte?
Halálának oka himlőnél is rosszabb tán:
Eltévelyedett a darwinizmus kapcsán.*

Először is – immár a síron túlról – hadd vázoljam fel, hogy szerintem miért ilyen erős a tiltakozás az evolúcióelmélet megkérdőjelezésével szemben – abban a reményben, hogy ezzel megtisztítom a terepet az értelmes viták előtt.

Az első dolog azzal kapcsolatos, amire már korábban célzottunk – az evolúcióelmélet és a filozófiai vagy világnézeti feltevések közötti szokatlan, sőt egyedülálló viszonyal.

Az evolúcióelmélet és a filozófia közötti kapcsolat

Eltűnődve Strickberger fent idézett beismerésén – véleménye szerint az evolúcióelmélet mögött részben az a motiváció húzódik meg, hogy megkíséreljék „kiküszöbölni” Istent²⁰⁴ –, eljutunk ahhoz a kérdéshez, hogy mi is a kapcsolat az evolúcióelmélet és a metafizika között. Michael Ruse, a tekintélyes evolúcionista filozófus, az American Association for the Advancement of Science [Amerikai Társaság a Tudomány Haladásáért] előtt tartott előadásában (1993) azt állította, hogy a kettő között igenis van kapcsolat, és hogy sok evolúcionista számára az evolúciótan a világi vallás szerepét játssza. Colin Patterson emlékeztet²⁰⁵ Popper figyelmeztetésére, hogy még egy tudományos elméletből is intellektuális divat lehet, a vallás pótszere, meggyökeresedett dogma – hozzátéve: „Ez bizonyosan igaz az evolúcióelméletre.” Phillip Johnson, a kaliforniai Berkeley Egyetem professzora, aki sok vitát (még hozzá magas szintű vitát) kavart a témával kapcsolatban, rámutatott: „Itt az a veszély, hogy a módszertani premisszát, amely hasznos lehet bizonyos korlátozott célokra, kiterjesztették, hogy metafizikai abszolútumot csináljanak belőle”.²⁰⁶

Donald McKay, az agy kommunikációs hálózatának kutatója, már régen leírta, hogyan történt ez: „Az ’evolúciót’ először a biológiában hívták segítségül, nyilván Isten helyettesítésére. És ha a biológiában bevált, miért ne válna be máshol is? A kifejezés kezdetben egy technikai hipotézis volt, de hamarosan ki-

204 Itt szeretnénk hangsúlyozni, hogy egy elmélet mögött lévő motiváció kérdése nem ugyanaz, mint az elmélet igaz vagy hamis voltának kérdése – ezzel később még foglalkozunk a fő szövegben. Itt nem akarjuk előre befolyásolni az utóbbi kérdésre adandó választ azzal, hogy elemezzük az előbbi. Itt csupán a köztük lévő bonyolult kapcsolatra szeretnénk rámutatni.

205 *Evolution*, 2nd Ed., London, Natural History Museum, 1999 p.120

206 *Objections Sustained* [Igazolttal ellentételek], Downers Grove, Illinois, Inter-Varsity Press, 1998, p.73





forgatták értelméből, és attól kezdve egy olyan ateista metafizikai elvet jelentett, amely megszabadította az embert minden teológiai hidegleléstől, amit az univerzum látványa keltett benne. Nagy E betűvel írva, és tisztességtelen módon az evolúció tudományos elméletének presztízsével ékesítve (amely a legkisebb mértékben sem igazolta), az Evolucionizmus egy egész vallásellenes filozófia nevévé vált, amelyben az 'Evolúció' egy többé-kevésbé személyes istenség szerepét játszotta, mint 'az univerzum valódi ereje'.²⁰⁷

C. S. Lewis már korábban látta ezt. „The Funeral of a Great Myth” [Egy nagy mítosz temetése] című látnoki esszéjében elmondja, hogy „éles különbséget kell tennünk az evolúcióelmélet mint biológiai elmélet és a népszerű evolucionizmus között, amely természetesen mítosz.” Lewis elsősorban az időbeli sorrendre alapozza állítását: „Ha a népszerű evolucionizmus nem mítosz lenne, hanem egy tudományos elmélet intellektuálisan alátámasztott eredménye, akkor csak azután jött volna létre, hogy az elmélet széles körben ismertté vált.”²⁰⁸ De – folytatja – nem ez történt. Történetileg az evolucionizmus sokkal korábban megjelent, mint az evolúció biológiai elmélete.

Másodszor, Lewis belső bizonyítékkal szolgál állítására: „Az evolucionizmus tartalmában különbözik a valódi biológusok evolúcióelméletétől. A biológus számára az evolúció egy hipotézis. Több tényre ad magyarázatot, mint bármely más ismert hipotézis, ezért el kell fogadni mindaddig, amíg nem születik egy újabb hipotézis, amely még több tényre képes megmagyarázni, még kevesebb feltevés mellett. Legalábbis úgy gondolom, hogy a legtöbb biológus ezt mondaná. D. M. S. Watson professzor nem menne el ideig. Szerinte az evolúciót „nem azért fogadják el a zoológusok, mert megfigyelhető mint folyamat, vagy mert igaz volta logikai ellentmondás nélkül bizonyítható, hanem azért, mert egyetlen alternatívája, a külön-külön való teremtés, számukra hihetetlen.” Ez azt jelenti, hogy az evolúcióban való hit egyetlen alapja nem empirikus, hanem metafizikai – egy amatőr metafizikus dogmája, aki hihetetlennek találja a külön-külön való teremtést? Én nem hiszem, hogy erről lenne szó. Kíváncsi vagyok, mit mondana ma Lewis.

A naturalizmus logikai következményei: az evolúció mint filozófiai szükségszerűség

Lewis megfigyelése elvisz minket a dolog lényegéhez. A fentiekben azt állítottuk, hogy a naturalizmus nem következik a biológiai evolúcióból (emlékezzünk az 1. állításra). De mi a helyzet a fordított következtetéssel? Tegyük fel, hogy a

207 *The Clockwork Image* [Az óramű-hasonlat], London, Inter Varsity Press, 1974, p.52

208 *Christian Reflections* [Keresztény elmélkedések], London, Geoffrey Bles, 1967, pp. 82–93





naturalizmus igaz. Ebből – *merő logikai szükségszerűség folytán* – az következik, hogy az élet keletkezésére és létezésére valamilyen evolucionista magyarázatot kell adni, függetlenül minden bizonyítéktól, ami esetleg alátámasztaná. Hiszen milyen más lehetőség van? Ha például abból a materialista hipotézisből indulunk ki, hogy az anyagon/energián és a fizika erőin kívül semmi sem létezik, akkor csak egy lehetőség van – az anyag/energia a természet erőivel együtt az idők során létrehozta az életet, vagyis az evolúciót.

Semmi új nincs abban, hogy naturalista és materialista nézőpontból az evolúció filozófiai szükségszerűségnek tűnik. Ezt már évszázadokkal, sőt évezredekkel Dawkins és Darwin előtt észrevették. Epikurosz, az ókori görög materialista filozófus pontosan ezt a logikát használta, mikor Démokritosz atomelméletéből levezetett egy evolúciós elméletet. Az epikurosz elmélet legerőteljesebb kifejezése a *De Rerum Natura* („A dolgok természetéről”, vagy „A világegyetem természetéről”, ahogy gyakran fordítják) című latin nyelvű versben található meg, amelyet Lucretius római költő írt a Kr.e. első század közepe táján. Lucretius-ról írt részletes tanulmányában Benjamin Wiker „az első darwinistának” nevezi őt, és azt állítja, hogy Lucretius-t, akinek filozófiája a reneszánsz idején új életre kelt, a mai naturalista filozófia szellemi atyjának kell tekinteni.²⁰⁹

A mai tudományos világban tehát az a rendkívüli helyzet állt elő, hogy a természettudomány egyik legbefolyásosabb elmélete, a biológiai makro-evolúció elmélete, olyan szoros kapcsolatban van a naturalista filozófiával, hogy levezethető belőle közvetlenül, vagyis anélkül, hogy szükség lenne bármilyen bizonyítékra, amint azt Lucretius érvei világosan mutatják. Ez a körülmény azért rendkívüli, mert nehéz lenne találni még egy olyan tudományos elméletet, amely hasonló helyzetben van. Mi lenne például, ha valaki megpróbálná levezetni Newton gravitációs elméletét vagy Einstein relativitáselméletét egy filozófiai elvből vagy világnézetből – legyen az materialista, naturalista vagy akár teista. Ez semmi módon nem tehető meg. Az evolúcióelmélet esetében – amint azt Lucretius látta, és láthatja mindenki, aki elgondolkodik rajta – mégis megtehető.

A paradigma nyomása

Természetesen az, hogy egy tudományos elmélet szokatlanul szoros kapcsolatban van egy világnézettel, nem dönti el, hogy az elmélet helyes-e vagy nem. Mindazonáltal az uralkodó naturalista vagy materialista paradigma akkora *a priori* filozófiai nyomást gyakorolhat a tudományra, hogy az elmélet bizonyos aspektusai nem vethetők alá annak a széles körű, szigorú és önkritikus elemzés-

209 *Moral Darwinism* [Morális darwinizmus], Downers Grove, IVP, 2002





nek, ami minden tudomány kritériuma, vagy legalábbis az kellene, hogy legyen²¹⁰. Thomas Kuhn óvott az olyan paradigmáktól, amelyek olyan merev skatulya-rendszert hoznak létre, hogy egyszerűen nem vesznek tudomást azokról a dolgokról, amelyek nem férnek bele. Ha valaminek egyszerűen igaznak kell lennie, akkor a neki ellentmondó bizonyítékot könnyű figyelmen kívül hagyni vagy elvetni mint oda nem illőt. Richard Feynman hangsúlyozta, hogy – elkerülendő ezt a veszélyt – az embernek mindig gondosan meg kell vizsgálnia a saját elmélete ellen szóló összes bizonyítékot, és mindent alaposan végig kell gondolnia, hiszen önmagát a legkönnyebb becsapnia.

Sajnos Kuhn és Feynman figyelmeztetéseire gyakran ügyet sem vetnek, aminek az az eredménye, hogy az evolúció megkérdőjelezése – *még tudományos alapon is* – kockázatos. Fölöttébb veszélyes dolog az evolúciós skatulyán kívül gondolkodni. Hiszen ha kétségbe vonjuk az evolúciót, az sokak szemében azt jelenti, hogy kétségbe vonunk valamit, ami számukra – filozófiai szükségszerűség folytán – vitathatatlan tény, tehát azt kockáztatjuk, hogy örülnek nyilvánítanak. A sors iróniája folytán ez pontosan ugyanaz a szemlélet, mint amivel Galilei szembesült. Egyértelmű párhuzam állítható korának arisztotelianizmusa és a mai kor naturalizmusa között. Galilei azt kockáztatta, hogy kétségbe vonja Arisztotelészt, és mindnyájan tudjuk, mi történt vele. Azt is tudjuk, hogy kinek volt igaza. A kérdés a következő: Tanulunk-e az ő esetéből? Vajon Darwin ugyanúgy kell-e védelmezni, mint annak idején Arisztotelészt? Végül is nyilvánvaló tény volt, hogy a föld mozdulatlan – nem igaz? Dawkins-hoz hasonlóan, Richard Lewontin genetikus is magabiztosan állítja az evolúció tényét: „Ideje világosan kimondani, hogy az evolúció tény, és nem elmélet... A madarak a nem-madarakból, az emberek pedig a nem-emberekből keletkeztek. Aki egy kicsit is érti a természetet, az nem tagadhatja ezt a tényt, mint ahogy azt sem, hogy a föld gömbölyű, forog a tengelye körül és kering a nap körül”.²¹¹

Figyelembe véve Lewontin bevallott *a priori* materializmusát (lásd 2. fejezet), most már megfelelő kontextusba állíthatjuk tiltakozását: Számára nincs más választási lehetőség. Viszont jó okunk van azt gyanítani, hogy ez a fajta tiltakozás az „evolúció” szó definíciójának kétértelműségéből fakad.

210 Továbbá a kapcsolat logikáját gyakran megfordítják, úgyhogy a naturalizmusról az evolució-nizmusra való következtetés is megfordul: „A tudomány (evolúcióelmélet) igazolja a naturalista világnézetet” – egy újabb megtévesztés.

211 Idézet: Futuyma: *Science on Trial* [A tudomány a vádlottak padján], Sunderland USA, Sinauer, 1995, p.161





6. fejezet:

Az evolúció természete és hatóköre

„A biológiában mindennek csak az evolúció fényében van értelme.”
Theodosius Dobzhansky

„A nagy evolúciós újításokat nem igazán értjük. Eddig még egyetlen sem figyeltek meg, és fogalmunk sincs, hogy jelenleg van-e ilyen folyamatban. Egyszer sem támasztható alá fosszilis leletekkel.”
Paul Wesson

„A józan ész azt sugallja, hogy a darwini elmélet helyes kis léptékben, de helytelen nagy léptékben. A nyulak más, egy kicsit eltérő nyulaktól származnak, de nem az őslvestől vagy a burgonyától. Az, hogy végső soron honnan származnak, továbbra is megoldandó probléma marad, ahogy sok minden más a kozmoszban.”
Sir Fred Hoyle

Az evolúció definíciója

Eddig úgy használtuk ezt a fogalmat, mintha egyetlen elfogadott jelentése lenne, de nyilvánvalóan nem ez a helyzet. Az evolúció megvitatását gyakran összezavarja, hogy nem ismerik fel, hogy a kifejezést több különböző értelemben használják, amelyek némelyike annyira kétségbevonhatatlan, hogy ha valaki visszautasítja, csak saját tudatlanságát vagy ostobaságát bizonyítja.

Mi hát az evolúció? Íme néhány fogalom, amelyekre az „evolúció” szót használják:

1. *Változás, módosulás, fejlődés.* Itt a szót a változás leírására használják anélkül, hogy utalnának a változást kiváltó mechanizmusra vagy külső, szellemi eredetű információra (vagy annak hiányára). Ebben az értelemben beszélhetünk „az autó evolúciójáról”, ahol persze sok szellemi eredetű információra van szükség. Beszélhetünk „a tengerpart evolúciójáról”, ahol az idők során a tenger és a szél, a flóra és a fauna alakítja a partvonalat, vagy esetleg mesterséges em-





beri beavatkozás, megakadályozandó az eróziót. Amikor az emberek „az élet evolúciójáról” beszélnek ebben az értelemben, csupán azt értik alatta, hogy az élet valamikor létrejött, és az idők során továbbfejlődött (akármilyen úton). Ha ebben az értelemben használják, az „evolúció” kifejezés semleges és ártalmatlan.

2. *Mikro-evolúció: változás a komplexitás előírt határain belül, már létező organizmusok vagy struktúrák kvantitatív módosulása.* Ilyen folyamatokat figyelt meg Darwin a Galapagos-i pintyekkel kapcsolatban (lásd még Jonathan Weiner részletes tanulmányát²¹²). Az elméletnek ez a vonatkozása aligha vitatható, hiszen a természetes kiválasztódás, mutáció, genetikai sodródás, stb. effajta hatásait folyamatosan megfigyelik és feljegyzik²¹³. Klasszikus példa erre az a mód, ahogy a baktériumok kifejlesztik az antibiotikumokkal szembeni ellenálló-képességüket.

Érdeemes megjegyezni, hogy a pintycsőrök átlagos hosszának változásai, amelyeket az 1977-es szárazság idején figyeltek meg, az 1983-as esős időszakban megfordultak, úgyhogy ez a kutatás inkább a természetes szelekciónak köszönhető ciklikus változást illusztrálja, semmint az állandó tökéletesedést (vagy akár állandó változást). Ezt a megfordulást azonban nem mindig említik a tankönyvekben²¹⁴.

Mindazonáltal az egyik alaptanulmányt, amelyet tankönyvről tankönyvre másoltak és úgy hirdettek, mint az evolúció egyik fő bizonyítékát, az utóbbi években nagyon komoly kritika érte. Ez az ipari melanizmus előfordulásával kapcsolatos az angliai pettyezett lepkében (*Biston betularia*). Azt állították, hogy a természetes kiválasztódás a populációban megváltoztatta a világos lepkék viszonylagos számát a sötét lepkékhez képest. A világos lepkéket könnyebben meglátták a ragadozók, mint a sötéteket a fatörzsek sötét, szennyezett háttere előtt, így végül a populációban a sötét lepkék kerültek túlsúlyba. Persze ha ez a magyarázat helyes volna, akkor is legfeljebb a mikro-evolúcióra lenne példa, és azon belül is csak a ciklikus változásra (a folyamatban egyetlen új lepke sem keletkezett, mivel már az elején létezett mindkét fajta), ezért nem is vitatható, csak annyiban, hogy a mikro-evolúció példáit gyakran idézik mint a makro-evolúció elégséges bizonyítékait. Mindazonáltal Michael Majerus, a lepkék

212 *The Beak of the Finch* [A pinty csőre], London, Cape, 1994

213 Ez persze azt jelenti, hogy Richard Dawkins dichotómiája – Isten vagy evolúció, de nem mind a kettő – túlságosan leegyszerűsítő. Mindkét oldal egyetért abban, hogy mikro-evolúciós folyamatok léteznek, így teista szemszögből az Isten által teremtett világ egy olyan világ, amelyben a természetes szelekciónak szerepe van.

214 Jonathan Wells könyve (*Icons of Evolution* [Az evolúció ikonjai], Regnery, Washington, 2000, chapter 8). részletesen elemzi a pintycsőrök alakulásának jelentőségét az evolúcióelmélet szempontjából, és bemutatja, miként tárgyalják ezt a tankönyvek.





cambridge-i szakértője szerint: „A pettyezett lepkék történetének legtöbb részlete téves, pontatlan és nem teljes”.²¹⁵ Ráadásul úgy tűnik, nincs bizonyíték arra, hogy a lepkék fatörzseken pihennének a vadonban. A tankönyvekben látható fényképeket, amelyek ilyen helyzetben mutatják őket, nagyrészt mesterségesen állították be. Lynn Margulis biológust²¹⁶ zavarba hozta, hogy Steve Jones is felhasználta a pettyezett lepkét²¹⁷, holott neki tudnia kellett a kutatás kétes eredményéről. Amikor Jerry Coyne, a Chicago-i Egyetem biológusa tudomást szerzett a pettyezett lepkékkel kapcsolatos nehézségekről, ezt írta: „Saját reakcióm hasonlít arra a döbbenetre, amit hat éves koromban éreztem, amikor rájöttem, hogy karácsony este nem a Mikulás, hanem apám hozza az ajándékokat”^{218, 219}.

3. *Makro-evolúció*: nagyléptékű újítás, új organizmusok, struktúrák, testfelépítések, minőségileg új genetikai anyagok keletkezése; például a többsejtű struktúrák kifejlődése az egysejtűekből. A makro-evolúció tehát szembeeszközen növeli a komplexitást. Ez a megkülönböztetés vita tárgya a mikro- és makro-evolucionisták között, hiszen a fokozatos fejlődés elvét vallók szerint a makro-evolúció egyszerűen úgy magyarázható, hogy a mikro-evolúciót időben extrapoláljuk, amint később látni fogjuk.

4. *Mesterséges szelekció, például a növénynevelésben és az állattenyésztésben*: A tenyésztők sok különféle rózsá- és juhajtást hoztak létre az alapfajtákból, méghozzá nagyon megfontolt nemesítési/tenyésztési módszerekkel. Ez a folyamat nagy mennyiségű szellemi eredetű információ bevitelét feltételezi, és így – bár gyakran idézik, így maga Darwin is, aki azzal érvelt, hogy amit az emberek viszonylag rövid idő alatt meg tudnak csinálni, ahhoz a természetnek hosszú időre van szüksége – önmagában nem bizonyíték az *irányítatlan* folyamatok általi evolúció mellett.

5. *Molekuláris evolúció*. Egyes tudósok azzal érvelnek, hogy az evolúció előfeltétele az önreplikáló genetikai anyag létezése. Például Dobzhansky úgy vélte, hogy mivel a természetes szelekciónak mutáló replikátorokra van szükség-

215 *Melanism – Evolution in Action* [Melanizmus – az evolúció működés közben], Oxford, Oxford University Press, 1998, p.171

216 *Times Higher Educational Supplement* [A Times felsőoktatási melléklete] of November 27th 2000

217 *Almost like a whale* [Csaknem mint egy bálna], London, Anchor, 2000, p.93

218 Not black and white [Nem fekete és fehér], *Nature* 396 (1998), pp.35–36

219 Wells fent említett könyve részletesen elemzi a pettyezett lepke történetét, Judith Hooper olvasmányos könyve (*Of moths and men: intrigue, tragedy and the peppered moth* [Lepkék és emberek: intrika, tragédia és a pettyezett lepke], London, Fourth Estate, 2002.) pedig lebilincselően meséli el azoknak a személyeknek a drámai történetét, akik Kettlewell-nek a pettyezett lepkéről szóló eredeti művében szerepelnek.





sége, világos, hogy „a prebiotikus természetes szelekció önellentmondás”²²⁰. Mindazonáltal a „molekuláris evolúció” kifejezést manapság elterjedten használják, hogy leírják azt a folyamatot, amelynek során az élettelen anyagból létrejött az élő sejt²²¹. Ez a szóhasználat könnyen elhomályosíthatja azt a tényt, hogy az „evolúció” szó itt szigorú értelemben nem egy darwini folyamatot jelent.

Persze az „evolúció” szó lefedi azokat az elméleteket is, amelyek azzal foglalkoznak, hogy miként történtek ezek a dolgok. Ezek közül a legelterjedtebb a neodarwinista szintézis, amely szerint a természetes szelekció azokkal a változatokkal dolgozik, amelyek mutáció, genetikai sodródás, stb. útján jönnek létre.

Az evolúció jelentésében lévő eme kétértelműségek fényében jobban érthetők Lewontin és Dawkins vádjai. Ha „az evolúció megkérdőjelezése” azt jelenti, hogy megkérdőjelezzük az 1., 2. és 4. definíció értelmében, akkor érthető lehet a tudatlansággal vagy ostobasággal való vádaskodás. Mint már említettük, senki sem vonja kétségbe komolyan a mikro-evolúciót vagy a ciklikus változást, mint a természetes szelekció működésének példáit.

Ezért könnyen zavar támadhat, különösen ha az evolúciót úgy definiálják mint mikro-evolúciót. Vegyük például E. O. Wilson következő állítását a darwinizmussal kapcsolatban, amelyben az evolúciót mikro-evolúcióként definiálja: „A természetes szelekció általi evolúció talán az egyetlen olyan természeti törvény, amely kizárólag a biológiai rendszerekre vonatkozik, és nem érvényes az élettelen fizikai rendszerekre. Ez a törvény az utóbbi évtizedekben olyan megingathatatlanra vált, mint egy matematikai elmélet. Egyszerűen azt állítja, hogy ha organizmusok egy populációja bizonyos jellegzetes vonásokban többféle öröklődő változatot tartalmaz (mondjuk piros szemű és kék szemű egyedeket egy madárpopulációban), és ha e változatok közül valamelyik több utóddal képes gyarapítani a következő nemzedéket, mint a többi, akkor megváltozik a populáció összetétele, és az evolúció máris bekövetkezett. Továbbá ha egy populációban rendszeresen megjelennek új genetikai változatok (mutáció vagy migráció révén), az evolúció sohasem ér véget. Gondoljunk a piros és kék szemű madarakra egy populáción belül, és tegyük fel, hogy a piros szeműek jobban alkalmazkodnak a környezethez. A populáció idővel – nagyrészt vagy kizárólag – piros szemű egyedekből fog állni. Most tegyük fel, hogy zöld szemű mutánsok jelennek meg, amelyek még jobban alkalmazkodnak a környezethez, mint a piros szeműek. Ennek az lesz az eredménye, hogy a faj végül

220 *The Origins of Pre-biological Systems and of Their Molecular Matrices* [A prebiotikus rendszerek és molekuláris szerkezetük eredete], S.W. Fox (ed.), New York, Academic Press, 1965, p.310

221 Például Peter Skelton egyetemi tankönyve az evolúcióról: *Evolution* by Peter Skelton Ed., Addison Wesley, Harlow, England, 1993 p.854.





zöld szeművé válik. Az evolúció tehát máris tett két kis lépést” [kiemelés az eredeti szövegben].²²²

Így van. De ez nem más, mint a mikro-evolúció leírása – valóban, mivel már a kezdeti populációban jelen voltak a piros és kék szemű madarak, Wilson csupán azt a fajta ciklikus változást írja le, amelyet korábban a pettyezett lepkékkel kapcsolatban említettünk. Tehát megkerüli a kérdést, hogy vajon a leírt mechanizmus elbírja-e mindazt a többlétsúlyt, amit az evolúció tágabb értelmezése helyez rá – például választ ad-e arra a kérdésre, hogy honnan származnak a madarak? Wilson mégis azt állítja máshol a cikkében, hogy a természetes szelekció elbírja ezt a súlyt. Például azt mondja, hogy „az összes biológiai folyamat e fizikai-kémiai rendszerek²²³ evolúcióján keresztül jött létre természetes szelekció révén”, és „az embert ugyanaz a vak erő hozta létre bizonyos állatokból, mint amely létrehozta ezeket az állatokat”.

Többször is észrevehettük, hogy Wilson definíciójának szintjén a természetes szelekció nem több, mint tautológia, ezért tulajdonképpen magától értetődő. Colin Patterson, a Királyi Társaság tagja, az evolúcióról írt klasszikus művében²²⁴ ezt a következő deduktív érvelés formájában mutatja be:

- minden organizmusnak reprodukálnia kell
- minden organizmus mutat öröklődő változatokat
- az öröklődő változatok különböznek a reprodukcióra való hatásukban
- ezért a reprodukcióra kedvező hatású változatok sikeresek lesznek, a kedvezőtlen hatásúak pedig sikertelenek, és az organizmus meg fog változni.

Tehát a természetes szelekció annak a folyamatnak a leírása, amely által a gyengébb utódokat produkáló változat végül eltűnik a populációból, teret engedve az erősebbnek, hogy az szaporodhasson. Patterson azzal érvel, hogy a természetes szelekció szigorúan véve nem tudományos elmélet, hanem közhely. Vagyis ha elfogadjuk az első három pontot, a negyedik logikailag következik ezekből – ez az érv hasonlít ahhoz, amit Darwin maga közöl *A fajok eredete* utolsó fejezetében. Patterson megfigyelte: „Ez azt mutatja, hogy a természetes szelekciónak meg kell történnie, de ez nem azt jelenti, hogy a természetes szelek-

222 Intelligent Evolution [Intelligens evolúció], Harvard Magazine, November 2005.

223 Wilson nem mondja meg, mik ezek a rendszerek.

224 *Evolution*, 2nd Ed., London, Natural History Museum, 1995, p.118





ció az evolúció egyetlen oka²²⁵, és ha a természetes szelekciót általánosítják, vele magyarázva minden evolúciós változást vagy minden organizmus minden tulajdonságát, akkor olyan mindenre kiterjedő magyarázattá válik, hogy egy kategóriába kerül a freudi pszichológiával vagy az asztrológiával”²²⁶. Ezzel Patterson azt sugallja, hogy az elmélet nem teljesíti a cáfolhatóság Popper-féle kritériumát (vagyis kell lennie valamilyen kísérletnek vagy más eszköznek, amellyel az elmélet elvben cáfolható, ami nem azt jelenti, hogy hamis, csupán azt, hogy lehetőség van a cáfolatára), mint ahogy cáfolhatatlan az a freudi állítás is, hogy egy felnőtt viselkedése a gyermekkori traumákra vezethető vissza²²⁷. Patterson óva int minket attól a veszélytől, hogy egy folyamatra ráragasszuk a „természetes szelekció” címkét (ebben az általános értelemben), és azt gondoljuk, hogy ezáltal megmagyaráztuk a folyamatot.

Milyen mértékű a mikro-evolúció?

A valóban érdekes kérdések akkor merülnek fel, amikor figyelmünket a mikro-evolúcióról a makro-evolúció felé fordítjuk. Bár egyes biológusok elutasítják a különbségtételt az evolúció e két szintje között, e fogalmakat egyre gyakrabban használják, hogy különbséget tegyenek – durván szólva – a fajon belüli és a fajon túli evolúció között. Persze sok vita folyik arról, hogy hol kell meghúzni a határvonalat²²⁸. A megkülönböztetéssel szembeni ellenállás gyakran abból ered, hogy az evolúciós folyamatot egy egységes, varrat nélküli egésznek tekintik, és úgy gondolják, hogy a makro-evolúció egyszerűen a hosszú időszakokon keresztül zajló mikro-evolúciós folyamatok eredménye. Ez az olyan „gradualisták” nézete, mint Dawkins és Dennett. Ez felveti azt a kulcskérdést, hogy az evolúció valóban egy varrat nélküli egész-e, és hogy a szelekciós mechanizmus, amely ésszerű magyarázatot ad a pntycsőrök hosszának változásaira vagy a baktériumok antibiotikumokkal szembeni ellenálló-képességének kialakulására, vajon megmagyarázza-e a pntyek és baktériumok létezését is.

Paul Wesson-tól származik az a kijelentés, amely például szolgál a mikro- és makro-evolúció közötti különbségtétel értékére: „A nagy evolúciós újításokat nem igazán értjük. Eddig még egyet sem figyeltek meg, és fogalmunk sincs,

225 Könyvének előszavában Patterson azt mondja, hogy bár hisz az evolúcióban a közös őseket illetően, már nem olyan biztos benne, hogy az evolúció a teljes magyarázat. Valójában Darwin sem volt ebben biztos. *A fajok eredete* első kiadásában ezt mondja: „Meg vagyok győződve róla, hogy a természetes szelekció volt a módosulás fő, de nem kizárólagos eszköze.”

226 *i.m.* p. vii

227 Valójában Popper odáig ment, hogy az evolúció elméletét „metafizikai kutatási programnak” nevezte.

228 Lásd pl. *Evolution*, Ed. Peter Skelton, Harlow, Addison Wesley, 1993





hogy jelenleg van-e ilyen folyamatban. Egyik sem támasztható alá fosszilis leletekkel”²²⁹. Ezzel ellentétben a mutációknak és a természetes szelekciónak köszönhető mikro-evolúciós változásokat folyamatosan megfigyelhetjük.

Megfigyelt dolgokról meg nem figyelt dolgokra következtetni veszélyes dolog. S. F. Gibbert, J. M. Opitz és R. A. Raff állítják: „A mikro-evolúció elmélete az alkalmazkodásnak csak azokat az eseteit magyarázza, amelyek a legalkalmasabbak túlélésével, de nem azok létrejöttével kapcsolatosak.”²³⁰ Tehát Richard Goldschmidt véleményét visszhangozzák: „A mikro-evolúció tényei nem elégségesek a makro-evolúció megértéséhez”.²³¹ John Maynard Smith és E. Szathmáry, akik meggyőződéses darwinisták, beismerik: „Nincs semmilyen elméleti okunk azt várni, hogy az evolúciós leszármazási vonalak bonyolultsága időben növekszik; és empirikus bizonyíték sincs rá, hogy ez történné”.²³²

Siegfried Scherer, a Müncheneri Műszaki Egyetem kutatója azt javasolja, hogy az élőlényeket sorolják be bizonyos alaptípusokba – a fajokénál kicsit bővebb osztályokba. Egy „alaptípus” definíció szerint olyan élőlények egy csoportja, amelyek keresztezés (hibridizáció) révén közvetlen vagy közvetett kapcsolatban vannak, tekintet nélkül arra, hogy a hibridek sterilek vagy nem²³³. Ez a definíció magában foglalja a fajnak mind a genetikai, mind a morfológiai fogalmát, és Scherer szerint az eddigi kutatás azt mutatja, hogy „a mikro-evolúció egész, kísérletileg vizsgálható tartományában (beleértve a mesterséges tenyésztés és a fajalakítás kutatását) az összes változat az alaptípusok határain belül maradt”.²³⁴

Az ilyen észrevételek alátámasztják Paul Erbrich biológus és filozófus véleményét: „A mutációs-szelekciós mechanizmus egy optimalizálási mechanizmus”.²³⁵ Vagyis lehetővé teszi, hogy egy már létező élő rendszer szelektíven alkalmazkodjon a változó környezeti feltételekhez, ugyanúgy, ahogy a genetikai algoritmusok megkönnyítik az optimalizálást a mérnöki tudományokban. Ez a mechanizmus azonban nem hoz létre semmi gyökeresen újat.

Az érvet még jobban alátámasztja az a tény, hogy *a laboratóriumban megfigyelt mutációk túlnyomó többségének káros hatásai voltak*. Ez egyáltalán nem

229 *Beyond Natural Selection* [A természetes szelekción túl], Cambridge, Massachusetts Institute of Technology Press, 1991 p.206

230 *Re-synthesizing Evolutionary and Developmental Biology* [Az evolúciós és fejlődési biológia újraszintetizálása], *Developmental Biology*, 173, 1996, p.361

231 *The Material Basis of Evolution* [Az evolúció anyagi alapja], Yale, University Press 1940, p.8

232 *The Major Evolutionary Transitions* [A fő evolúciós átmenetek], *Nature* 374, 1995, p.227–232

233 *Evolution – Ein kritisches Lehrbuch* [Evolúció – egy kritikus tankönyv], Giessen, Weyel Biologie, Weyel Lehrmittelverlag, 1998 p.34

234 i.m., 46. o.

235 *Zufall* [Véletlen], Stuttgart, Kohlhammer, 1988, p.217





meglepő, tekintettel a genetikai kód digitális természetére, amit később alkalmunk lesz részletesebben megvizsgálni. Végül is az ember aligha várhatja, hogy egy számítógépes program megjavuljon kódjának véletlen változásai révén! Már a legkisebb változás is katasztrofális lehet. E. J. Ambrose, a Londoni Egyetem sejtbiológusa szerint valószínűtlen, hogy ötnél kevesebb gén legyen a felelős akár a legegyszerűbb új struktúra kialakításáért, amely korábban ismeretlen volt az organizmusban. Ezután rámutat, hogy ezerből csak egy mutáció nem káros, így annak a valószínűsége, hogy egy replikáció során öt nem káros mutáció lépjen fel, egy a millió milliárdhoz (1 : 10¹⁵). Miután megmutatja, hogy ez csak a problémák kezdete – ezeket az előnyös mutációkat még integrálni kell az egész organizmus fejlődésébe, és át kell adni a génkészletben –, arra következtet, hogy „a fajok eredetére vonatkozó mai hipotézisek megdőlnék, hacsak el nem fogadjuk, hogy az új tenyészpár elkülönítésekor nagy mennyiségű információ bevitelére kerül sor”.²³⁶ Az effajta információ-bevitel kérdését később tárgyaljuk.

Ugyanezen az alapon utasította el a neodarwinizmust Pierre Grassé, a párizsi Sorbonne kutatója, aki a Francia Akadémia elnöke és a mértékadó 28 kötetes *Traité de Zoologie* [Értekezés a zoológiáról] szerkesztője volt. Theodosius Dobzhansky, a kiváló genetikus nagyra tartotta Grassé-t: „Egyet nem érteni lehet Grassé-val, de figyelmen kívül hagyni nem; enciklopédikus tudással rendelkezik az élővilágról” (uo.). Grassé *L'évolution du vivant* [Az élővilág fejlődése] című könyvét²³⁷ úgy írta le, mint „frontális támadást a darwinizmus minden formája ellen. Célja ’lerombolni azt a mítoszt, hogy az evolúció egyszerű, jól megértett és megmagyarázott jelenség’, és megmutatni, hogy az evolúció olyan titok, amiről nagyon keveset tudunk vagy tudhatunk”.²³⁸ Könyvében Grassé megfigyelte, hogy a gyümölcslegyek gyümölcslegyek maradnak a több ezer kitenyésztett nemzedék és a bennük létrejövő rengeteg mutáció ellenére. Valójában a változásra való képesség a génállományban hamar kimerül a folyamat során – ezt a jelenséget nevezik genetikai homeosztázisnak. Úgy tűnik, hogy van egy korlát, amelyen a szelektív tenyésztés nem léphet túl, mert beáll a sterilitás vagy kimerül a genetikai variációs lehetőség. Ha még a legtapasztaltabb tenyésztők is korlátokba ütköznek a variációk mennyiségét illetően, a természetes szelekció valószínűleg még kevesebbre képes. Nem meglepő, hogy Grassé szerint a mikro-evolúció nem bírja el azt a súlyt, amit gyakran rá helyeznek.

236 E. J. Ambrose, *The Nature and Origin of the Biological World* [Az élővilág természete és eredete], New York, Halsted Press, 1982

237 Paris, Albin Michel, 1973, p.130

238 *Darwinian or 'Oriented Evolution'?* [Darwini vagy irányított evolúció?] *Evolution* 29 June 1975, 376–378





Az E-kólibaktériummal kapcsolatos legújabb kutatás alátámasztja ezt. Ebben a vizsgálatban egyetlen valódi innovatív változást sem figyeltek meg az E-kólibaktériumok 25 000 nemzedékén keresztül.²³⁹

Tehát e tekintélyes tudósok véleménye alapján a makro-evolúció nem tartozik egyértelműen abba a kategóriába, amelybe Lewontin, Dennett és mások sorolják. Most megnevezünk két nyilvánvaló és fontos okot arra, hogy a makro-evolúciót miért nem lehet olyanfajta ténynek tekinteni, mint a föld nap körüli keringését. Először: Az a kijelentés, hogy a föld kering a nap körül, megfigyeléseken alapszik. Nyilvánvalóan nem ez a helyzet Lewontin-nak azzal az állításával, hogy „a madarak a ’nem-madarakból’ keletkeztek” (bármik is voltak ezek). Ezt a folyamatot sohasem figyelték meg. Másodsor: Azt a tényt, hogy a föld kering a nap körül, nem csupán egyszeri megfigyelés, hanem ismételt megfigyelések támasztják alá. Lewontin állítása a madarak eredetéről egy megismételhetetlen múltbeli eseményre vonatkozik. Ha valaki egy megfigyelhetetlen és meg nem ismétlődő jelenséget ugyanabba a kategóriába sorol, mint egy megfigyelhető és megismétlődőt, akkor elemi hibát követ el, és az ember önkéntelenül azt gyanítja, hogy ebben kulcsszerepet játszik az Isten lábnyomától való fent említett félelem, és hogy a materialista előítélet elnyomja a (tudományos) józan ész.

A mikro-evolúció elmélete megfigyelhető jelenségekre vonatkozik, így nyitott az induktív tudomány módszereire. Fontos tudományos feladat marad alaposabban megérteni, hol vannak a változási és alkalmazkodási képesség határai, és mi határozza meg ezeket. De a makro-evolúció elmélete nem nyitott ezekre a módszerekre, ahogy a molekuláris evolúció elmélete sem. Mivel ezek többnyire meg nem ismétlődő múltbeli eseményekkel foglalkoznak, a történet-tudomány bevált módszereivel kell megközelítenünk őket (miként a 2. fejezetben már említettük), elsősorban a legjobb magyarázatra való következtetés módszerével, vagyis „abdukcióval”, amely lényegénél fogva nem rendelkezik az induktív tudomány tekintélyével.

Mit mondanak a matematikusok? A Wistar Konferencia

A matematikusok egyre jobban érdeklődnek a biológia iránt, különösen a molekuláris biológiában lezajlott forradalom óta. A matematikai biológia virágzó tudományággá vált. Az egyik legelső jelentős magas szintű vita, amely kiváló biológusok és a biológia iránt érdeklődő matematikusok között folyt, a philadelphiai Wistar Intézetben volt 1966-ban. Megpróbálták számszerűsíteni a

239 D. Papadopoulos et al., Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA, 1999 (96), 3807





mikro-mutációk felhalmozódása és összegződése általi fokozatos evolúció valószínűségét, ami érdekes eszmecserehez vezetett Stanley Ulam matematikus, Sir Peter Medawar biológus és C. H. Waddington, a konferencia elnöke között. Ulam saját matematikai számításai alapján azzal érvelt, hogy fölöttébb valószínűtlen, hogy a szem számos kis mutációs változáson keresztül fejlődött ki, hiszen a rendelkezésre álló idő egyszerűen nem állt rendelkezésre. Sir Peter Medawar ezt válaszolta: „Szerintem az a mód, ahogy ön ezt kezelte, a szabályos tudományos eljárás furcsa megfordítása. Tény, hogy a szem kifejlődött, és ez – ahogy Waddington mondja – azt mutatja, hogy az ön megfogalmazása [Ulamé] téves.” Ernst Mayr biológus hozzátette: „Mindezekben a dolgokban olyan sok variáció van, hogy ha valahogy kiigazítjuk ezeket a számokat, ki kell jönnie a helyes eredménynek. Mi azzal is elégedettek vagyunk, hogy tudjuk, hogy az evolúció megtörtént”.²⁴⁰

Ez az elképesztő eszmecsere nagyon árulkodó. Bizonyosan a szabályos tudományos eljárás „furcsa megfordítása”, ha feltételezzük, hogy amit be akarunk bizonyítani, az igaz, és ennek alapján kétségbe vonjuk az ellene felhozott bizonyítékot. Az eszmecsere azt mutatta, hogy a jelenlévő biológusok nem vonták kétségbe a matematikai bizonyítékokat, még ha azok arra készítették is őket, hogy megfontolják, nincsenek-e hibák evolúciós feltevéseikben.

Ulam számításait megerősítette Marcel-Paul Schützenberger professzor, párizsi matematikus, a Francia Tudományos Akadémia tagja is. Neki az ellen volt kifogása, hogy a biológusok túl könnyen elfogadták a darwinizmust. Waddington ezzel provokálta: „Ön egyszerűen azzal érvel, hogy az élet csak külön-külön való teremtés által jöhetett létre”, amire Schützenberger másokkal együtt felkiáltott: „Nem!” Ebből a szóváltásból két dolog derül ki: Először, hogy a matematikusok váltig állították, hogy gondolkodásukat nem motiválja semmi más, mint a tudomány; másodsor, hogy az általuk használt érvek összhangban vannak azzal a nézettel, hogy létezik egy Teremtő – legalábbis így gondolták biológus kollégáik. Sir Fred Hoyle asztrofizikus és matematikus elvégzett néhány számítást, amelyek arra készítették, hogy kétségbe vonja a mikro-evolúcióról a makro-evolúcióra való extrapoláció érvényességét: „Ugyan kiderült, hogy a darwini elmélet nem lehet helyes teljes általánosságban, bennem mégis maradt egy kétely, mert nehéz volt elfogadnom, hogy az elmélet egészében helytelen. Ha egy elmélet megfigyeléseken alapul, mint a darwini elmélet, általában legalább a megfigyelések tartományán belül érvényes marad. Baj akkor van, ha az elméletet kiterjesztik a

240 *Mathematical Challenges to the Neo-Darwinian Interpretation of Evolution* [Az evolúció neodarwinista értelmezésének matematikai kihívásai], Eds. P.S. Moorhead and M.M. Kaplan, Philadelphia, Wistar Institute Press, 1967 pp.29, 30





megfigyelések tartományán túlra. Tehát felmerült a kérdés, hogy meddig érvényes az elmélet, és miért válik érvénytelenné egy ponton túl”.²⁴¹

Fred Hoyle következtetése kíméletlenül őszinte: „A józan ész azt sugallja, hogy a darwini elmélet helyes kis léptékben, de helytelen nagy léptékben. A nyulak más, egy kicsit eltérő nyulaktól származnak, de nem az őselevestől vagy a burgonyától. Az, hogy végső soron honnan származnak, továbbra is megoldandó probléma marad, ahogy sok minden más a kozmoszban”.²⁴²

Tehát Fred Hoyle számára a 2. állítás hamis volt. Nem hitte, hogy az evolúció számot ad az élet egész komplexitásának létezéséről.

Ezt a fejezetet azzal kezdtük, hogy idéztük Dawkins negatív véleményét azokról, akik kétségbe vonják az evolúciót. Végül azonban ő is felismerte, hogy a minden tudományos elméletre jellemző ideiglenesség az evolúció elméletére is vonatkozik. Egy nem régen közzétett írásában már realiztikusabban beszél: „Lehet, hogy Darwin diadalmaskodott a huszadik század végén, de tudomásul kell vennünk annak a lehetőségét, hogy új tények kerülnek napvilágra, amelyek arra kényszerítik majd huszonegyedik századi utódainkat, hogy elvessek vagy a felismerhetetlenségig módosítsák a darwinizmust”.²⁴³ Egyetértünk vele.

A fosszilis leletek

Azt a benyomást, hogy a mikro-evolúció hatóköre korlátozott, megerősítik Wesson és mások megjegyzései abban az értelemben, hogy a fosszilis leletanyagban nem található meggyőző példák a makro-evolúcióra. Ez talán sokak számára meglepően hangzik, hiszen széles körben elterjedt nézet, hogy az evolúció legerősebb bizonyítékait éppen a fosszilis leletek szolgáltatják. Ez a közhiedelem azonban nem felel meg mindannak, ami a tudományos irodalomban olvasható. Sőt, kezdetben Darwin elméletének legerősebb ellenzői paleontológusok voltak. Ő maga adja meg ennek okát: azoknak az átmeneti formáknak a hiánya a fosszilis leletek között, amelyekre elmélete alapján számított. *A fajok eredete* című művében ezt írta: „Korábban rengeteg közbenső változatnak kellett léteznie a földön. Akkor miért nincs tele minden geológiai alakzat és réteg ilyen közbenső láncszemekkel? Bizonyos, hogy a geológia nem tárt fel semmilyen fokozatos szerves láncot. Talán ez a legnyilvánvalóbb és legsúlyosabb kifogás, ami felhozható elméletem ellen.”²⁴⁴ Mark Ridley így kommentálja ezt a

241 *The Mathematics of Evolution* [Az evolúció matematikája], Weston Publications, Cardiff, University College Cardiff Press, 1987 p.7

242 i.m. p.9

243 *A Devil's Chaplain* [Az ördög lelkésze], London, Weidenfeld and Nicholson, 2003, p.81

244 World's Classics Edition, Oxford, Oxford University Press, 1996, p.227.





helyzetet: „Az egyetlen leszármazási vonalon belüli evolúciós változásokra utaló fosszilis leletanyag nagyon szegényes. Ha az evolúcióelmélet igaz, akkor a mai fajok ősi fajok változásain keresztül alakultak ki. Ennek a fosszilis leletanyagban is láthatónak kellene lennie. Valójában ennek nincs semmi nyoma. 1859-ben Darwin egyetlen példát sem tudott megnevezni.”²⁴⁵

Mi hát az eredménye a csaknem másfél évszázados kutatásnak Darwin ideje óta? David Raup paleontológus, a chicagói Természettudományi Múzeum munkatársa, amely a világ egyik legnagyobb fosszilis gyűjteményének ad otthont, ezt mondta: „Darwin óta körülbelül 150 év telt el, és a fosszilis leletanyag azóta jelentősen bővült. Ma negyedmillió fosszilis fajt ismerünk, de a helyzet nem sokat változott. Az evolúcióra utaló leletanyag még mindig meglepően egyenetlen. A sors iróniája, hogy ma kevesebb példánk van az evolúciós átmenetekre, mint Darwin idejében volt”.²⁴⁶

Stephen Jay Gould paleontológus a következőt mondja: „Az átmeneti formák rendkívüli ritkasága a fosszilis leletek között továbbra is az őslénytan gyártási titka”.²⁴⁷ Kollégája, Niles Eldredge, az Amerikai Természettörténeti Múzeum munkatársa hozzáteszi: „Ha valahol egy evolúciós újdonsággal találkozunk, az általában robbanásszerűen jelenik meg, és gyakran nincs meggyőző bizonyíték arra, hogy nem valahol máshol fejlődött ki. Az evolúció nem folyhat örökké valahol máshol. Mégis, a fosszilis leletek nem egy ilyen meglepetéssel szolgáltak sok kétségbeesett paleontológus számára, akik megpróbáltak meg tudni valamit az evolúcióról”.²⁴⁸

Eldredge meglepő beismerést tesz: „Mi paleontológusok azt mondtuk, hogy az élet története alátámasztja a fokozatos, adaptív változás elméletét, miközben egész idő alatt tudtuk, hogy ez nem igaz”.²⁴⁹ De miért? Vajon mi készíthette egy tudományos közösség tagjait arra, hogy elfojtsák magukban az általuk is jól ismert igazságot? Netán ez az igazság egy olyan világnézetet támasztott alá, amelyről eleve eldöntötték, hogy elfogadhatatlan?

Nos tehát miről árulkodnak a fosszilis leletek? Gould ezt írja: „A legtöbb fosszilis faj történetének van két olyan jellegzetessége, amely összeférhetetlen azzal az elmélettel, miszerint fokozatosan fejlődtek ki:

1. *Stagnálás*: A legtöbb faj nem mutat határozott irányú változást földi létezése során. Amikor megjelennek a fosszilis leletek között, ugyanúgy néznek ki,

245 *The Problems of Evolution* [Az evolúcióelmélet problémái], Oxford, Oxford University Press, 1985, p.11

246 *Conflicts Between Darwin and Palaeontology* [Konfliktusok Darwin és az őslénytan között], Field Museum of Natural History Bulletin, January 1979, p.25

247 *Evolution's Erratic Pace* [Az evolúció egyenetlen sebessége], Natural History 86, 1977

248 *Time Frames: The Evolution of Punctuated Equilibria* [Időkeretek: A szakaszos egyensúlyú evolúció], Princeton, Princeton University Press, 1985, pp.144–145

249 i.m.





mint amikor eltűnnek; a morfológiai változás általában korlátozott és nem mutat határozott irányt.

2. *Hirtelen megjelenés*: Valamilyen területen egy faj nem fokozatosan alakul ki, őseinek folytonos átalakulása révén, hanem hirtelen jelenik meg, méghozzá „teljesen kialakult formában”.²⁵⁰

Gould és Eldredge olvastak róla, hogy a fosszilis leletanyag a gyors változás rövid időszakairól árulkodik, amelyeket a stagnálás hosszú időszakai követnek, és ez arra készítette őket, hogy magyarázatul kidolgozzák a „szakaszos egyensúly” elméletét. Ennek alapötlete az, hogy a stagnálás hosszú korszakait időnként hirtelen és nagy makro-evolúciós „ugrások” szakítják meg. Látványos példaként az ilyen ugrásra, *Wonderful Life* [Csodálatos élet] című bestsellerében²⁵¹ Gould leírja, hogyan jelent meg az összes ma létező fontosabb rendszertani törzs – és még sok más törzs, amelyek azonban kihaltak – hirtelen, az úgynevezett kambriumi robbanás során. Más kérdés, hogy mi okozta ezt a hirtelen „ugrást”. Ez a kérdés csak növeli azoknak a nehézségeit, akik azzal érvelnek, hogy a nagylép-tékű evolúció hajtómotorját a mikro-evolúciós folyamatok alkotják.

Érdekes dolog és talán a sors iróniája, hogy a szakaszos egyensúly elméletét marxista gondolkodók vetették fel jóval azelőtt, hogy a biológiában szerephez jutott, mert jól beleillett dialektikus gondolkodásmódjukba. Úgy érveltek, hogy amikor a tézis és az antitézis összeütközik, az új szintézis gyorsan létrejön, mégpedig nem egy hosszú, fokozatos változás, hanem egy hirtelen ugrás során. Ez még egy példa arra, hogyan befolyásolják a tudományt a világnézetek és az ideológiák.

Simon Conway Morris cambridge-i paleontológus, a Királyi Társaság tagja, óvatosabb a kambriumi robbanással kapcsolatban, mindazonáltal úgy gondolja, hogy végbement egy ilyen robbanás: „Megfigyelhetők bizonyos átmeneti formák egyes fajok között, és ebből arra lehet következtetni, hogy a múltban is léteztek ilyenek. Mindazonáltal a végeredmény nagyon távol van a formák egy hézagmentes mintázatától, ami lehetővé tenné, hogy egy nyomozó kiolvassa belőle az élet „családfáját” egyszerűen úgy, hogy megkeresi a közbenső – élő és kihalt – formákat, amelyek elvben összekötik a fajokat. Ellenkezőleg, a biológusok a szerves forma diszkrét voltával és a közbenső formák általános hiányával szembesülnek”.²⁵²

A szakaszos egyensúly elmélete szöges ellentétben áll az „ultra-darwinisták” – például John Maynard Smith, Richard Dawkins és Daniel Dennett –

250 Lásd: *The Episodic Nature of Evolutionary Change in The Panda's Thumb* [Az evolúciós változás időszakos jellege a panda hüvelykujjában], New York, W.W. Norton, 1985

251 New York, Norton, 1989

252 *The Crucible of Creation* [A teremtés tűzpróbája], Oxford, Oxford University Press, 1998, p.4





gradualista megközelítésével. Valóban, a két csoport között dúló harc időnként kíméletlen. Amint láttuk, a gradualisták azt tartják, hogy a mikro-evolúció idővel makro-evolúcióvá szélesül. Ezért hisznek abban, hogy a hosszú földtörténeti korszakok során a kis evolúciós lépések nagyon lassan felhalmozódnak, és egy nagy, újító lépésben összegződnek. Niles Eldredge azzal vádolja őket, hogy nem ismerik eléggé az őslénytant. Azzal érvel, hogy a gradualisták számára csak az a fontos, hogy megértsék, miként módosul a genetikai információ az idők során, majd egyszerűen azt állítják, hogy „az evolúciós történet a természetes szelekció végeredménye, amely a rendelkezésre álló változatokkal dolgozik”.²⁵³ Más szóval: A jelenben megfigyelt dolgokból visszakövetkeztetnek a távoli geológiai múltra. „És ez – folytatja Eldredge – nem elég jó az én paleontológusi szememnek. Az egyszerű extrapoláció nem működik. Erre már a hatvanas években rájöttem, amikor hiába próbáltam dokumentálni a lassú, határozott irányú változás példáit, amelyekről mindnyájan azt gondoltuk, hogy ott kell lenniük, amióta Darwin megmondta, hogy a természetes szelekciónak pontosan ilyen áruklodó jeleket kell hagynia... Ehelyett azt találtam, hogy miután egy faj megjelenik a fosszilis leletek között, egyáltalán nem mutatja a változás jeleit. A fajok rendíthetetlenül és kérlelhetetlenül ellenállnak a változásnak – gyakran sok millió éven keresztül.”

Ezt az véleményt, amely szöges ellentétben áll a kövületek közkedvelt értelmezésével, Colin Patterson, a Királyi Társaság tagja is alátámasztja: „Kiterítem kártyáimat: Nincs egyetlen olyan kövület sem [olyan kövület, amely átmeneti, vagy mai fajok őseitől származik], amely mellett meggyőzően lehetne érvelni”.²⁵⁴ Az külön érdekesség, hogy Patterson ezt az Archaeopteryx-el kapcsolatban mondta, amelynek fosszilis maradványait éppen ő gondozta a Természettudományi Múzeumban, és amelyre gyakran úgy hivatkoznak, mint a hüllők és a madarak közötti átmeneti fajra.

Az irodalomban gyakran érvelnek azzal, hogy a fosszilis leletanyag valószínűleg nem teljes, mégpedig azért, mert a test puha részei – nyilvánvaló okokból – nem kövülnek meg egykönnyen. A paleontológusok nagyon is tisztában vannak ezzel, mégis úgy gondolják, hogy a fosszilis leletanyag nem teljes volta csak része a magyarázatnak. *On the Origin of Phyla* [A rendszertani törzsek eredetéről] című tanulmányában²⁵⁵ James Valentine ezt írja: „Sok ág [az élet fáján] – nagy és kicsi egyaránt – kriptogén (rejtett eredetű, vagyis ősei ismeretlenek). E hézagoknak egy részét bizonyosan az okozza, a fosszilis leletanyag

253 *Reinventing Darwin* [Darwin újra-feltalálása], New York, Phoenix, 1996, p.3

254 Idézi: Pervical Davis és Dean H. Kenyon, *Of Pandas and People* [Pandák és emberek] (Dallas, Houghton Publishing Co., 1989, p.106

255 Chicago, University of Chicago Press 2004, p.35.





nem teljes (5. fejezet), de ez nem lehet az egyetlen magyarázat egyes családoknak, a gerinctelenek sok rendjének, a gerinctelenek összes osztályának és a metazoák (többsejtű állatok) összes törzsének kriptogén természetére.”

Ezzel kapcsolatban arra is rá kell mutatni, hogy bár a test lágy részei ritkán konzerválódnak, nemrégiben a kínai Chengjiang mellett napfényre került néhány prekambriumi szivacsállat konzerválódott embriója. Paul Chien tengeri paleontológus és kollégái szerint ezek létezése felvet egy komoly problémát: Ha a prekambriumi rétegek képesek konzerválni organizmusok embrióinak puha testét, akkor miért nem tartalmazták a kambriumi állatok őseit? A puha embrió konzerválódása nem teszi-e még valószínűbbé a teljesen kifejlett állat konzerválódását?²⁵⁶

Persze azt is el kell mondani, hogy a fosszilis leletek értelmezését bonyolítják a genetikai megfontolások. Behatóan tanulmányozzák a gének és a morfológia közötti kapcsolatot (különösen a Hox-géneket), és többen – például Simon Conway Morris – felvetették, hogy ha már léteznek olyan állatok, amelyek kellően nagyfokú komplexitással rendelkeznek, akkor viszonylag kicsi genetikai változások is nagy morfológiai változásokat válthatnak ki. De itt is óvatosságra int: „Bár kevesen vonják kétségbe, hogy a forma kialakulásáért a gének felelősek, jelenleg fogalmunk sincs arról, hogyan következik a forma a genetikai kódból”.²⁵⁷ Megfigyelései rámutatnak, hogy az egész vita szempontjából rendkívül fontos a genetikai kód eredetének kérdése, amire később még visszatérünk.

Mit kezdenek a fosszilis leletekkel azok, akik nem szakértői a területnek? Az a tény, hogy ilyen kiváló gondolkodók, mint akiket idéztünk, nyilvánosan kifejezik aggályait az elmélet alapjait, különösképpen pedig a jelenről a múltra való következtetést illetően, azt jelzi, hogy a kövületek makro-szinten nem támasztják alá a neodarwinista elméletet, ahogy azt gyakran állítják.

256 Paul Chien, J.Y. Chen, C.W. Li and Frederick Leung, SEM Observation of Precambrian Sponge Embryos from Southern China Revealing Ultrastructures including Yolk Granules, Secretion Granules, Cytoskeleton and Nuclei [Dél-Kínából származó prekambriumi szivacs-embriók pásztázó elektronmikroszkópos vizsgálata, amely ultrastruktúrákat mutatott ki: tojássárgája-szemcséket, váladék-szemcséket, sejtvezakát és sejtmagokat], Paper presented to North American Paleontological Convention [Előadás az Észak-Amerikai Paleontológiai Konferencián], University of California, Berkeley, June 26-July 1, 2001.

257 i.m. p.8





Közös leszármazás

E megjegyzések ellen, amelyeket a mikro-evolúcióról a makro-evolúcióra való következtetéssel kapcsolatban tettünk, azt a kifogást fogják felhozni, hogy az összes élőlény közös leszármazásának bizonyítására van egy sokkal hatékonyabb és meggyőzőbb technika is: A fosszilis leletektől és az összehasonlító anatómiától teljesen függetlenül, számítógép segítségével összeállíthatunk egy leszármazási fát (családfát), összehasonlítva a DNS-szekvenciák struktúráját organizmusok egy halmazában.

Ezt széles körben úgy értelmezik, mint bizonyítékot az összes élőlény közös leszármazására, tehát a legszélesebb értelemben vett evolúcióra. Mark Ridley zoológus nagyon fontos megfigyelést tett: „Nem érv az evolúció mellett az a tény, hogy a fajok hierarchikus nemzetségekbe, családokba stb. sorolhatók. Objektumok bármely halmaza hierarchiába rendezhető függetlenül attól, hogy evolúciós úton jött létre vagy sem”.²⁵⁸ Például az autók is hierarchiába rendezhetők. Az összes autónak vannak hasonló alkatrészei, mert ezek az alkatrészek nélkülözhetetlenek a működésükhöz, és mert egy közös terv alapján szerkesztették meg őket, és nem azért, mert egymásból keletkeztek.

Tehát a DNS-szekvenciákban megmutatkozó hasonlóságok logikailag a közös tervezés bizonyítékaiként is értelmezhetők. Valóban, lehet, hogy a közös ősoket megtervezték, tehát e fogalmak nem zárják ki egymást. Például Francis Collins azt sugallja, hogy a mi nézőpontunkból „az evolúciót látszólag a véletlen irányítja, azonban Isten nézőpontjából a végeredmény pontosan meghatározott”.²⁵⁹

Azonban közös terv közös ősök nélkül is létezhet – persze csak addig a fókig, ameddig a mikro-evolúciós folyamatok hatóköre terjed. Gondoljuk meg például, hogy nézne ki az összes kutya fosszilis hierarchiája – még ha csak azokra a fajtákra szorítkozunk is, amelyekről tudjuk, hogy egyetlen eredeti típusból alakultak ki szelektív tenyésztés révén.

Tehát bármelyik hipotézist fogadjuk is el – tervezés vagy közös leszármazás –, mind genetikai, mind morfológiai hasonlóságokra számíthatunk. Stephen Meyer azzal érvel, hogy a közös ősök hipotézise módszertanilag egyenértékű a közös terv hipotézisével abban az értelemben, hogy ha bármelyiket tudományosnak illetve tudománytalannak nevezzük, ugyanaz érvényes a másakra is. Például egy meg nem figyelt Tervező feltételezése semmivel sem tudománytalanabb, mint a makro-evolúciós lépések feltételezése.²⁶⁰

258 *New Scientist*, 90, 1981, pp. 830–832

259 Lásd pl. Francis Collins „BioLogos” fogalmát, *The Language of God* [Isten nyelve], i.m. p.205

260 *The Methodological Equivalence of Design and Descent* [A tervezés és a leszármazás módszertani egyenértékűsége], *The Creation Hypothesis* [A teremtés hipotézise], J.P. Moreland ed., Downers Grove, Inter-Varsity Press 1994, pp. 67–112





Ez az egyik oka annak, hogy egyesek szerint fontos és hasznos fogalmilag megkülönböztetni a közbenső és az átmeneti formákat. Egy forma közbenső, ha az osztályozás egy adott kritériuma szerint két másik forma (A és B) „közé” helyezhető, ami nem feltétlenül jelenti azt, hogy A utódja és B őse. Egy közbenső forma csak akkor nevezhető átmenetinek, ha megmutatható, hogy ő maga A-tól származott, B pedig tőle, valamint ha bizonyíthatóan létezik valamilyen mechanizmus, amely alkalmas egy ilyen átmenet véghezvitelére.

Úgy tűnik azonban, hogy egyes evolucionista biológusok kritikusak egy univerzális közös ős gondolatával szemben. Például Carl Woese, az Illinois Egyetem kutatója saját kutatásai alapján úgy véli, hogy az életnek minden valószínűség szerint nem csak egy, hanem sok független kiindulópontja volt²⁶¹. Ráadásul az ember egy másik komplikáló tényezővel is találkozik a közös eredet ösvényén: Úgy tűnik, hogy a genetikai kód nem teljesen univerzális²⁶².

Ebben a fejezetben azt próbáltuk bizonyítani, hogy a véletlen mutációkkal dolgozó természetes szelekció – bár segíthet nekünk abban, hogy sok mindent megértsünk az élővilágban a „variációk egy témára” kapcsán – nem ad számot az élet különböző szintjei közötti átmenetekről. De még ha a vita kedvéért meg is engedjük, hogy ezek a nehézségek nem legyőzhetetlenek, a horizonton feltűnik egy sokkal félelmetesebb kihívás – magának az életnek a létezése, vagyis keletkezése. A következő fejezet tárgya a biogenezis.

261 On the evolution of cells [A sejtek evolúciójáról], Proceedings of the National Academy of Sciences 99 (2002), 8742–8747.

262 Philip Cohen, Renegade Code [Renegát kód], New Scientist 179 (2003), 34–38.





7. fejezet: Az élet eredete

„Aki azt mondja neked, hogy ő tudja, hogyan kezdődött az élet a földön 3,45 milliárd évvel ezelőtt, az bolond vagy csaló. Senki sem tudja.”

Stuart Kaufmann

„A józan ész azt diktálja, hogy a darwini elmélet helyes kicsiben, de helytelen nagyban. A nyulak más, egy kicsit eltérő nyulaktól származnak, de nem az ősrövestől vagy a burgonyától. Az, hogy végső soron honnan származnak, továbbra is megoldandó probléma marad, ahogy sok minden más a kozmoszban”

Sir Fred Hoyle

„Hihetetlenül nehéz dolog kigondolni az első önmagát reprodukáló organizmus evolúciójának egy naturalista elméletét.”

Anthony Flew

Az élő sejt komplexitása

Ebben a fejezetben első célunk az, hogy fogalmat alkossunk az élő sejt hihetetlen bonyolultságáról, majd figyelmünket ennek egyik aspektusára összpontosítsuk – a DNS komplexitásának természetére.

Michael Denton genetikus szerint az élettelen és az élő világ közötti törésvonal „a legdrámaibb és legalapvetőbb diszkontinuitás a természetben. Az élő sejtek és a legrendezettebb nem-biológiai rendszerek (pl. kristályok vagy hópehelyek) között elképzelhetetlenül mély és abszolút szakadék tátong”.²⁶³ Még a legapróbb bakteriális sejt is, amelynek tömege kevesebb mint egy billiomod gramm, „egy valóságos mikro-miniatürizált gyár, amely egy bonyolult molekuláris gépezet sok ezer, tökéletesen megtervezett alkatrészét tartalmazza, és amely

263 *Evolution – a Theory in Crisis* [Evolúció – egy elmélet válsága], Bethesda Maryland, Adler & Adler, 1986, p.249-250





összesen kb. százezer millió atomból épül fel, így messze bonyolultabb, mint bármely ember által szerkesztett gép, és nincs párja az élettelen világban.²⁶⁴

Denton szerint kevés bizonyíték van a sejtek közötti evolúcióra: „A molekuláris biológia megmutatta, hogy a sejtrendszer alapterve lényegében ugyanaz a földön található összes élő rendszerben, a baktériumoktól az emlősökig. Az összes organizmusban azonos a DNS, RNS és a fehérje szerepe. A genetikai kód jelentése szintén gyakorlatilag azonos az összes sejtben. A fehérje-szintetizáló gépezet mérete, struktúrája és összetétele gyakorlatilag azonos az összes sejtben. Biokémiai alaptervét illetően tehát egyetlen élő rendszer sem tekinthető primitívnek vagy egy primitívebb rendszerből származónak, és semmilyen empirikus bizonyíték nincs arra, hogy létezne bármilyen evolúciós sorrend a hihetetlenül sokféle földi sejt között”.²⁶⁵

Ezt a nézetet vallja Jacques Monod Nobel-díjas is, akit Denton idéz: „Fogalmunk sincs arról, milyen lehetett egy primitív sejt struktúrája. Az általunk ismert legegyszerűbb élő sejt, a bakteriális sejt kémiai terve lényegében ugyanaz, mint az összes többi élőlényé. Ugyanazt a genetikai kódot és dekódolási mechanizmust alkalmazza, mint például az emberi sejtek. Tehát az általunk tanulmányozható legegyszerűbb sejtekben nincs semmi 'primitív'... nyoma sincs a valóban primitív struktúráknak”.²⁶⁶

Tehát maguk a sejtek ugyanolyan „stagnálást” mutatnak, mint amire az előző fejezetben utaltunk a fosszilis leletekkel kapcsolatban.

Nem egyszerűsíthető komplexitás

„Mindig is alábecsültük a sejteket” – mondja Bruce Alberts, az USA Nemzeti Tudományos Akadémiájának elnöke. „Az egész sejt úgy tekinthető, mint egy gyár, amely összefonódó szerelőszalagok egy bonyolult hálózatát tartalmazza, amelyek mindegyike nagy fehérjégek egy készletéből áll... Hogy miért nevezziük fehérjégeknek a sejt működésének alapjául szolgáló nagy fehérjecsoportokat? Pontosan azért, mert – akárcsak az emberek által feltalált gépek, amelyek hatékonyan működnek a makroszkopikus világban – ezek a fehérjeszerelvények nagy mértékben koordinált mozgó alkatrészeket tartalmaznak”^{267, 268}

264 *i.m.* p.250.

265 *i.m.* p.250.

266 *Chance and Necessity* [Véletlen és szükségszerűség], London, Collins, 1972, p.134.

267 *The Cell as a Collection of Protein Machines* [A sejt mint fehérjégek gyűjteménye], Cell 92, 1998, p.291.

268 A sejt belsejének színes és fantáziadús leírását adja Bill Bryson könyve: *A Short History of Nearly Everything* [Csaknem minden dolog rövid története], London, Blackswan, 2004 ch. 24.





Nehéz számunkra képet alkotni arról a pezsgő, szédítő, bonyolult tevékenységről, ami egy sejt belsejében zajlik, amely lipid-membránján belül százmillió, 20 különböző típusú fehérjét tartalmaz, mégis az egész sejt olyan apró, hogy jó pár száz elférne belőle egy i betű pontjában.

A sejt fáradhatatlanul termel, amint számos mikro-miniatűr szerelőszalagja gyártja a fehérjégek véget nem érő sorait. E tökéletesen megalkotott molekuláris gépek létezése egyes tudósok számára erős bizonyíték a tervező intelligencia mellett. Köztük van a kiváló biokémikus, Michael Behe, aki ilyen gépeket tanulmányoz könyvében, amely sok vitát kavart.²⁶⁹ Példaként megemlíti azt az apró savhajtású motort, amely a bakteriális csillószórt (flagellum) forgatja (1973-ban fedezték fel) – ez egy propeller-szerű szerkezet, amely lehetővé teszi a baktérium számára, hogy ússzon. Megmutatja, hogy ez a motor, amely oly kicsi, hogy 35 000 darab egymás mellé helyezve csak 1 mm hosszú lenne, körülbelül harminc fehérjealkatrészből áll, beleértve a forgórészt, az állórészt, a csapágyperselyeket és a hajtótengelyt. Behe azt állítja, hogy ha e fehérjék bármelyike hiányozna, a motor működésképtelen lenne. Vagyis a motor *komplexitása nem csökkenthető* – „egységes rendszer, amely számos jól illeszkedő, egymással kölcsönhatásban álló alkatrészből áll, amelyek mind hozzájárulnak az alapfunkcióhoz, és ha bármelyiküket eltávolítanák, a rendszer megszűnne működni”.²⁷⁰ Az egyszerű egérfogó jól illusztrálja ezt a fogalmat. Ahhoz, hogy működjön, mind az öt vagy hat alkatrészének jelen kell lennie. Ez azt jelenti – amint Behe rámutat –, hogy „egy nem egyszerűsíthető komplexitású rendszer nem hozható létre közvetlenül (vagyis folyamatosan javítva egy kezdeti változatot, amely ugyanazon mechanizmus által működik), valamely elődjének apró, egymást követő módosításai által, mert egy nem egyszerűsíthető komplexitású rendszer bármely elődje, amelyből akár egyetlen alkatrész is hiányzik, természeténél fogva működésképtelen”.

Nyilvánvaló, hogy a nem egyszerűsíthető komplexitású rendszerek létezése óriási kihívást jelent az evolúcióelmélet számára, amit maga Darwin is jó látott, amikor ezt írta: „Ha bizonyítani lehetne, hogy létezik olyan komplex szerv, amely nem alakulhatott ki számos egymást követő csekély módosulás révén, elméletem azonnal összeomlana”.²⁷¹ Ezt ismétli Dawkins „A vak órásmester”

269 *Darwin's Black Box* [Darwin fekete doboza], New York, Simon and Schuster, 1996. (Magyarul: Harmat Kiadó, Budapest, 2002)

270 i.m. p.39.

271 *Origin of Species* [A fajok eredete], 6th Edition, 1988, New York, New York University Press, p.154.





című könyvében.²⁷² Szerinte ha találnak egy ilyen organizmust, akkor ő „feladja a darwinizmusba vetett hitét”²⁷³.

Behe válaszol Darwin kihívására, azt állítva, hogy számos olyan, nem egyszerűsíthető komplexitású molekuláris gép létezik, mint a csillószőr. A definícióból nyilvánvaló, hogy annak megállapítása, hogy valamely konkrét rendszer nem egyszerűsíthető komplexitású, egy cáfolat bizonyítása, ami – mint köztudott – rendkívül nehéz. Ezért nem meglepő, hogy Behe (akiről meg kell jegyezni, hogy tulajdonképpen nincs vitája a módosulással való leszármazás darwini elméletével) nagy vihart kavart állításával²⁷⁴, miszerint „a molekuláris evolúció nem a tudomány tekintélyén alapul. Nincs a tudományos irodalomban – tekintélyes folyóiratokban, szakfolyóiratokban vagy könyvekben – egyetlen olyan közlemény sem, amely leírná, hogyan zajlott le egy valóságos, komplex biokémiai rendszer molekuláris evolúciója. Vannak állítások, miszerint ilyen evolúció lezajlott, de a kísérletek és a számítások ezt nem támasztják alá ... A szekvenciák összehasonlítása és a matematikai modellezés ellenére a molekuláris evolúció elmélete sohasem foglalkozott annak kérdésével, hogyan jöttek létre a komplex struktúrák. Valójában a molekuláris evolúció darwini elméletét sohasem publikálták, tehát nem is létezik”²⁷⁵

James Shapiro, a Chicagói Egyetem biokémikusa szintén elismeri, hogy az alapvető biokémiai vagy sejttrendszerek evolúciójának nem létezik részletes darwini magyarázata; csupán különféle ábrándos spekulációk léteznek. Cavalier-Smith élesen kritizálja Behe-t, de ő is elismeri, hogy nincs részletes biokémiai modell.

Stephen Jay Gould, aki köztudottan nem nagyon rokonszenvezett Behe érvelésével, elismerte a nem egyszerűsíthető komplexitás fogalmának fontosságát: „A klasszikus tudomány, amely nagy előszeretettel redukálta a dolgokat a kauzalitás néhány meghatározó tényezőjére, nagyon sikeres volt az olyan, viszonylag egyszerű rendszerek esetében, mint a bolygók mozgása vagy az elemek periódusos rendszere. De a nem egyszerűsíthető komplexitású rendszerek – vagyis a biológia, az emberi társadalom és a történelem legérdekesebb jelenségei – nem magyarázhatók ily módon. Új filozófiákra és modellekre van szükségünk, és ezek csak a hagyományosan humán tudományoknak és természettu-

272 i.m. p.91

273 Meg kell jegyeznünk, hogy egyesek szerint Darwin elmélete nem cáfolható Popper-i értelemben. Darwin állítása a nem egyszerűsíthető komplexitásról éppen az ellenkezőjét bizonyítja.

274 Lásd például: Intelligent Design Creationism and its Critics [Az intelligens tervezést hirdető kreacionizmus és kritikásai], Robert T. Pennock, Ed., Cambridge, Mass., MIT Press, 2001.

275 i.m. p.186





dományoknak nevezett diszciplínák szintéziséből születhetnek meg”.²⁷⁶ Érdekes, hogy Gould itt új filozófiákról, és nem egyszerűen új tudományos módszerekről beszél, amivel Behe is egyetért.

Behe szerint a neodarwinista szintézis elégtelensége abban nyilvánul meg, hogy *még elvben sem* képes megmagyarázni a nem egyszerűsíthető komplexitás eredetét. Azzal érvel, hogy a nem egyszerűsíthető komplexitás létezése a molekuláris gépek szintjén félreérthetetlenül az intelligens tervezésre utal: „Bárki, aki kutatását nem korlátozza az értelem nélküli okokra, csak arra a következtetésre juthat, hogy a biokémiai rendszereket valaki megtervezte, éspedig nem a természet törvényei, nem a véletlen és a szükségszerűség, hanem egy személy. A tervező tudta, hogy milyenek lesznek a rendszerek, amikor majd készen lesznek, és lépéseket tett a rendszerek megvalósítására. A földi élet – legalapvetőbb szintjén, legkritikusabb komponenseiben – értelmes tevékenység terméke”.²⁷⁷ Ráadásul Behe hangsúlyozza, hogy következtetéseit adatok, és nem szent könyvek vagy szektás hitek alapján vonta le. Ezek a következtetések nem igényelnek új logikai vagy tudományos elveket, hanem a biokémia által szolgáltatott bizonyítékokból adódnak, valamint azokból a megfontolásokból, amelyek alapján rendszerint a tervezésre következtetünk. Ez az állítás olyan nagy horderejű, hogy később részletesebben is megvizsgáljuk.

De először – miközben tovább folyik a vita, hogy Behe megalapozta-e állítását vagy sem (és annak ismeretében, hogy mi forog kockán, valószínű, hogy a vita még sokáig folytatódik) – vizsgáljuk meg, mi rejlik a molekuláris gépek komplex struktúrája mögött. Ez azonnal elvezet minket az élet eredetének kérdéséhez.

Az élet építőkövei

Az olyan molekuláris gépek, mint a csillószőr, fehérjékből állnak, azok pedig az élő rendszerek építőköveinek nevezett aminosavakból, amelyek közül húsz fordul elő élő organizmusokban. A biológia egyik kulcskérdése a következő: Hogyan jöttek ezek létre?

A. I. Oparin, a híres orosz biokémikus az 1920-as években felvetette, hogy az ősi föld légköre főként metánból, ammóniából, hidrogénből és vízgőzből állt, és hogy az élet a légkör és a földön található kémiai anyagok közötti kémiai reakciók eredményeként jött létre, a naptól érkező ultraibolya sugárzás és más

276 A “*The Moment of Complexity: Emerging Network Culture*” [A komplexitás pillanata: a hálózati kultúra megszületése] recenziója, írta Mark C. Taylor, *The London Review of Books*, vol. 24 no. 4, Feb.22, 2002, p.5

277 i.m. p.193





energiaforrások (pl. villámlás) segítségével. 1952-ben egy 22 éves egyetemi diák, Stanley Miller végrehajtott egy híres kísérletet, amelyben laboratóriumi körülmények között ellenőrizte Oparin javaslatát oly módon, hogy elektromos kisüléseket bocsátott át egy kémiai keveréken, szimulálva a korai föld légkörét, legalábbis ahogy akkor elképzelték. Két nap elteltével Miller 2 százaléknyi aminosav-hozamot mutatott ki. Az ezt követő kísérletekben létrehozták mind a 20 aminosavat (egy kivételével), amely az élethez szükséges²⁷⁸.

Ezeket a kísérleteket érthetően nagy lelkesedéssel fogadták, mint az élet eredete kérdésének megoldását. Úgy tűnt, hogy az élet építőkövei viszonylag könnyen megkaphatók irányítatlan természeti folyamatok által. Az eufória azonban alábbhagyott, amikor szembesültek azokkal a nehézségekkel, amelyeket a kémia mélyebb megértése támasztott.

Először is, azóta megváltozott a geokémikusok véleménye a föld korai légkörének összetételéről. Ma úgy gondolják, hogy nem tartalmazott jelentős mennyiségű ammóniát, metánt és hidrogént, amelyek szükségesek lettek volna egy erős redukáló atmoszféra létrejöttéhez, amit Oparin hipotézise feltételezett. Sokkal valószínűbb, hogy nitrogénből, széndioxidból és vízgőzből állt. Arra is van bizonyíték, hogy jelentős mennyiségű szabad oxigént tartalmazott.²⁷⁹ Ez teljesen megváltoztatja a képet, hiszen bizonyos elméleti és gyakorlati okokból ebben a légkörben nem jöhettek létre aminosavak, amint azt kísérletileg is igazolták. Például az oxigén jelenléte gátolná a létfontosságú biomolekulák képződését, sőt a már létezőket is lebontaná. Röviden: A bizonyítékok arra utalnak, hogy a korai föld légköre ellenséges volt az aminosavak képződésével szemben²⁸⁰.

Most tegyük fel, hogy egy olyan fehérjét akarunk készíteni, amely 100 aminosavat tartalmaz (ez egy rövid fehérje lenne – a legtöbb fehérje legalább háromszor hosszabb). Az aminosavak két királis formája létezik, amelyek egymás tükörképei, ezeket L ill. D formának nevezik. Ez a két forma egyenlő számban jelenik meg a prebiotikus szimulációs kísérletekben, úgyhogy bármelyik forma keletkezésének valószínűsége 1/2. Ennek ellenére a természetben talált összes fehérje kizárólag az L formát tartalmazza. Annak valószínűsége, hogy 100 darab L-formájú aminosavat kapjunk, $(1/2)^{100}$, ami körülbelül $1:10^{30}$.

278 Az ilyen kísérletekben előállítható aminosavak teljes listáját, valamint az élet eredete kérdésének részletes tárgyalását lásd: *The Mystery of Life's Origin* [Az élet eredetének titka], Charles B. Thaxton, Walter L. Bradley and Roger L. Olsen, Lewis and Stanley, Dallas, 1992, p.38.

279 lásd pl. Thaxton et al. *i.m.* pp.73–94

280 Azt illetően, hogy miként értelmezték félre a Miller-Urey kísérletet az újabb keletű irodalomban, lásd Jonathan Wells biológus könyvét: *Icons of Evolution* [Az evolúció ikonjai] (Regnery, Washington, 2000).





Ezenkívül aminosavainknak össze kell kapcsolódnuk. A funkcionális fehérje esetében az szükséges, hogy az összes kötés meghatározott típusú – peptid-kötés – legyen, hogy a molekula a megfelelő háromdimenziós alakzatba tudjon tekeredni. De a prebiotikus szimulációban a kötéseknek csak mintegy fele peptid-kötés, így egy peptid-kötés valószínűsége kb. $1/2$, tehát annak valószínűsége, hogy 100 ilyen kötést kapjunk, ismét $1:10^{30}$. Tehát annak valószínűsége, hogy véletlenszerűen 100 L-típusú aminosavat kapjunk peptid-kötésekkel, körülbelül $1:10^{60}$. A molekulák kiralitását és a peptid-kötéseket az összes ismert életforma esetén a genetikai gépezet tartja fenn. A prebiotikus állapotban ilyen komplex információ-feldolgozó molekulák nélkül a változó kiralitás, kötés és aminosav-szekvencia nem vezetne reprodukálható összetekeredett állapotokhoz, amelyek lényegesek a molekuláris működés szempontjából.

Természetesen egy rövid fehérje sokkal kevésbé bonyolult, mint a legegyszerűbb sejt, amelyre a valószínűségek még sokkal kisebbek. A most kapott kis valószínűségek feltűnően hasonlóak azokhoz, amelyeket az univerzum finom összehangoltságáról szóló részben felsoroltunk. Az élet építőkövei olyan bizonyítékkal szolgálnak, amiből arra következtethetünk, hogy testünk minden alkotóeleme finoman be van hangolva az életre.

Paul Davies fizikus rámutat, hogy az aminosavak peptid-láncainak előállítására óriási termodinamikai nehézségekhez vezet. A termodinamika második főtétele szerint a zárt rendszerek hajlamosak a leromlásra, az információ, a rend és a komplexitás elvesztésére, vagyis arra, hogy növeljék entrópiájukat. A hő a melegebb helyről a hidegebb felé áramlik, a víz lefelé folyik, az autók megrozsdásodnak, stb. Mármost a második főtétel statisztikai jellegű – nem tiltja meg teljesen, hogy a fizikai rendszerek „árral szemben” vagy „lejtőn felfelé” haladjanak, de ennek valószínűsége rendkívül csekély. Davies ezt mondja: „A becslések szerint ha egy koncentrált aminosav-oldatot magára hagynánk, akkor ahhoz, hogy a termodinamikai árral szemben „ússzon”, és spontán módon kitermeljen egyetlen kicsiny polipeptid-molekulát, akkora térfogatúnak kellene lennie, mint a megfigyelhető világegyetem. Világos, hogy a véletlenszerű molekuláris „kockadobásnak” kevés haszna van, ha a folyamatok ellenkező irányban haladnak”.²⁸¹

Ráadásul az idővel is van egy súlyos probléma, hiszen az ilyen „véletlen molekuláris kockadobáshoz” sokkal kevesebb idő állt rendelkezésre, mint sokan gondolják. A jelenlegi becslések szerint viszonylag kevés idő – kevesebb mint egymilliárd év a föld kialakulása után, ami kb. 4,5 milliárd éve ment végbe – volt arra, hogy az élet kialakuljon (akármilyen módon), hiszen a legrégebbi kőzetekben is megtalálták az egysejtű organizmusok maradványait.

281 *The Fifth Miracle* [Az ötödik csoda], London, Allen Lane, Penguin Press, 1998, p.60





A fő probléma: a fehérje szerkezetének eredete

De még ezek a nem kis nehézségek is eltörpülnek a legnagyobb probléma mellett. Ez azzal kapcsolatos, hogy mi *módon* épülnek fel a fehérjék az aminosavakból. Hiszen a fehérjék nem készíthetők el úgy, hogy egyszerűen összekeverjük a megfelelő aminosavakat a megfelelő arányokban, ahogy egy szerves savat összekeverünk egy lúggal, hogy sót és vizet kapjunk. A fehérjék rendkívül specializált és bonyolult szerkezetek, amelyek aminosav-molekulák hosszú láncából állnak, és amelyek nem állíthatók elő úgy, hogy egyszerűen energiát pumpálunk a szükséges alapanyagokba.

Paul Davies szemléletesebben fogalmazza ezt meg: „Elkészíteni egy fehérjét egyszerűen úgy, hogy energiát táplálunk be, ez olyan, mint felrobbantani egy dinamit-rudat egy téglarakás alatt, és azt várni, hogy a téglák ezután egy házzá álljanak össze. Lehet, hogy elég energiát szabadítunk fel ahhoz, hogy a téglák szétrepüljenek, de ha az energiát nem irányított és rendezett módon csatoljuk a téglákhoz, kevés reményünk van arra, hogy mást kapjunk, mint retentő összevisszaságot”.²⁸²

Egy dolog téglákról gondoskodni, és egészen más dolog megszervezni egy ház vagy egy gyár építését. Ha muszáj lenne, felépíthetnénk egy házat a körülöttünk heverő kövekből is, amelyek olyan alakúak és méretűek, amilyenné a természet alakította őket. Azonban az építkezés megszervezése megkövetel valamit, ami nincs benne a kövekben: az építész intelligenciáját és az építőmester szakértelmét. Ugyanez a helyzet az élet építőköveivel is. A vak véletlen nem fogja összerakni őket a megfelelő módon. Cairns-Smith ezt így fogalmazza meg: „A vak véletlen... nagyon korlátozott... nagyon könnyen létrehozza a betűk és rövid szavak megfelelőit, de gyorsan tehetetlenné válik, ahogy nő a szervezési munka mennyisége. Hamar lényegtelenné válnak a hosszú várakozási időszakok és kimeríthetetlen anyagi erőforrások”.²⁸³

A.G. Cairns-Smith szerves kémikus és molekulár-biológus itt a betűk és szavak analógiáját használja, és ez helyes is, hiszen a fehérjék nagyon fontos tulajdonsága, hogy *az őket alkotó aminosavaknak pontosan a megfelelő helyen kell lenniük a láncban*. Az aminosavakat egy „ábécé” 20 „betűjének” gondolhatjuk, és akkor a fehérje egy hihetetlenül hosszú „szó”, amelyben mindegyik „aminosav-betűnek” a megfelelő helyen kell lennie. Vagyis a döntő dolog nem az, hogy az aminosavak jelen vannak, hanem az, hogy megfelelő sorrendben vannak elhelyezve a láncban, ugyanúgy, ahogy egy szó betűinek vagy egy számítógépes program karaktereinek megfelelő sorrendben kell állniuk, hogy a

282 *The Fifth Miracle* [Az ötödik csoda], i.m. p.61

283 *The Life Puzzle* [Az élet rejtélye], Edinburgh, Oliver and Boyd, 1971, p.95





szó azt jelentse, amit gondolunk, vagy hogy a program működjön. Elég egy rossz helyen lévő betű, és a szó máris egész mást jelent vagy teljesen értelmetlen; vagy egy rossz helyen álló karakter, és a program máris működésképtelen.

A fenti érv lényegét nagyon jól megvilágítja a következő egyszerű valószínűségi megfontolás. A sokféle különböző aminosav közül a fehérjék felépítésében 20 vesz részt, úgyhogy ha lenne egy készletünk, amely mind a húszat tartalmazza, akkor 1/20 lenne annak a valószínűsége, hogy a megfelelő aminosavat választjuk ki a fehérje meghatározott helyére. Tehát annak valószínűsége, hogy 100 aminosavat helyes sorrendben helyezünk el $(1/20)^{100}$, ami kb. $1:10^{130}$, vagyis elenyészően kicsi²⁸⁴. De ez csak a kezdet – ráadásul nagyon szerény kezdet. Hiszen ezek a számítások csak egyetlen fehérjére vonatkoznak. De mint tudjuk, az élethez több százezer fehérje szükséges, és kiszámították, hogy ezek előállításának valószínűsége kevesebb mint $1:10^{40.000}$. Sir Fred Hoyle az élet spontán kialakulásának ezt a valószínűségét egy olyan tornádó valószínűségéhez hasonlította, amely – végigsöpörve egy roncstelepen – összerak egy Boeing 747-es sugárhajtású repülőgépet.²⁸⁵

Ez csupán a Cicero által Kr.e. 46-ban tett megfigyelés modernizált változata. Ő világosan látta azokat az óriási nehézségeket, amelyek egy írásmű véletlenszerű keletkezésével kapcsolatban merülnek fel: „Ha az ábécé huszonegy betűjének számtalan példányát (aranyból vagy bármiből elkészítve) beledobálnánk egy nagy edénybe, majd végigszóránánk őket a földön, vajon lehetséges-e, hogy ily módon megkapjuk Ennius Annalesét? Kétlem, hogy a véletlen akár egyetlen verset is elő tud állítani”²⁸⁶ Pontosan. A vak véletlen egyszerűen nem képes erre. Ezzel a véleménnyel minden tudós egyetért, függetlenül attól, hogy naturalista-e vagy sem. Erről a későbbiekben még szó lesz.

284 Köztudott, hogy a fehérje aminosav-láncában egyes helyeket többféle aminosav is elfoglalhat, így a számítást ezt figyelembe véve módosítani kell. Reidhaar-Olson and Sauer biokémikusok elvégezték ezt a számítást, és azt kapták, hogy a valószínűség $1 : 10^{65}$ értékre nőhet, ami véleményük szerint még mindig „elenyészően kicsi” (*Proteins: Structure, Function and Genetics* [Fehérjék: struktúra, funkció és genetika], 7, 1990, pp.306-316). Ha figyelembe vesszük az L-savakra és a peptid-kötésekre vonatkozó követelményeket, a valószínűség $1 : 10^{125}$ értékre csökken.

285 *The Intelligent Universe* [Az intelligens univerzum], London, Michael Joseph, 1983 p.19

286 *De Natura Deorum*, trans. H. Rackham, Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1933





Az önszerveződés forгатókönyvei

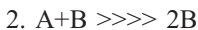
Egyre népszerűbb az a gondolat, hogy az élet eredete problémájának megoldása az *önszerveződés* elbűvölő fogalmában rejlik. Például Ilya Prigogine Nobel-díjas kémikus és Isabelle Stengers azt állítják²⁸⁷, hogy rend és szervezethez spontán módon is létrejöhet káoszából és rendtelenségből. Őket az a fajta káosz érdekli, amit az olyan termodinamikai rendszerek mutatnak, amelyek távol kerültek az egyensúlyi állapottól, és kezdenek olyan fajta nemlineáris viselkedést mutatni, hogy a bemenet nagyon kis változása aránytalanul súlyos következményeket vált ki. Ennek leghíresebb példája az úgynevezett „pillangó-effektus”, ahol egy pillangó szárnycsapása a világ egyik részén események olyan láncolatát indítja el, amely a világ egy másik részén trópusi vihart vált ki. Az ilyen rendszereket, mint például az időjárás, amelyek rendkívül érzékenyek a kezdeti feltételek változásaira, ezért természetüknél fogva megjósolhatatlanok, kaotikus rendszereknek nevezik. Prigogine megmutatja, hogy a váratlan rendezett minták váratlanul is létrejöhetnek. Erre az egyik legjobb példa a Rayleigh-Bénard-féle cellás konvekció, ahol a folyadékban egyenletesen zajló hőáramlás hirtelen átmegy konvekciós áramlásba, amely újraszervezi a folyadékot, úgyhogy megjelenik egy hatszögű sejtekből álló méhsejt-mintázat, amely pont úgy néz ki, mint az észak-írországi Giant's Causeway híres vulkáni kőzetalakzatai.

Egy másik gyakran idézett példa a Belousov-Zhabotinski-féle reakció, amely nem térbeli, hanem időbeli szimmetriasértést mutat. Ez a jelenség például akkor lép fel, amikor a kálium-bromát malonsavat oxidál két katalizátor – például cérium-szulfát és ferroin – segítségével. Ha a keveréket kb. 25°C-on tartjuk és folyamatosan kavarjuk, akkor színe piros és kék között váltakozik²⁸⁸, körülbelül egy perces időközökkel, úgyhogy a reakció úgy működik, mint egyfajta kémiai óra, figyelemre méltóan szabályos periódussal. Ez a reakció olyan bámulatos, hogy röviden és nagyon leegyszerűsítve megpróbáljuk elmagyarázni.

Képzeljünk el egy reakciót, amelyben A anyag átalakul B anyaggá. Ezt sematikusán így ábrázoljuk:



Tegyük fel, hogy ezt egy második reakció követi, amelyet *autokatalitikus* reakciónak neveznek:



287 *Order out of Chaos* [Rend a káoszból], London, Fontana, 1985

288 Más keverékek másféle színváltakozást mutatnak. Például ha a ferroint kénsavval helyettesítjük, a szín sárga és szintelen között váltakozik.





Itt B úgy működik, mint egy katalizátor, hiszen B minden molekulája a baloldalon újra megjelenik a jobboldalon. De B-ből több van, mint kezdetben, úgyhogy a 2) reakció sebessége függ a keletkező végtermék mennyiségétől, tehát pozitív visszacsatolás van, ami felgyorsítja a reakciót – innen az autokatalitikus elnevezés. Most egy kicsit bonyolítjuk a helyzetet, és egyúttal érdekesebbé is tesszük azáltal, hogy bevezetünk két további reakciót:

3. $B+C \gggg \gg 2C$ és

4. $C \gggg \gg D$

A 3. reakció egy újabb autokatalitikus reakció, de ezúttal azzal a hatással, hogy csökkenti B mennyiségét, tehát az ellenkező irányban működik, mint 2). A 4. reakció a D hulladékot termeli. Az utolsó összetevő, amire szükségünk van, egy indikátor, amely pirosra változik B jelenlétében és kékre C jelenlétében. Most elindítjuk a reakciót úgy, hogy A-nak nagyobb a koncentrációja, mint C-nek. Mivel a reakciósebességek arányosak a reagensek koncentrációjával, kezdetben a 2. reakció dominál a 3. reakcióval szemben. Tehát B koncentrációja nő, és a keverék piros színűre változik. De a 3. autokatalitikus reakció végül felülkerekedik, csökkentve B koncentrációját, és a keverék színe kékre vált C dominanciája miatt. De most a 4. reakció jut szerephez, és elfogyasztja C-t, úgyhogy végül ismét B dominál, és újabb színváltás következik be. A folyamat akkor áll le, amikor A elfogy vagy D blokkolja a rendszert. A folyamatot fenn tudjuk tartani, vagyis a rendszert távol tudjuk tartani az egyensúlyi állapottól, ha biztosítjuk A utánpótlását, D-t pedig eltávolítjuk.

Tehát mindezekben a rendszerekben rend jön létre, és egyesek úgy gondolják, hogy ezek a folyamatok ötletet adnak nekünk arra vonatkozóan, miként kezdődhetett az élet.²⁸⁹

Mindazonáltal az a nézet, hogy egy ilyen folyamat bepillantást enged az élet eredetébe, komoly nehézségekbe ütközik a fehérjék szerkezetében rejlő komplexitás természetével kapcsolatban, amiről az előző szakasz végén esett szó. Ugyanis a fő probléma *nem* a kristályokban, a méhsejtekben vagy a Belousov-Zhabotinski-féle reakcióban látható rend létrejötte, hanem azoknak a minőségileg különböző, nyelvi típusú struktúráknak a keletkezése, amelyeket a fehérjéket alkotó aminosavak komplex rendezettsége hoz létre. Paul Davies nagyon világosan fogalmazza meg a különbséget: „Az élet valójában *nem* az önszerveződés példája. Az élet valójában specifikált, vagyis genetikailag irányított szerveződés. Az élőlényeket a DNS-ükben (RNS-ükben) kódolt genetikai szoftver

289 Lásd: Michael Lockwood, *The Labyrinth of Time* [Az idő labirintusa] Oxford, Oxford University Press, 2005, p261ff





utasítja. A konvekciós cellák spontán módon, önszerveződés által formálódnak. Egy konvekciós cellához nem létezik gén. A rend forrása nem egy szoftverben van kódolva, hanem a folyadékban lévő peremfeltételekre vezethető vissza... Más szóval: Egy konvekciós cella rendje *kívülről* származik, a rendszer környezetéből. Ezzel ellentétben, egy élő sejt rendje *belső* szabályozásból származik... Az önszerveződés elmélete mind a mai napig nem adott semmilyen vezérfonalat arra nézve, hogyan történik az átmenet a spontán vagy önidukált szerveződés – ami még a legbonyolultabb nem-biológiai példákban is csak viszonylag egyszerű struktúrákat foglal magában – és az élő rendszerek rendkívül komplex, információ-alapú, genetikai szerveződése között.

Stephen Meyer így fogalmazza meg ezt a kérdést: „Az önszerveződés elméletében hívő tudósok nagyon jól megmagyarázzák azt, ami nem igényel magyarázatot. Ami magyarázatot igényel, az nem a rend eredete... hanem az információ eredete”.²⁹⁰ A probléma mélyén az információ fogalma rejlik, és a könyv hátralévő részében figyelmünket e fogalom megértésének szenteljük.

Leslie Orgel, az élet eredetét kutató egyik legkiválóbb tudós, így foglalta össze a helyzetet: „Számos védhető elmélet létezik a szerves anyag eredetével kapcsolatban az ősi földön, de egyiket sem támasztják alá kényszerítő erejű bizonyítékok. Hasonlóan, számos alternatív forgatókönyv létezik, amelyek magyarázhatják egy önreplikációra képes rendszernek a prebiotikus szerves anyagból való létrejöttét önszerveződés révén, de azok, amelyek jól vannak megfogalmazva, hipotetikus kémiai szintéziseken alapulnak, amelyek problematikusak”.²⁹¹

Orgel ezért Klaus Dose véleményét ismétli, aki szintén kiváló kutatója az élet eredetének, és aki tíz évvel korábban a következő értékelést adta: „Több mint 30 évnyi kísérletezés az élet eredetével kapcsolatban a kémiai és molekuláris evolúció területén azt eredményezte, hogy ma már felfogjuk, milyen óriási a földi élet eredetének problémája, de megoldani nem tudtuk. Jelenleg a fő elméletekről és az ezekkel kapcsolatos kísérletekről folytatott viták vagy patt-helyzettel, vagy a kellő tudás hiányának beismerésével végződnek”.²⁹²

Sir Francis Crick, aki pedig nem arról ismert, hogy rokonszenvezne a csodákkal, ezt írta: „Az élet keletkezése csaknem csodának tűnik, hiszen olyan sok feltétel van, aminek teljesülnie kellett ahhoz, hogy létrejöhessen”.²⁹³

290 *The Return of the God Hypothesis* [Az Isten-hipotézis visszatérése], Seattle, Discovery Institute Center for the Renewal of Science and Culture, 1998, p.37

291 *The Origin of Life: A Review of Facts and Speculations* [Az élet eredete: a tények és spekulációk felülvizsgálata], Trends in Biochemical Sciences, 23 1998 p.491-500

292 *The Origin of life: More Questions than Answers* [Az élet eredete: Több a kérdés, mint a válasz], Interdisciplinary Science Reviews, 1988, 13, p.348

293 *Life Itself* [Az élet maga], New York, Simon and Schuster, 1981, p.88





Mindezek alapján úgy gondoljuk, hogy találó Stuart Kaufmann-nak, a Santa Fe Intézet munkatársának véleménye: „Aki azt mondja neked, hogy ő tudja, hogyan kezdődött az élet a földön 3,45 milliárd évvel ezelőtt, az bolond vagy csalo. Senki sem tudja”.²⁹⁴ Újabban Francis Collins is ugyanezt mondja: „De hogyan jöttek létre először önreplikáló organizmusok? Az a legbiztosabb, ha azt mondjuk, hogy jelenleg egyszerűen nem tudjuk. Egyetlen jelenlegi hipotézis sem magyarázza meg, hogyan hozta létre az életet a földön akkor uralkodó prebiotikus környezet egy 150 millió éves időtartam alatt. Ezzel nem azt akarom mondani, hogy eddig még nem születtek ésszerű hipotézisek, de ezek statisztikai valószínűsége arra, hogy számot adjanak az élet kifejlődéséről, még mindig túl távolinak látszik”.²⁹⁵

294 *At Home in the Universe* [Otthon az univerzumban], London, Viking, 1995 p.31.

295 *The Language of God* [Isten nyelve], i.m. p.90.

