

RICHARD
DAWKINS



AZ ÖRDÖG
KÁPLÁNJA

Világosít tanulmányok

VINCE KIADÓ

Richard Dawkins
AZ ÖRDÖG KÁPLÁNJA
Válogatott tanulmányok
(Tartalom)

A válogatást szerkesztette
LATHA MENON

Julietnek, tizennyolcadik születésnapjára

A szerző előszava

E könyv anyagát Latha Menon szerkesztő válogatta össze az elmúlt 25 évben megjelent cikkeimből, előadásaimból, reflexióimból, vitairataimból, előszavaimból, temetési beszédeimből és magasztalásaimból, sőt néhány olyan írást is beválogatott, amelyek eddig még egyáltalán jelentek meg. Sokféle témát vonultatott fel: némelyik a darwinizmusban vagy a tágabb értelemben vett tudományban gyökerezik, míg mások az erkölcs, a vallás, a nevelés, az igazságszolgáltatás, a tudománytörténet kérdéseit feszegetik; és vannak köztük személyes jellegű írások is.

Bár beismerem, hogy olykor-olykor (teljesen érthető módon) elragadott az indulat, szeretném azt hinni, hogy írásaim nagyobb része jókedvű, sőt humoros. Ha szenvedélyesen szólok meg, olyan dolgokról beszélek, amelyeknél indokolt a szenvedély. Ha írásomból dühöt éreznek ki, remélem, hogy ezt megfelelően kézben tudtam tartani. Ha a szomorúság hangján szólok, remélem, ez sohasem válik elkeseredettséggé, és mindig a jövőbe mutat. A tudomány az, ami engem éltet és örömet ad, és remélem, ez át is süt e könyv lapjaiból.

Az én szerepem most csak annyi volt, hogy mind a hét fejezethez előszót írtam, amelyben a Latha által kiválasztott esszéket értelmeztem, és rámutattam a köztük lévő kapcsolatra. A neheze űrá hárult: csodálattal adózom türelmének, amellyel végigolvasta sok-sok írásomat, és szerkesztői tudásának, amelynek nyomán olyan finom egyensúly jött létre munkáim közt, amiről nem is gondoltam volna, hogy a sajátjuk. Előszavában meg is indokolja választását, és azt is, hogy miért csoportosította ezeket, gondosan sorba rendezve, hét fejezetbe.

De amiből választhatott, azért természetesen én viselem a felelősséget.

Lehetetlen volna név szerint felsorolni mindazokat, akik az elmúlt huszonöt évben segítettek írásaim elkészítésében. E könyv létrehozásában Yan Wong, Christine DeBlase-Ballstadt, Anthony Cheetham, Michael Dover, Laura van Dam és Catherine Bradley voltak segítségemre, örökké hálás leszek Charles Simonyinak és persze feleségemnek, Lalla Wardnak, aki bátorításával, tanácsaival, és kiváló stílusérzékekkel vette ki a munkából a részét.

Richard Dawkins

Az angol kiadás szerkesztőjének előszava

Sok időbe tellett, míg végre sort kerítettem Az önző gén elolvasására. Mindig is csodáltam a világnak a fizika által feltárt eleganciáját, filozófiai mélységét, utolérhetetlen egyszerűségét. A kémia már inkább csak összevisszaságnak tűnt számomra, és ami a biológiát illeti, halvány iskolai emlékeimre hagyatkozva úgy gondoltam, hogy ez a száraz ismerethalmaz nem más, mint bebiflázandó tények összessége, a szervezet működési alapelveivel fűszerezve. Mekkora tévedtem! Mint oly sokan, én is úgy hittem, hogy értem az evolúciót, de éppen Richard Dawkins könyve volt az, ami feltárta előttem Darwin (és Wallace) elméletének bámulatos mélységét és nagyságát, elképesztő magyarázó erejét, és azokat az alapvető következtetéseket, amelyek megváltoztatják a világról alkotott képünket. A vékony válaszfalak, amelyeket a szokások, a hagyományok és az előítéletek emeltek agyamban a különböző tudományterületek közé, egyszeriben leomlottak.

Mikor a kiadó felkért, hogy állítsak össze egy könyvet Richard írásaiból, nagy öröömre szolgált, hogy valamit megfizethetek az adósságomból. Richard elméleti tudós, de ebben a kötetben nincsenek elméleti írások. Inkább a nagyközönségnek szánt rövid cikkeiből válogattam. Nem volt könnyű feladat. Nehéz döntéseket kellett meghoznom, és ennek szomorú következményeként sok írást ki kellett hagynom, melyek egy jövőbeni kötet alapját képezhetik. A most megjelent munkák kiválasztásánál azt tartottam szem előtt, hogy bemutassam a Richardot leginkább foglalkoztató kérdéseket, és az életéből is felvillantsak néhány részlet; így a kötetben szükségszerűen

megjelennek önéletrajzi jellegű írások is.

A könyv hét fejezetre oszlik, amelyeknek témái a széles értelemben vett tudomány, a mémek és a vallások, valamint az emberek és a velük kapcsolatos emlékei. Az első hat fejezet különböző hosszúságú és hangnemű írásokat tartalmaz, különféle kontextusban.

Természetes, hogy ezek közül sok szól az evolúcióról, vagy tágabban, a tudomány természetéről; kivételes képességéről, amellyel felkutatja az igazságot, ellentétben a New Age zűrzavaros gondolkodásával, miszticizmusával és spiritualitásával, a posztmodernizmus hatásos, de felületes „metalocsogásával” és a kinyilatkoztatott vallások zárt, tekintélyelvű hitével. Richard vallásról szóló írásai nélkül nem lenne teljes e kötet. Jómagam személyes okokból is osztom e témát illető, sürgetően szenvedélyes szavait: Indiában születtem – abban az országban, amelyet a babonás hit szinte megbéklyóz, és amelyben a vallási különbségeknek oly mélyreható és rettenetes hatása van.

Ennyit a szükséges elvi álláspontról. Az, hogy valaki racionalista és tudós, nem jelenti azt, hogy az élete értelmetlen szenvedésből és lélekölő munkából áll; épp ellenkezőleg, végtelen gazdagságot és értéket birtokol. Ezért válogattam be néhány lelkes és érzelmeiktől átfűtött írást, melyek Afrikában töltött gyerekkoráról, lelkesítő mentorairól, rajongásig szeretett, eltávozott barátairól szólnak. A könyvek és a tanulás szeretete az egész kötetet átszövi, előszavak, recenziók és kritikák formájában (egy fejezet a néhai Stephen J. Gould munkáival foglalkozik).

Az utolsó fejezet, az Ima lányomnak, sok tekintetben összefoglalja a könyv legfontosabb témáit. Azt az őszinte vágyat fejezi ki, hogy a jövő nemzedékek tovább folytatják a küzdelmet a természet világának tényeken és bizonyítékokon alapuló megértéséért. Szenvédélyes perbeszéd ez a gondolkodást megbénító hitrendszerek ellen.

Feladatom jórészt abból állt, hogy kiválogassam és kötetbe rendezzem Richard írásait. A cikkek legtöbbször eredeti formájukban jelennek meg, csak néhány helyen húztam ki vagy változtattam meg egy-egy szót, vagy írtam magyarázó lábjegyzetet, a kötet egységének érdekében. Richard a türelem és nagylelkűség mintapéldája volt a kötet szerkesztése során, és személye mindig lelkesítően hatott rám. Értékes megjegyzéseiért és javaslataiért köszönettel tartozom Lalla Wardnak, valamint Christine DeBlase-Ballstadtnak a szöveg gondozásában nyújtott segítségéért, Michael Dovernek és Laura van Damnak

bátorításukért és támogatásukért.

Még egy szót. Nekem mint szerkesztőnek, különösen nagy élményt jelentett e köteten dolgozni, mivel nézeteim nagyon sok vonatkozásban megegyeznek a szerző nézeteivel. Hiszen ez a kötet arról a gazdagságról beszél, amit a világ mutat fel nekünk, ha a tudomány fényénél vizsgáljuk. A tudomány valósága a hagyományok minden képzelt csodáját túlszárnyalja. Nézzük meg újra ezt a kuszán benőtt partot. [1]

1. TUDOMÁNY ÉS ÉRZÉK

E fejezet első esszéje, Az Ördög Káplánja (1.1), eddig még sosem jelent meg nyomtatásban. Az írás és a könyv címét magában az esszében magyaráztam meg. A második, Mi az igaz? (1.2) című esszét az ugyanilyen című szimpóziumhoz készítettem, és a Forbes ASAP magazinban jelent meg először. A tudósok sokszor határozott nézeteket vallanak az igazság mibenlétét illetően, és ennek fényében türelmetlenek a filozófiai kétértelműségek iránt. Akkor is épp elég nehéz rávennünk a természetet, hogy felfedje előttünk igazságait, ha nem vesznek körül kibicek, akik minden alap nélkül akadályokat gördítenek az utunkba. Esszémben azt állítom, hogy legalábbis következetesnek kell lennünk. A mindennapi élet igazságait éppannyira – vagy éppoly kevéssé – kérdőjelezheti meg a filozófia, mint a tudományos tényeket. Próbáljunk meg legalább nem kettős mércével mérni!

Néha attól félek, hogy a kettős mérce csapdájába esek. Kezdődött ez gyerekkoromban, mikor is első hősöm, Doktor Dolittle (aki mindig eszembe jut, ha felnőttkori hősöm, Charles Darwin: Egy természettudós utazásai című könyvét olvasom) felnyitotta a szemem, hogy a feminista zsargon egyik hasznos kifejezését az állatokkal való bánásmódra is érdemes alkalmazni. Vagy inkább nememberi állatokat kellene mondanom, mivel természetesen mi is állatok vagyunk. Peter Singer morálfilozófus – aki nemrég jött át Ausztráliából Princetonba – az, akinek legtöbb érdeme van e kérdés tudatosításában. Az általa indított Emberszabású Majom Projekt (GreatApe Project, GAP) célja, hogy lehetőség szerint a többi emberszabású majomnak is olyan jogokat adjunk, amilyeneket a humán emberszabású majom élvez. Ha komolyan megkérdezzük magunktól, hogy miért tűnik ez első hallásra olyan nevetségesnek, azt kell látnunk, hogy

minél többet gondolkodunk ezen, annál kevésbé lesz nevetséges. Az effajta olcsó beszólások, mint hogy „a gorilláknak akkor fából készült szavazócédulákat kellene osztani”, hamar elintézhetőek: bár vannak jogaik, a gyerekek, a bolondok és a Lordok Házának tagjai sem szavazhatnak. A legkeményebb ellenérv a GAP ellen: „Hová vezet mindez? Jogokat adunk az osztrigáknak is?” (Bertrand Russell csípős megjegyzése, hasonló kontextusban.) Hol húzzuk meg a határt? A szétdarabolt gondolat (1.3) az én hozzájárulásom ehhez a GAP-vitához, amelyben evolúciós érvek segítségével mutatom meg, hogy nem az lenne a legfőbb dolgunk, hogy elválasztó vonalakat húzzunk magunk köré. Nincs olyan természeti törvény, amely pontosan definiálná az ilyen határokat.

2001 decemberében én is azok között voltam, akiket David Miliband parlamenti képviselő, majd a Miniszterelnöki Hivatal vezetője, legutóbb pedig oktatásügyi miniszter felkért arra, hogy írjunk egy feljegyzést egy kiválasztott témában Tony Blairnek, hogy a karácsonyi szünet alatt elolvashassa ezeket. Az én feladatom a Tudomány, genetika, kockázat és etika (1.4) volt, és ezt a mindeddig kiadatlan írásomat teszem itt közzé (amelyből a kockázat témáját és néhány további passzust kihagytam, hogy elkerüljem az átfedéseket).

Bármely javaslatot, amely a legcsekélyebb mértékben is megnyírbálja az esküdtbíróságok jogait, felháborodott jajveszékelés kísért. Eddig három alkalommal idéztek be esküdtnak, és ez elég volt ahhoz, hogy elveszítsem minden illúziómat, és ne támogassam e rendszert. Jóval később, két egyesült államokbeli, groteszk módon felfújtt ügy arra készítetett, hogy megkeressem a központi okát annak, amiért nem bízom az esküdtrendszerben; ezt írtam le az Esküdtbíráskodásban (1.5).

A kristályok a médiumok, misztikusok és más sarlatánok legegyszerűbben előrángatható eszközei. A következő cikkel az volt a célom, hogy egy londoni újság, a Sunday Telegraph hasábjain bemutassam a kristályok valódi varázsát. Volt idő, amikor csak az olcsó, szenzációhajhász lapok erősítették a közkeletű babonákat, mint például a kristálygömbből való jóslást vagy az asztrológiát. Ma már egyes vezető lapok, köztük a Telegraph is, odáig merültek az ostobaságban, hogy rendszeres asztrológiai rovatuk van, és ezért fogadtam el a felkérést a Kristálygömb és a kristálytisztaság (1.6) megírására.

A posztmodernizmus meztelen! (1.7) című esszében a sarlatánok

egy intellektuálisabb csoportját támadom. A nehézségek fennmaradásáról szóló Dawkins-törvény azt mondja ki, hogy a szellemi sötétség olyan dolog, amely addig tágul, míg kitölti saját benső űrjét. A fizika meglehetősen nehéz és bonyolult tudományág, így a fizikusoknak arra kell törekedniük – és ezt meg is teszik –, hogy a lehetőség szerint a legegyszerűbb nyelven fejezzék ki magukat (de annál viszont nem egyszerűbben, ahogy Einstein helyesen mutatott rá). Más tárgyak művelői – és itt néhányan az európai irodalomkritikára és a társadalomtudományokra mutogatnának – viszont fizikairigységekben szenvednek, ahogy azt Peter Medawar mondaná. Átgondoltnak és megalapozottnak akarnak látszani, de tárgyük tulajdonképpen meglehetősen könnyű és sekélyes, így aztán nyelvi tupírozással akarják helyreállítani az egyensúlyt. Alan Sokal fizikus egy gyönyörű, nem mindennapi tréfát eszelt ki, és vitt véghez egy különösen elbizakodott társadalomtudományi folyóirat szerkesztői „kollektívája” (mi más?) ellen. Ezután kollégájával, Jean Bricmonttal együtt kiadott egy könyvet *Intellektuális impostorok* (*Intellectual Impostures*) címmel, amelyben beszámoltak a Divatos nonszensz járványszerű terjedéséről (az Egyesült Államokban *Fashionable Nonsense* címmel jelent meg a könyv). A posztmodernizmus meztelen! e rendkívül szórakoztató, ám nyugtalanító könyvről írt recenzióm. Hozzá kell tennem, hogy a *Nature* szerkesztői által kitalált címben felbukkanó „posztmodernizmus” szó nem jelenti azt, hogy akár űk, akár én tudnánk, hogy mit is jelent. Szerintem az égvilágon semmit, legfeljebb az építészetben van értelme, ahonnan ered. Arra az esetre, ha valaki más kontextusban használná e kifejezést, a következőket javaslom: állítsák meg az illetőt, és a barátságos kíváncsiság hangján kérdezzék meg, hogy mi is az. Én még egyszer sem hallottam semmi olyasmit, ami távolról is emlékeztetett volna egy használható, vagy legalább némileg koherens definícióra. „Igen, egyetértek, szörnyű ez a szó, de azért világos, hogy mit jelent, nem?” Hát, nem. Nekem nem világos.

Engem, aki egész életemben tanítottam, mindig is nagyon izgattak a nevelésben elkövetett hibák. Szinte naponta hallok ambiciózus szülőkről és ambiciózus iskolákról szóló elborzasztó történeteket, hogy hogyan teszik tönkre a gyerekkor örömet. És ez már gyalázatosan korán elkezdődik. Egy hatéves fiú azért jár „pszichológiai tanácsadásra”, mert nagyon „aggódik” a rossz matematikajegyei miatt. Egy igazgatónő behívhatja egy kislány

szüleit, és azt javasolja nekik, hogy járassák a gyereket különórákra. A szülők tiltakoznak, és azt mondják, hogy szerintük az iskola dolga a tanítás. Miért maradt le mégis? Azért, magyarázza türelmesen az igazgatónő, mert az összes többi szülő fizet azért, hogy a gyerekeik különórákra járjanak. Itt nemcsak a gyerekkor boldogsága forog veszélyben, hanem maga a tanulás öröme. Az, hogy egy könyvet azért olvassunk el, mert csodálatosan izgalmas, és ne a vizsgák miatt; vagy, hogy azért tanuljunk egy tantárgyat, mert megragadott minket, és ne azért, mert kötelező; hogy egy nagyszerű tanár szemében meglássuk tárgyának tiszta szeretetét. A veszélyes élet öröme: Sanderson, az Oundle-i iskola igazgatója (1.8) arra tesz kísérletet, hogy visszahozza a múltból e nagyszerű tanár szellemét.

1.1. Az Ördög Káplánja

Darwin csöppet sem tréfált, mikor az „Ördög Káplánja” kifejezést találta használni 1856-ban barátjához, Hookerhez írt levelében:

Milyen könyvet írhat az Ördög Káplánja a természet esetlen, pazarló, hebehurgya törvényéről, és szörnyűségeken kegyetlen folyamatairól?

Egy minden előzetes tervezést nélkülöző, próba szerencse elven működő folyamat, pusztán a természetes szelekcióra hagyatkozva valóban esetlennek, pazarlónak és meggondolatlannak tűnhet. Ami a pazarlást illeti, ahhoz kétség sem férhet. Mint már korábban is írtam, a gepárdoknak és a gazelláknak egyaránt hatalmas árat kellett fizetniük futásuk eleganciájáért – vérben és mérhetetlenül sok szenvedésben. A folyamat kétségtelenül esetlen és hebehurgya tehát, de az eredménye korántsem az. Egy fecskében semmi esetlenséget sem fedezhetünk fel, és semmiképp sem nevezhetjük hebehurgyának a cápát. Ami az emberi gondolkodás számára mégis esetlen és pazarló, az a darwini algoritmus, amely ezek evolúcióját irányítja. A kegyetlenséget illetően idézzük ismét Darwin egy Asa Grayhez írt, 1860-as keltezésű levelét:

Sehogyan sem tudom meggyőzni magam arról, hogy a jóságos és mindenható Isten szántsándékkal teremtette úgy a

fürkészdarazsakat, hogy a hernyók élő testében fejlődjenek.

Darwin francia kortársa, Jean Henri Fabre a hernyóölő darázs, az *Ammophila* hasonló viselkedését írja le:

Általános szabály, hogy a lárvák minden szelvényében található egy-egy idegközpont. Különösen jól megfigyelhető ez az *Aporrectodea*, a szőrös homoklakó prédája esetében. A darázs pontosan ismeri a hernyó anatómiáját: egyik végétől a másikig újra meg újra megdöfi a hernyót, szelvényről szelvényre, ganglionról ganglionra. [2]

Darwin fürkészdarazsai, csakúgy, mint Fabre hernyóölő darazsai, nem azért döfnek áldozataikba, hogy megöljék, hanem hogy megbénítsák őket, és lárváik ily módon mindig friss (eleven) húst fogyaszthassanak. Ahogy azt Darwin pontosan látta, a természetes szelekció velejárója a szenvedés iránti érzéketlenség; bár más esetekben igyekezett ezt a kegyetlenséget enyhíteni azzal, hogy a gyilkos marások viszont könnyőreletesen gyorsak. Ám az Ördög Káplánja arra is épp ily gyorsan rámutatna, hogy ha van is könnyőreleteség a természetben, az pusztán a véletlen műve. A természet nem kegyes, és nem kegyetlen, hanem közömbös, vagyis a jószág ugyanabból a szükségszerűségből ered, mint a kegyetlenség. George C. Williams,[3] Darwin egyik legkövetkezetesebb követőjének szavaival élve:

Egy szemernyi morális érzéssel megáldott ember csakis elítélően nyilatkozhat egy olyan rendszerről, amelyben az élet végső célja az, hogy társainknál hatékonyabban adjuk át génjeinket a jövő generációknak, és amelyben e sikeres gének által hordozott, a jövő generációk fejlődését irányító üzenet lényege nem más, mint „használjuk ki a környezetünket – barátainkat és rokonainkat is beleértve – azért, hogy maximalizáljuk génjeink sikerét”, és amelyben a legfontosabb szabály, hogy „ne csaljunk, hacsak ez nem jár számunkra haszonnal”!

Bernard Shaw-t az ösztökélte a zavaros lamarcki evolúciós elmélet elfogadására, hogy megrettent a darwinizmus morális következményeitől. A Vissza a Matuzsálemhez című könyvének előszavában írja:

Mire teljes egészében felfogjuk ennek jelentőségét, szívünk jégg

dermed. Förtelmes fatalizmus ez, a szépség és intelligencia, az erő és szándék, a becsület és vágyakozás szörnyű és gyalázatos redukciója.

Az általa megformált „ördög tanítványa” egészében véve sokkal vidámabb fickó, mint Darwin káplánja. Shaw nem tekintette magát vallásosnak, de gyerekes módon képtelen volt elválasztani az igazat attól, amit igaznak akart hinni. Hasonló dolgok vezérlik az evolúció mai populista ellenzékét is: [4]

Amit az evolúció adhat, az „az erősnek mindig igaza van” elve. Mikor Hitler kiírtott majd' tízmillió ártatlan férfit, nőt és gyereket, tette teljes mértékben megfelelt az evolúció teóriájának, és teljes mértékben idegen volt mindattól, amit az emberiség a jóról és rosszról tud... Ha arra tanítjuk gyerekeinket, hogy a majomtól származunk, akkor azok majomként is fognak viselkedni.

A természetes szelekció érzéketlenségére adott ellentétes irányú válasz az öröm és ujjongás, ahogy azt a szociáldarwinisták és – megdöbbenő módon – H. G. Wells is teszik. A The New Republic [5] (Az Új Köztársaság) című művében, amelyben Wells egy darwini utópiát vázol fel, néhány vérfagyasztó sor is olvasható:

Hogy hogyan kezeli majd az Új Köztársaság az alsóbbrendű fajokat? Hogyan bánik majd a feketékkel?... a sárgákkal?... a zsidókkal?... Azokkal a fekete, barna, piszkosfehér és sárga emberekkel, akik nem illeszkednek a hatékonyság új kívánalmaihoz? Nos, a világ az világ, és nem jótékonyági intézmény. Ezért azt hiszem, hogy el kell tűnniük... Az Új Köztársaság fiainak erkölcsi rendszere, amely a világállamot áthatja majd, elsősorban annak az újateremtését fogja szolgálni, ami egészséges, hatékony és gyönyörű az emberi fajban – a gyönyörű, egészséges testekét, tiszta és erőteljes elmékét... Az eszköz, amelyet a természet mind ez ideig a világ formálásában alkalmazott, és aminek következtében a gyengeség nem tudta elszaporítani a gyengeséget... a halál... Az Új Köztársaság népe... olyan eszményképet hordoz majd, amely, ha jó ok van rá, megengedi az ölést.

Wells kollégája, Julian Huxley, lényegében félretolta az Ördög

Káplánjának pesszimizmusát, amikor megpróbált egy erkölcsi rendszert építeni arra, amit az evolúció progresszív aspektusának látott. Biológiai és egyéb haladás című esszéjében, amely az Essays of a Biologists[6] (Egy biológus tanulmányai) kötet első opusa, található egy bekezdés, amely majdhogynem fegyverbe szólít az evolúció zászlaja alá:

(az ember) arcát a fejlődő élet fő áramlatának irányába fordítja; régen felismert és vágyott célja az, hogy tudatosan gyorsítsa fel azt a folyamatot, amellyel a természet már évmilliók óta a mind kevesebb pazarlással járó módszereket keresi, és amelyet eddig csak vak és tudattalan erők irányítottak.

Jómagam inkább Julian frissítően ellenséges modorú nagyapjának, T. H. Huxleynak a véleményét osztom. Shaw-val ellentétben elismerem, hogy a természetes szelekció a biológiai evolúció domináns ereje, Juliannel ellentétben elismerem ennek ellenszenves mivoltát, és mint emberi lény, Wellsszel ellentétben harcolok ellene, íme T. H. szavai az Evolúció és etika című írásából, melyet Oxfordban, 1893-ban publikált a Romanes Lecture [7] kötetben:

Értsük meg egyszer s mindenkorra, hogy a társadalom erkölcsi fejlődését nem a kozmikus folyamatok utánzása segíti, még inkább nem e folyamatoktól való elfordulás, hanem az ezek elleni harc.

Ezt ajánlja ma G. C. Williams is, és ezzel értek én is egyet. Hallom az Ördög Káplánjának sötét prédikációját, mellyel harcba szólít. Mint tudós, szenvedélyes darwinista vagyok, és hiszem, hogy a természetes szelekció, ha nem is az evolúció egyetlen hajtóereje, de az egyetlen olyan ismert erő, amely képes arra, hogy a cél illúzióját keltse, ami mindenkit megdöbbsen, aki a természetet szemléli. De, miközben tudósként a darwinizmust támogatom, szenvedélyes antidarwinista vagyok, ha a politika kerül szóba vagy az, hogy miként kezeljük emberi dolgainkat. Előző könyveim, Az önző gén és A vak órásmester , [8] szinte magasztalják az Ördög Káplánjának kétségtelen ténybeli korrektségét (ha Darwin úgy döntött volna, hogy további melankolikus jelzőket aggat a káplán vádindítványához, nagy valószínűséggel az „önző” és a „vak” szavakat választotta volna). Ugyanakkor mindig is igaznak tartottam első könyvem

zárosorát: „Egyedül mi lázadhatunk a Földön az önző replikátorok zsarnoksága ellen.”

Ha önök most ebben következetlenséget vagy netán ellentmondást szimatolnak, tévednek. Nincs abban semmi következetlenség, hogy tudósként a darwinizmus híve vagyok, az emberekkel kapcsolatban azonban elvetem; semmivel sem több, mint abban, ha kutatóként a rákról értekezem, miközben orvosként harcolok ellene. Jó darwinista okokból az evolúció adott nekünk agyat, amelynek mérete addig nőtt, amíg képes lett megérteni saját eredetét, szánakozni ennek morális következményein, és küzdeni ellene. Minden alkalommal, amikor fogamzásgátlót használunk, demonstráljuk, hogy az ész megghiúsíthatja a darwinista tervet. Ha úgy van, ahogy a feleségem mondja, hogy az önző gének mind Frankensteinek, és minden élet az ő teremtményük, csak mi magunk vagyunk azok, akik beteljesíthetjük a történetet azzal, hogy végül alkotóink ellen fordulunk. Bishop Heber sorainak szinte tökéletes tagadásához juthatunk, aki szerint „Minden látvány örömmel tölt el. Csak az ember aljas.” Igen, az ember aljas is lehet, de mi vagyunk az egyetlen lehetséges mentsvár az Ördög Káplánjának következtetései, a kegyetlenség, az esetlenség és hebehurgya pazarlás elől.

Fajunk, amely egyedüli birtokosa az előrelátás képességének – amely az emberi képzeletnek nevezett szimulált virtuális realitás terméke –, a pazarlás ellentétét is megtervezheti, s ezzel, ha jól csináljuk, minimalizálhatjuk az esetlen melléfogásokat. És valódi vigasz rejlik a megértés áldott ajándékában, még akkor is, ha az, amit megértünk, az Ördög Káplánjának nemkívánatos üzenete. Olyan ez, mintha a káplán érettebbé válva elmondhatná prédikációjának második részét is. Igen, mondja a bölcsőbb káplán, az a történelmi folyamat, amely létünket okozta, pazarló, kegyetlen és alantas. De örvendjünk létünkben, mert ez a folyamat akaratlanul is a saját tagadásába fordult. Csak egy apró, elszigetelt tagadás ez, egyetlen fajé, sőt e fajnak is csak egy kisebbségé; de ebben van a remény.

Még inkább örvendjünk azon, hogy a természetes szelekció esetlen és kegyetlen algoritmusra egy olyan gépezetet hozott létre, amely bensővé tette ezt az algoritmust, és amely létrehozta saját modelljét – és még többet is – az emberi koponya mikrokozmoszában. Talán lekicsinyeltem Julian Huxleyt ezeken az oldalakon, de 1926-ban közzétett egy verset, [9] ami olyasmit mond, amit én is mondani akarok (meg néhány

olyasmit is, amit nem):

A dolgok világa betört gyermeki agyunkba.
A gyermekagy a külső dolgokat
megannyi kristályként dobozba gyűjti,
hol képes tűz a vízzel elvegyülni,
s tenyészni tényen termett gondolat.
Hisz ott belül szellemre lelt a tárgyi világ.
Mit ketten együtt összehoztak:
gyarló, törékeny mikrokozmoszodnak
a legnagyobb próbákra kell kiállni.
Ott él a holt, felér a csillagokba,
tapintja Délt az Észak, fény az éjszakát,
s a szellemmé párolt anyag lebontja
a széttagolt lét millió falát.
Van, működik, majd tervet sző a Minden;
végül fejedben megfogamzik Isten. [10]

Julian Huxley később ezt írta az Essays of a Humanist [11]
-ban (Egy humanista esszéi) ezt írta:

Földünk a kozmosz azon ritka helyeinek egyike, ahol a gondolat
virágozhat. Az ember személyében – aki az evolúció közel
hárommilliárd éves folyamatának produktuma – az evolúciós
folyamat végül saját tudatára és lehetőségeire ébredt. Akár
tetszik neki, akár nem, felelős bolygónk evolúciójának egész
további folyamatáért.

A neodarwinista szintézis Huxleyhoz hasonló csillaga, a nagy
orosz-amerikai genetikus, Theodosius Dobzhansky is valami
hasonlót mondott: [12]

Az ember létrehozásával az evolúciós folyamat a Kozmosz
történetében először, a maga tudatára ébredt.

Az Ördög Káplánja tehát így fejezhetné be mondandóját: Húzd
ki magad, Kétlábú Majom! Bár a cápák legyőznek téged
úszásban, a gepárdok futásban, a sarlósfecskék repülésben, a
csuklyásmajmok ügyesebben másznak, az elefántok erősebbek, a
mamutfenyők jóval túlélnek téged, mégis nálad a legnagyobb
kincs: az, hogy megérted azt a kegyetlen folyamatot, amelynek
létedet köszönheted. Nálad e folyamat következményeivel való

szembefordulás ajándéka, az előrelátás ajándéka – amely teljes mértékben hiányzik a természetes szelekció rövidlátó, baklövésektől hemzsegő módszerei közül –, és a kozmosz bensővé tételének képessége.

Gondolkodó aggyal vagyunk megáldva, amely, ha megfelelően képzik és szabadjára engedik, képes arra, hogy modellezze az univerzumot, fizikai törvényeivel együtt, amelybe a darwini algoritmus is beágyazódik. Darwin maga így beszélt erről A fajok eredete híres zárósoraiban:

Így a természet háborúságából, az éhínségből és halálból kiemelkedő gondolkodó ember, e fennkölt lény, a magasabb rendű állatok közvetlen leszármazottja. Van valami nagyszerű abban, ha így tekintünk az életre, annak önálló hajtóerőire, melyek eredetileg néhány vagy csupán egyetlen formát hatottak át, [13] és mialatt e bolygó folytatta a gravitáció törvényei által meghatározott mozgását, az egyszerű kezdeti állapotból a leggyönyörűbb és legcsodálatosabb formák végtelensége fejlődött ki és fejlődik ma is.

Több is van e látásmódban, mint nagyszerűség: sivárság és hidegség – bár szemlélhetjük mindezt a tudatlanság biztonsági rácsai mögül is. Mélységes elégtételt jelent főlegyeneseve arcunkat a megértés metsző szelébe emelni – ahogy Yeats mondja: „A szélbe, amely végigsöpör a messze csillagok útján”. Egy másik munkámban már idéztem egy nagy tehetségű tanár, E. W. Sanderson szavait, aki arra ösztönözte tanítványait, hogy „éljenek veszélyesen...”

...a lelkesedés anarchikus, forradalmi, energikus, démoni, dionüszoszi tüzével csordulásig telten, amely az alkotás csodálatos kényszerében nyilvánul meg – mint az az ember, aki kockáztatja biztonságát és boldogságát a fejlődés és a boldogság érdekében.

A biztonság és a boldogság itt azt jelenti, hogy megelégszünk a felületes válaszokkal, és elfogadjuk az olcsó biztonságérzetet, hogy langyos és kényelmes életünk lehessen. Az érettebb, bölcsebb Ördög Káplánja által szorgalmazott démonikus út már sokkal veszélyesebb. Elveszíthetjük kényelmes ábrándjainkat: nem csügghetünk többé a halhatatlanságba vetett hitünk emlőin. Hogy felvértezzük magunkat a veszélyek ellen, erőinket a

„fejlődés és boldogság” irányába kell hogy fordítsuk; a felnőttiség tudatának boldogsága irányába, hogy szembe tudunk nézni azzal, amit a létünk jelent: a ténnyel, hogy minden csak időleges, ezért annál inkább értékes számunkra. [14]

1.2. Mi az igaz? [15]

A hiányos tudás veszélyes dolog. E megjegyzés számomra sohasem tűnt túlságosan mélyreható vagy bölcs gondolatnak, [16] ám különös értelmet nyer akkor, ha ez a hiányos tudás a filozófiában nyilvánul meg (mint ahogy ez oly gyakran történik). Ha egy tudós veszi magának a bátorságot, és kimondja az „igaz” szót, valószínűleg kellemetlenkedő megjegyzéseknek, filozófiai hecckampánynak teszi ki magát. Például:

Nincs abszolút igazság. Azzal, hogy valaki kijelenti, hogy a matematikára és logikára építő tudományos módszer az igazsághoz vezető kiváltságos út, csupán személyes meggyőződésének ad hangot. Más kultúrák máshol kereshetik az igazságot, például egy nyúl belső szerveiben vagy egy rúdon gubbasztó révült próféta szavaiban. Csupán a tudományba vetett személyes hitünk az, amely hajlamossá tesz minket a tudományos igazságok elfogadására.

E megfeneklett, sületlen filozófia kulturális relativizmusként aposztrofálja magát. Ez az egyik megjelenési formája az Alan Sokal és Jean Bricmont [17] által kimutatott divatos nonszensznek (Fashionable Nonsense), vagy Paul Gross és Norman Levitt [18] magasabb rendű babonájának (Higher Superstition). A feminista verziót hathatósan leplezte le Daphne Patai és Noretta Koertge, a Professing Feminism: Cautionary Tales from the Strange World of Women's Studies [19] (A feminizmus gyakorlata: tanulságos történetek a nőtudományok furcsa világából) két szerzője:

A feminista tudományokat hallgató diákoknak ma azt tanítják, hogy a logika a férfiuralom egyik eszköze. ...a tudományos kutatások normái és módszerei szexisták, mivel összeegyeztethetetlenek a „női tudásformákkal”... E „szubjektivista” nők a logika, az analízis és az absztrakció módszereit a „férfiak világához tartozó idegen területnek” tartják, és „az intuíciót mint az igazság megközelítésének biztonságosabb

és gyümölcsözőbb módját értékeli”.

Mit mondjon a tudós egy ilyen állításra, miszerint a logikába és a tudományos igazságba vetett „hite” nem több pusztán hitnél, amely semmilyen előjogot nem élvez (vagyis nem ez a „kedvenc”) az alternatív igazságokkal szemben? A legkevesebb, amit ilyenkor mondhat, az, hogy a tudomány eredményeket produkál. Ahogy azt a Folyam az Édenkertből [20] című munkámban írtam,

Mutassatok egy kulturális relativistát 30 000 láb magasságban, és én megmutatom, hogy csupán egy álszentről van szó... Ha valaki egy nemzetközi antropológiai vagy irodalomkritikai kongresszusra repül, ezt annak köszönhetően teheti meg – vagyis azért nem fűródik nyílegyenesen a frissen szántott földbe –, mert rengeteg tudományosan képzett nyugati mérnök számításai helyesnek bizonyultak.

A tudomány azzal a látványos képességével is alátámasztja az igazságra bejelentett igényét, hogy képes egy gyűrűn átugratni az anyagot és az energiát, és előre meg tudja mondani, hogy mi fog történni és mikor.

De vajon az is a mi nyugati, tudomány iránt elfogult gondolkodásunk következménye, hogy ennyire elbűvöl bennünket a pontos előrejelzés, hogy ennyire lenyűgöz az erő, amellyel rakétákat tudunk a Jupiter köré csúszlizni, hogy aztán elérjék a Szaturnuszt, vagy hogy befogjuk és megjavítsuk a Hubble űrteleszkópot, illetve hogy ilyen mély benyomást tesz ránk a logika maga? Jelöljünk ki egy kiindulópontot, és gondolkozzunk társadalmi módon, mi több, demokratikusan. Tételezzük fel, hogy a tudományos igazság csak egy a sok közül, és vessük össze riválisaival: a trobriandi igazsággal, a kikuju igazsággal, a maori igazsággal, az inuit igazsággal, a navaho igazsággal, a janomamo igazsággal, a kung szan igazságával, a feminista igazsággal, az iszlám igazsággal, a hindu igazsággal. Mivel a lista végtelen, nem lehet értékelhető megfigyeléseket tenni.

Elméletben bárki átpártolhat az egyik „igazságtól” a másikhoz, ha egyszer úgy dönt, hogy számára az értékesebb. De milyen alapon tenné ezt? Miért váltana például valaki a kikuju igazságról a navaho igazságra? Az ilyen értékválasztásos átpártolás ritka. Egy alapvető kivétel azért van: a listán a tudományos igazság az egyetlen, amely rendszeresen meggyőzi

az áttérőket magasabb rendű mivoltáról. A többi hitrendszerhez csak egy okból maradnak hűek az emberek: mert így nevelték őket, és nem ismertek annál jobbat. Mikor az emberek elég szerencsések ahhoz, hogy a tetteikkel szavazhassanak, inkább az orvosok javára döntenek, és elutasítják a varázslókat. Még azok is, akik nincsenek tudományos ismeretek birtokában, tehát nem tudják felhasználni azokat, a mások tudományos felkészültségéből származó technológia áldásaiból kívánnak részesülni. Tény, hogy a vallásos misszionáriusok nagy számban, sikeresen térítenek meg embereket a világ fejletlen tájain. Ám sikerük nem a vallásuk érdemeinek tudható be, hanem annak a tudományra alapozott technológiának, amelynek az emberek érthető, ám hibás módon, hitelt adnak.

A keresztény Isten bizonyára felsőbbrendű, mint a mi dzsudzsui istenünk, mert Krisztus követői puskákkal, távcsövekkel, láncfűrészekkel, rádiókkal és olyan könyvekkel jönnek hozzánk, amelyből percre pontosan meg lehet jósolni a napfogyatkozást, ráadásul az orvosai valóban meg tudnak minket gyógyítani.

Ennyit tehát a kulturális relativizmusról. Az igazságbajnokok egy másik csoportja előszeretettel hivatkozik Karl Popperre vagy (ami most még divatosabb) Thomas Kuhnra:

Nincsenek abszolút igazságok. A tudományos igazságok pusztán olyan hipotézisek, melyeket eddig még nem sikerült megcáfolni, és amelyeket valamikor majd meg fognak haladni. A mai igazságai a következő tudományos forradalom után ósdinak és abszurdnak, vagy egyenesen hamisnak bizonyulnak majd. Egy tudós a legjobb esetben is a közelítések olyan sorozatában reménykedhet, amely egyre csökkenti a hibát, bár megszüntetni sohasem tudja azt.

E popperi piszkálódás részben egy véletlenszerű tényben gyökerezik, a tudománytörténet egy darabkájában, amelyre a tudományfilozófusok megszállottan hivatkoznak: ez a gravitáció newtoni és einsteini elméleteinek összevetése. Tény, hogy Newton törvénye – mely szerint a két test között fellépő tömegvonzás ereje fordítottan arányos a köztük lévő távolság négyzetével – csupán közelítés, Einstein általánosabb érvényű elméletének egy speciális esetre való leszűkítése. Ez a tudománytörténet egyetlen ismert esete, amelyből azt a

következtetést lehet levonni, hogy minden igazság csak közelítés, amelynek sorsa, hogy meghaladják. Van egy elég furcsa felfogás is, mely szerint érzékleink – a „valódi dolgok”, melyeket a „saját szemünkkel látunk” – a világról szóló még meg nem döntött „hipotéziseknek” tekintendők, amelyeket elsöpörhet a változás szele. Így persze sokáig merenghetünk az illúziókról, például a Necker-kockáról.

A papíron lévő síkbeli vonalak a térben kétféle „hipotézisként” értelmezhetők. Először egy tömör kockát látunk, amely néhány másodperc után „átvált” egy másik kockába, majd vissza az elsőbe, és így tovább. Lehet, hogy az érzékelés csupán megerősíti vagy visszautasítja mentális „hipotéziseinket” azzal kapcsolatban, hogy mi is van odakint? [21]

Nos, ez érdekes teória; csakúgy, mint a filozófusok azon elképzelése, hogy a tudomány feltevések és cáfolatok mentén halad, és persze az is, hogy e kettő között analógia áll fenn. E gondolat sor – hogy érzékleink hipotetikus modellként léteznek az agyunkban – odáig vezethet, hogy lassan féltetni kezdjük leszármazottaink azon képességét, amellyel meg tudják különböztetni a valóságot az illúziótól, hiszen az ő világukban még nagyobb szerepet kapnak majd az életszerű modellek létrehozására képes számítógépek. Anélkül, hogy a virtuális valóság high-tech világában elmerülnénk, megállapíthatjuk, hogy érzékeink igen könnyen megcsalhatók. Ha nem állunk két lábbal a valóság talaján, a bűvészek és médiumok – a professzionális illuzionisták – képesek minket meggyőzni arról, hogy valami természetfölötti dologgal állnak kapcsolatban. Valóban, vannak olyan közismert illuzionisták, akik épp ebből élnek, mégpedig meglehetősen jól: sokkal jobban, mint ha bevallottan bűvészként tevékenykednének. [22] A tudósok azonban, sajnos, nincsenek felkészülve arra, hogy leleplezzék a különféle telepatikusokat, médiumokat és kanálhajlítató sarlatánokat. Olyan feladat ez, amelyet érdemes inkább szakmabeliekre bízni, ami ez esetben a valódi bűvészeket jelenti. A vállaltan szakmájukat gyakorló bűvészek és a szélhámosok arra tanítanak minket, hogy az érzékeinkbe vetett kritikátlan hit nem vezet el tévedhetetlenül az igazsághoz.

Mindez azonban nem ingatja meg az igazról alkotott hétköznapi elképzeléseinket. Ha a tanúk padján ülnék, és az ügyész ujjával fenyegetően rám mutatva azt kérdezné, hogy „igaz vagy sem, hogy a gyilkosság éjjelén Chicagóban volt?”, nem úsznám meg szárazon egy ilyen válasszal:

Most mit ért azon, hogy igaz? A hipotézist, hogy én Chicagóban voltam, eddig még nem cáfolták meg, de csak idő kérdése az egész, és máris látni fogjuk, hogy mindez pusztá közelítés.

Vagy, hogy visszatérjünk az első heccelődőre, nem nagyon hinném, hogy a bíróság – legyen az akár egy bongoléz bíróság – nagy együttérzéssel hallgatná vallomásomat, ha így szólnék:

A -ban végződés csak az önök nyugati tudományos gondolkodásának kontextusában értelmezhető úgy, hogy én Chicagóban voltam. A bongolézek erről teljesen másképpen gondolkodnak. Eszerint valaki csak akkor van valóban egy városban, ha olyan felkent előljáró, akinek jogában áll a kecske szárított herezacskójából burnót szippantani.

Az, hogy a Nap melegebb, mint a Föld, éppúgy igaz, mint az, hogy az asztal, amelyen írok, fából készült. Ezek nem hipotézisek, amelyek cáfolatra várnak; nem időleges közelítések, amelyekkel a mindig elillanó igazságot próbáljuk meg befogni; nem helyi igazságok, amelyek más kultúrákban nem érvényesek. És ugyanezt állíthatjuk sok tudományos igazságról is, még azokról is, amelyeket „nem láthatunk a saját szemünkkel”. Az, hogy a DNS kettős spirál, mindörökké igaz. Az is igaz, hogy ha ön és egy csimpánz (vagy egy polip és egy kenguru) elég messzire vezetik vissza a családfáikat, végül közös ősré bukkannak. Hogy pontosak legyünk, ezek még mindig csak hipotézisek, amelyeket holnap akár meg is cáfolhatnak. De nem fogják. Szigorúan véve az a tény, hogy a jura időszakban még nem voltak emberek, csupán sejtés, amit bármikor meg lehetne cáfolni egy ősmaradvány segítségével, amelynek korát pontosan meghatározták radiometrikus eljárások segítségével. Megtörténhet. De fogadnának rá? Még akkor is, ha a fenti állítások névlegesen csak bizonyítandó hipotézisek, teljesen egybevágóak a mindennapi életben használt igazságfogalommal. Éppúgy igazak, mint hogy önnek feje van, és hogy az én asztalom fából készült. Ha a tudományos igazsággal szemben filozófiai kételyeket támasztunk, ugyanezeket a kételyeket kell a hétköznapi igazsággal szemben is megfogalmaznunk. Legalább ennyire legyünk igazságosak filozófiai pizkálódásaink során!

De van egy sokkal megalapozottabb nehézség is a tudományos igazságról alkotott elképzelésünket illetően: az, hogy a tudomány

korántsem azonos a józan ésszel, a mindennapi gondolkodással. Még T. H. Huxley, a tudomány bevallottan harcos képviselője is azt mondta:

A tudomány nem más, mint iskolázott és rendszerezett józan meggondolás, amitől csak annyira különbözik, amennyire egy veterán az újonctól: módszerei annyiban térnek el a józan gondolkodás módszereitől, amennyire egy gárdista vágásai és dőfései különböznek egy vadember bunkóval való hadakozásától.

Ám Huxley a tudomány módszereiről beszélt, és nem annak megállapításairól. Ahogy Lewis Wolpert a *The Unnatural Nature of Science* [23] (A tudomány természetellenes természete) című művében hangsúlyozza, e megállapítások zavarba ejtően ellenkezhetnek a józan ésszel. A kvantumelmélet olyannyira ellenkezik az intuíciónkkal, hogy a fizikusokat néha az örület határára kergeti. Azt kellene például józanul belátnunk, hogy egy részecske módján viselkedő kvantum, amely egy adott lyukon halad keresztül, ugyanabban a pillanatban hullámként is viselkedik, és a saját, nem létező másolatával interferál – amennyiben egy másik lyuk is megnyílik, amelyen ez a másolat átmehetne (már ha létezne). Még rosszabb a helyzet, amikor egyes fizikusok arra vetemednek, hogy mérhetetlen számú, kölcsönösen elérhetetlen világot feltételezzenek, amelyek addig szaporodnak, míg minden egyes lehetséges kvantumeseeményt magukba nem foglalnak. Más, hasonlóan elvetemült fizikusok viszont azt mondják, hogy a kvantumeseeményeket időben visszafelé határozzuk meg azzal, hogy vizsgálat tárgyává tesszük azok következményeit. A kvantumelmélet olyan hátborzongatóan, olyan kihívóan száll szembe a józan ésszel, hogy még a nagy Richard Feynman is kénytelen volt megjegyezni: „Azt hiszem, teljes joggal állíthatom, hogy a kvantummechanikát senki sem érti.” Mindazonáltal a kvantumelmélet jóslatai olyan elképesztően precíznek bizonyultak, mintha – Feynman összehasonlításával élve – egy hajszál pontosságával határoznánk meg a New York és Los Angeles közti távolságot. E szédítően pontos jóslatok alapján a kvantumelmélet, vagy annak legalábbis néhány verziója, éppoly igaz, mint bármi más, amit eddig tudunk. A modern fizika arra tanít bennünket, hogy az igazság több, mint amit a szemünkkel látunk. Több, mint amit a véges emberi elme – amely a közepes nagyságú, közepes sebességgel közepes távolságra haladó tárgyak észlelésére fejlődött ki Afrikában –

befogadni képes. E mélységes és fenséges titkok fényében az álfilozofikus pozőrök silány intellektuális nyavalygása nem érdemli meg egy felnőtt ember figyelmét.

1.3. A szétdarabolt gondolat [24]

Uram!

Ön a gorillák megmentésére kér tőlem pénzt. Szándéka kétségkívül dicséretes. De az még csak fel sem merült önben, hogy embergyerekek ezrei is pontosan ugyanúgy szenvednek az afrikai kontinensen?! Bőven marad idő a gorillákra, ha már az utolsó gyerekről is gondoskodtunk. Határozzuk meg helyesen a legfontosabb teendőket, kérem!

E feltételezett levelet manapság szinte bármely jóakarató egyén írhatná. E gondolkodásmód pellengérre állításával nem azt akarom mondani, hogy nincsenek olyan esetek, mikor az embereknek prioritást kell kapniuk. Azt hiszem, vannak ilyenek, de azt is hiszem, hogy a fordítottja is előfordul. Én csak az automatikus, átgondolatlan, faji alapú kettős mércére szeretnék rámutatni. Sok embernek teljesen magától értetődő, hogy az embereknek minden vita nélkül speciális elbánás jár. A fenti elképzelt levél másik változata megvilágítja, mire is gondolok:

Uram!

Ön a gorillák megmentésére kér tőlem pénzt. Szándéka kétségkívül dicséretes. De az még csak fel sem merült önben, hogy földimalacok ezrei is pontosan ugyanúgy szenvednek az afrikai kontinensen?! Bőven marad idő a gorillákra, ha már az utolsó földimalacról is gondoskodtunk. Határozzuk meg a helyesen a legfontosabb teendőket, kérem!

E második levél szinte biztosan kiprovokálja a kérdést: vajon mi olyan különleges ezekben a földimalacokban? Jó kérdés, és kielégítő választ kell kapnunk rá, mielőtt komolyan vennénk a levelet. Ám az első levél a legtöbb emberből nem váltaná ki a „vajon mi olyan különleges az emberekből?” kérdést. Nem tagadom, hogy az első kérdésre sokkal meggyőzőbb válaszokat lehet adni, mint a földimalacosra. Csupán azt a hibát kritizálom, hogy sokaknak eszébe sem jut, hogy az emberek esetében is feltehető ugyanez a kérdés.

A fajelvűek [25] úgy tartják, hogy a válasz pofonegyszerű. Az

emberek emberek, a gorillák pedig állatok. Van egy megkérdőjelezhetetlen, tétovázó szakadék köztünk, és egyetlen embergyerek élete többet ér, mint a világ összes gorillájának az élete. Egy állat életének „értéke” annyi, amennyiért a tulajdonosa – vagy ritka fajok esetén az emberiség – új egyedet szerezhet be. De tegyük rá a Homo sapiens címkét akár egy darabka érzéketlen, magzati szövetre, és az életnek hirtelen végtelen, felmérhetetlen értéke lesz.

Ez a megközelítés jellemző – ahogy én hívom – a szétdarabolt (diszkontinuus) gondolkodásra. Mindnyájan egyetértünk abban, hogy egy kétméteres nő magas, míg egy százhatvan centis nem az. A „magas” és „alacsony” jelzők arra csábítanak, hogy kvalitatív osztályokba szorítsuk e szavakat, ám ez nem jelenti azt, hogy a világ valóban különálló szakaszokra lenne felosztva. Ha valaki most azt mondja nekem, hogy ez a nő itt százkilencvenöt centi magas, és megkérdi, hogy akkor őt most magasnak kell-e tekintenünk vagy sem, csak megvonnám a vállam, és azt mondanám: „Százkilencvenöt centi magas. Nem mond ez eleget arról, amit tudni szeretnénk?” De a szétdarabolt elme, illetve annak a karikatúrája, a bíróság elé citálna, hogy ott döntsék el (feltehetően hatalmas pénzekért), hogy a szóban forgó nő magas-e vagy alacsony. Bár az az igazság, hogy nem is kellett volna a karikatúra szót mondanom. Évekkel ezelőtt a dél-afrikai bíróságoknak arról kellett határozatokat hozniuk, hogy az ilyen vagy olyan százalékban kevert származású egyének fehérnek, feketének vagy színesnek számítanak-e. [26]

A szétdarabolt gondolkodás mindenütt jelen van. Különösen nagy teret nyert a jogászok és a vallásos emberek körében (nemcsak a bírók jogászok; a politikusok nagy része is az, és minden politikus meg akarja nyerni a vallásos emberek szavazatát is). Nemrég egy nyilvános előadásom után a közönség soraiból keresztkérdéseknek vetett alá egy jogász. Teljes jogi fegyvertárának bevetésével próbálta az evolúció létét megkérdőjelezni. Ha az „A” faj az evolúció során „B” fajjá fejlődik – okoskodott –, kell lennie egy pontnak, mikor az anya még a régi, az „A” fajba tartozik, míg a gyermeke az új, a „B” fajba. Márpedig, a különböző fajok egyedei nem kereszteződnek egymással. Felteszem – magyarázott tovább –, hogy a gyermek aligha lehet annyira különböző a szüleitől, hogy ne legyen képes szaporodni a saját fájával. Vagyis – összegezte diadalmasan –, mi más ez, mint az evolúció elméletének teljes kudarca?

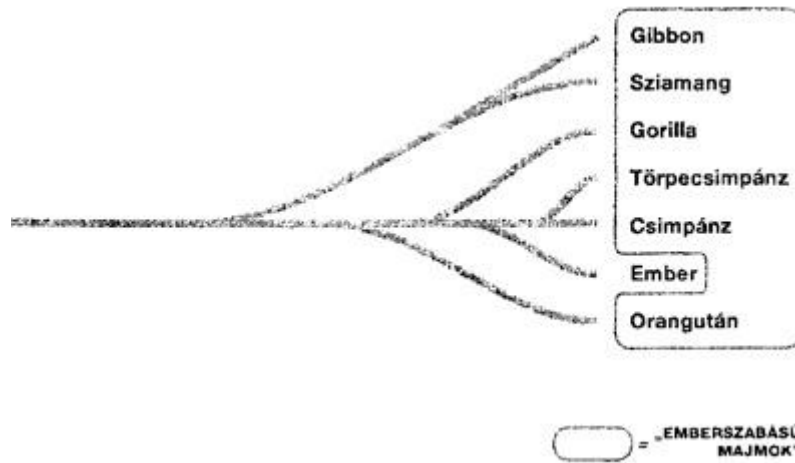
De mi vagyunk azok, akik úgy döntöttünk, hogy folytonosság

nélküli fajokba osztjuk az állatokat. Az élet evolúciós szemlélete szerint kell lenniük közbenső állapotoknak, még akkor is, ha – névadó rituáléinknak megfelelően – ezek ma már általában kihaltak. De nem minden esetben. A jogász meglepődne, és remélem, meg is rökönyödne az úgynevezett „gyűrűfajok” hallatán. A legismertebb az ezüstsirály/heringsirály gyűrű. Nagy-Britanniában ezek teljesen elkülönült fajok és elég eltérő a színük is. Bárki megkülönbözteti őket. De ha követjük az ezüstsirály-populációt nyugati irányba, az Északi-sark körül Észak-Amerikáig, majd Alaszkán és Szibérián át egészen vissza, Európáig, különös tényre figyelhetünk fel. Az ezüstsirályok fokozatosan egyre kevésbé hasonlítanak az ezüstsirályokra, és egyre inkább a heringsirályokra, egészen addig, amíg kiderül, hogy az európai heringsirályok tulajdonképpen az ezüstsirályokként indult gyűrű másik felét jelentik. A madarak a gyűrű minden pontján eléggé hasonlítanak a szomszédjukhoz, hogy egymással kereszteződjenek, egészen addig, míg a kontinuum véget nem ér Európában. E pontnál az ezüstsirályok és a heringsirályok már nem kereszteződnek, noha folyamatos, a világot átérő, egymással kereszteződő társak sorozata kapcsolja össze őket. Az egyetlen dolog, ami az ilyen gyűrűfajokban különös, az az, hogy az átmeneti fajok még mindig megvannak. Minden két, kapcsolódó faj potenciális gyűrűfaj; a közbenső fajok feltétlenül éltek valaha. Csakhogy a legtöbb esetben ezek már kihaltak.

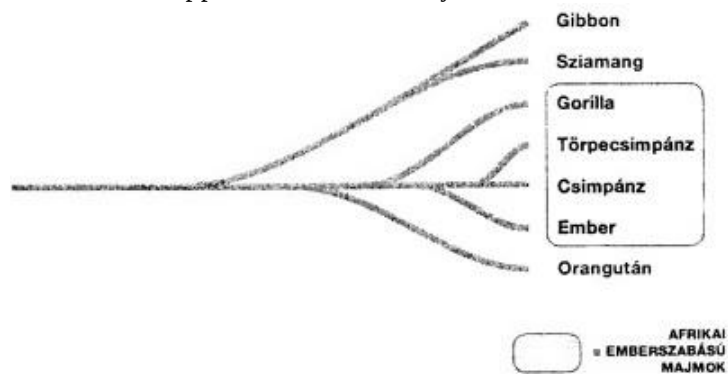
A jogász képzett, ám szétदारabolt gondolkodásával ragaszkodott ahhoz, hogy az adott egyedet az egyik vagy másik fajhoz sorolja. Nem engedte meg azt a lehetőséget, hogy egy egyed félúton legyen két faj között, vagy az „A” fajtól a „B” fajhoz vezető út egytizedénél. Az önjelölt „életigenlők” (pro-lifers), és azok, akik nagy élvezettel vetik bele magukat az olyan ostoba vitákba, mint hogy a fejlődésének mely pontján „válik” a magzat emberi lényé, ugyanezt a részekre szakadt gondolkodást példázzák. Semmi értelme azt mondani nekik, hogy az általuk fontosnak tartott emberi jellemvonásoktól függően a magzat „félleg emberi lény”, vagy „századrészben emberi lény”. A szétदारabolt elme számára az „emberi” egy abszolút fogalom. Nincsenek átmenetek. És ebből ered a legtöbb baj.

Az „emberszabású majom” kifejezést általában csimpánzokra, gorillákra, orangutánokra, gibbonokra és sziamangokra alkalmazzuk. Azt elismerjük ugyan, hogy mi is hasonlítunk a majmokra, de azt már ritkán, hogy mi is majmok vagyunk. A

csimpánzokkal és gorillákkal közös ősrünk sokkal közelebb áll hozzánk időben, mint e majmok és az ázsiai majmok – a gibbonok és orangutánok – közös őse. Nincs olyan természeti kategória, amely magában foglalná a csimpánzokat, gorillákat és orangutánokat, de kizárná az embereket. Az embert kizáró „emberszabású majom” kategória mesterséges voltát a következő diagram ábrázolja. A családfából látszik, hogy az ember a majomcsoport sűrűjében található; a hagyományos „emberszabású majom” kategória mesterkélt mivoltát az árnyékolás emeli ki.



Valójában nem egyszerűen majmok, hanem afrikai emberszabású majmok vagyunk. Ha nem zárjuk ki belőle önkényesen az embert, az „afrikai emberszabású majom” kategória természetes kategória. Az alábbi ábrán az árnyékolt területből nem csippentettem ki önkényesen semmit:



Minden valaha élt afrikai emberszabású majom, magunkat is beleértve, a szülő-gyerek kötelék megszakítatlan láncával kapcsolódik egymáshoz. Ugyanez igaz minden valaha élt állatra és növényre, bár a távolságok itt már sokkal nagyobbak. Molekuláris bizonyítékok azt mutatják, hogy a csimpánzokkal közös ősrünk 5-7 millió évvel ezelőtt élt Afrikában, körülbelül félmillió generációval előttünk. Ez nem is hosszú idő, ha az evolúció mértékegységeivel mérünk.

Néha szerveznek olyan happeningeket, melyekben emberek ezrei vesznek részt, például valamilyen karitatív cél érdekében egymás kezét fogva emberi láncot alkotnak, mondjuk az Egyesült Államok két partja között. Képzeljünk most el egy olyan emberi láncot, amely az egyenlítő mentén áll fel, Afrika teljes szélességében. Legyen ez egy különleges lánc, amelyben gyerekek és szülők vesznek részt, és az idővel is játszanunk kell majd, hogy el tudjuk képzelni az egészet. Ott állunk az Indiai-óceán homokos partján, Szomália déli részén, és észak felé tekintünk. Bal kezünkkel az anyánk jobb kezét fogjuk. Ő viszont az ő anyja kezét fogja, vagyis a mi nagyanyánkét. A nagyanyánk az ő anyja kezét fogja, és így tovább. A sor felnyúlik a partra, a száraz bozótos irányába, és tovább nyugatra, a kenyai határ felé.

Milyen messze kell elmennünk, hogy megtaláljuk a csimpánzokkal közös ősrünket? Ez az út meglepően rövid. Ha minden emberre egy métert számítunk, 300 mérföldön (nagyjából 480 kilométeren) belül elérjük azt az ősrünket, aki egyben a csimpánzok őse is. Éppen hogy csak kezdtük átszelni a kontinenst, és még a felénél sem vagyunk a Nagy-hasadékvölgy (Rift-Valley) felé vezető úton. Ez az ősr jóval keletre áll a Kenya-hegységtől, miközben kezében tartja egyenes ágú leszármazottainak láncát, amely bennünk végződik, a szomáliai tengerparton.

A lánya, akit a jobb kezével fog, az az ősr, akitől származunk. Most ez a ravasz őrsanyánk kelet felé, a tenger felé fordul, és bal kezével a másik lánya kezét fogja meg, azét, akitől a csimpánzok származtak (vagy a fiáét, persze, de az egyszerűség kedvéért maradjunk a nőneműeknél). A két nővér egymással szemben áll, és mindketten az anyjuk kezét fogják. A második lány, a csimpánzok őse, megfogja az ő lánya kezét, és így egy új lánc formálódik, amely elér egészen a tengerpartig. Az első unokatestvérek egymással szemben állnak, a másod-unokatestvérek is, és így tovább. Mire ez a visszahajló

lánc eléri a tengert, már mai csimpánzokból áll. Szemtől szemben állunk csimpánz rokonunkkal, és az egymás kezét fogó anyák és lányaik elszakíthatatlan láncolata köt bennünket össze. Ha elsétálnánk e lánc előtt, mint valami tábornok a seregszemplén – és elhaladnánk a *Homo erectus*, a *Homo habilis*, és talán az *Australopithecus afarensis* előtt, majd vissza, a másik oldalon (ahol a csimpánzok közbenső fajainak nincsenek neveik, mert nem találtak ilyen maradványokat) –, sehol sem találkozánk szembeötlő töréssel. A lányok hasonlítanak az anyjukra, éppannyira, mint amennyire általában hasonlítanak. Az anyák éppúgy szeretnék a lányaikat, és éppúgy vonzódnának hozzájuk, mint ahogy ezt mindig is teszik. És ez a kéz-a-kézben kontinuum, amely választóvonal nélkül köt minket a csimpánzokhoz, olyan rövid, hogy alig nyúlna bele az afrikai hátsószámba, a szülőkontinensbe.

Ez az időben visszanyúló, megkettőződött lánc kicsit olyan, mint a sirályok gyűrűje a térben; a különbség csak annyi, hogy itt a közbenső fajok kipusztultak. Eszerint az erkölcs szempontjából teljesen közömbösnek kell lennie, hogy a közbensők kipusztultak-e, vagy sem. Mert mi van, ha nem? Mi történne, ha egy közbenső faj – amely nemcsak amolyan kéz-a-kézben, hanem valódi vérségi, kereszteződésre képes kapcsolatot teremtené köztünk és a csimpánzok között – túlélte volna ezt az időt? Van egy dal, amely így szól: „Táncoltam egy férfival, aki táncolt egyszer egy nővel, aki már táncolt a walesi herceggel”. A mai csimpánzokkal nem tudunk kereszteződni (egészen), de csak néhány közbenső faj kérdése, hogy ezt énekelhessük: „Kereszteződtem egy férfival, aki kereszteződött egy nővel, aki kereszteződött egy csimpánzzal”.

Csak szerencse kérdése, hogy ezek a közbenső fajok már nem léteznek. (Van, akinek ez jó szerencsét jelent; jómagam nagyon szeretnék találkozni velük.) De ha mégis léteznének, a jogrendszerünk és az erkölcsi érzékünk nagyon megváltozna. Csak annyi kellene, hogy felfedezzünk egyetlen túlélőt, mondjuk a Budongo őserdőben az *Australopithecus* egy hátramaradt példányát, és normáink, erkölcsi rendszerünk finoman kiegyensúlyozott rendszere egyszeriben összeomlana. A védőfalak, melyekkel világunkat elkülönítjük az állatok világától, darabokra hullanának. A rasszizmus gonosz és konok zavarodottsággal keveredne a fajelvűséggel. Az apartheid – azok számára, akik hisznek benne – új, és valószínűleg még sürgetőbb célokat tűzne ki maga elé.

De, kérdezhetné a morálfilozófus, miért érdekelne minket mindez? Hát nemcsak a hézagos elme az, amely határokat kíván állítani? Mit változtat a dolgokon az, ha az afrikai majmok teljes kontinuumában a túlélők kényelmes távolságot hagytak a Homo és a Pan között? Magától értetődő, hogy az állatokhoz való viszonyunkat nem az határozza meg, hogy képesek vagyunk-e velük kereszteződni, vagy sem. Ha igazolni akarjuk a kettős mércét – ha a társadalom úgy döntött, hogy az emberekkel jobban kell bánni, mint például a marhákkal (melyeket meg szabad főzni, és meg szabad enni, míg az embereket nem) –, akkor a közeli rokonságnál hatékonyabb érveket kell találnunk. Lehet, hogy az emberek a rendszertani besorolás szerint valóban messzebb állnak a szarvasmarháktól, ám nem az a lényeg, hogy mindnyájunknak agya van? Vagy (ami még jobb) Jeremy Bentham gondolatmenetét követve, az emberek nagyobb szenvedésre képesek. Vagy, hogy még ha a marhák ugyanúgy félnek is a fájdalomtól, mint az emberek (és az ég szerelmére, mi okunk volna az ellenkezőjét feltételezni?), ők legalább nem tudják, mi vár rájuk. Tegyük fel, hogy a polipok felmenői egykor a miénkkel vetekedő elmével és érzelmekkel rendelkeztek. Ezt teljes joggal feltételezhetjük. Már ez a pusztán lehetőség rámutat a rokoni kapcsolatok másodlagosságára. Vagyis, kérdezi a morálfilozófus, miért hangsúlyozzuk annyira az ember és a csimpánz közti folytonosságot?

Igen, egy ideális világban a közeli rokonságnál valóban jobb érveket kellene találnunk annak igazolására, hogy például húst eszünk, de nem vagyunk kannibálok. Ám a kiábrándító tény az, hogy manapság a társadalom morális hozzáállása szinte kizárólag hézagos, fajelvű alapokon nyugszik.

Ha valakinek sikerülne egy csimpánz/ember hibridet létrehozni, a hír megrengetné a világot. A püspökök összevissza hebegnének, a jogászok mohó várakozással készülnének az újfajta ügyekre, a konzervatív politikusok dörgedelmes beszédekkel tartanának, a szocialistáknak pedig fogalmuk sem lenne, hogy milyen álláspontra helyezkedjenek. A fegyvertényt végrehajtó tudósokat kiűznék a nyilvános helyekről, a hitszónokok és a bulvársajtó lovagjai sorra lelepleznék őket, és talán még az ajatollah segédei is elítélően nyilatkoznának róluk. A politika már sohasem lenne a régi, sem a teológia, sem a szociológia, sem a pszichológia és a filozófia legtöbb ága. A Föld, melyet így megrázhat egy olyan mellékes esemény, mint egy

hibrid létrehozása, valóban egy fajelvű világ, melyet részekre szakadt elmék uralnak.

Azt kívántam érvekkel alátámasztani, hogy mennyire sajnálatos a tudatunkban az emberek és a „majmok” közé mélyített áthághatatlan szakadék. Azt is állítottam, hogy e megszentelt szakadék jelenlegi helyzete teljesen önkényes – egy evolúciós véletlen eredménye. Ha a túlélés és kihalás esetlegessége másként alakult volna, a szakadék most máshol lenne. Egy véletlenre alapozott etikai elveket pedig nem szabad kőbe vésett kinyilatkoztatásként kezelnünk.

1.4. Tudomány, genetika és etika

Feljegyzés Tony Blair részére

Rangos miniszterek (és a nekik szolgáló Sir Humphreyk) [27] esetében megbocsátható, ha a tudósokat olykor a közpánikot gerjesztő, máskor csillapító személyeknek tekintik. Ha manapság egy tudós egy újság hasábjain megszólal, általában az ételadalékok, mobiltelefonok, a napozás vagy a villanyoszlopok veszélyességéről értekezik. Azt hiszem, ez elkerülhetetlen, hiszen a polgárok – megbocsátható módon – egyaránt ragaszkodnak a biztonságukhoz, és ahhoz, hogy ezt a kormányzat biztosítsa számukra. Ám mindez szomorúan negatív szerepet ró a tudósokra. Sőt, azt a szerencsétlen benyomást is erősíti, hogy hitelességük tárgyi tudásukon alapszik. Pedig ami a tudósokat valóban különlegessé teszi, az nem annyira a tudás, mint az a módszer, ahogyan megszerzik a tudást – egy módszer, amelyet mindenki a saját előnyére használhat.

És ami még rosszabb, e megközelítés elfeledkezik a tudomány kulturális és esztétikai értékeiről. Olyan ez, mintha valaki találkozna Picassóval, és az egész beszélgetés során arról próbálná meggyőzni őt, hogy milyen veszélyes, ha valaki lenyalja az ecsetet. Vagy ha mondjuk valaki Bradmannel [28] találkozna, és egész idő alatt a meccseken viselt védőeszközökről társalogna. A tudomány, csakúgy, mint a festészet (és többek szerint, mint a krikett), magasabb rendű esztétikával bír. A tudomány költészet lehet. A tudomány spirituális lehet, sőt még vallásos is, ha a szót nem a természetfölötti értelmében használjuk.

Egy ilyen rövid feljegyzésben nyilvánvalóan lehetetlen olyan átfogó elemzést adni, mint amilyeneket a közigazgatási tájékoztatókon Ön majd úgyis megkap. Ehelyett azt gondoltam,

hogy kiemelek néhány különálló témát – vagy inkább címszavakat –, melyeket érdekesnek tartok, és remélem, hogy Ön is annak tartja majd ezeket. Ha több helyem lenne, más címszavakat is megemlítettem volna (például a nanotechnológiát, amelyről, azt gyanítom, sokat hallunk majd a huszonegyedik században).

Genetika

Nehéz lenne túlhangsúlyozni a Watson/Crick utáni genetika hamisítatlan intellektuális izalmát. Az történt, hogy a genetika az információtechnológia egyik ága lett. A genetikai kód valódi digitális kód, ugyanúgy, ahogyan a számítógépes kód. Ez nem valami halovány analógia, hanem a szó szerinti igazság. Mi több, a számítógépes kóddal ellentétben a genetikai kód univerzális. A modern számítógépeket néhány kölcsönösen inkompatibilis, a processzor chipje által meghatározott gépi nyelv köré építették. A genetikai kód viszont, néhány apró kivételtől eltekintve, azonos minden, a bolygónkon élő teremtmény esetében – a kénbaktériumtól kezdve az óriás mamutfenyőig, a gombától az emberig. Minden élő szervezet, legalábbis ezen a Földön, ugyanolyan „gyártmányú”.

A következmények bámulatosak. Mindez azt jelenti, hogy egy szoftver szubrutinját (és egy gén pontosan ez) át lehet másolni az egyik fajból a másikba, amelyben pontosan úgy fog működni, mint ahogy az eredeti fajban működött. Ezért lehetséges, hogy a híres „fagyálló” gén – mely eredetileg egy sarkvidéki halban fejlődött ki – megvédje a paradicsomot a fagykároktól. Ugyanígy, ha egy NASA-programozó egy jó kis négyzetgyökrutint akar beépíteni valamely rakéta vezérlő rendszerébe, egyszerűen kiemelhet egyet egy pénzügyi táblázatkezelő programból. A négyzetgyök ugyanis négyzetgyök, bárhol legyen is. Működni fog az irányítóprogramban csakúgy, mint a pénzügyi táblázatkezelőben.

Honnan ered hát a „transzgenikus” import ellen irányuló zsigeri idegenkedés, amely a teljes elutasításig növekedhet? Az a gyanúm, hogy ez a Watson/Crick előtti félreértésekben gyökerezik. A logikusnak tűnő, ám hibás megokolás szerint egy halból származó fagyálló gén minden bizonnyal „halízzel” párosul. Hogyan lehet ezt a halas jelleget aztán kitörölni? Ráadásul „természetellenes” az, hogy felszeleteljük egy hal génjét, melyet kizárólag egy hal működtetésére „terveztek”, és egy idegen paradicsomsejtbe tegyük. Azt persze senki sem gondolja,

hogy egy négyzetgyökszubrutinnak pénzügyi „íze” lenne, és ne lehetne egyszerűen berakni egy rakétairányító programba. Az „íz” elképzelés nemcsak ebben az esetben téves, hanem alapvetően és teljes mértékben téves. Az viszont biztató gondolat, hogy a mai fiatalok többsége sokkal jobban ért a számítógépes programokhoz, mint a szüleik, és ők valószínűleg azonnal megértik a lényegét. A jelenkor génmanipulációt érintő luddizmusa valószínűleg természetes módon kimúlik, ha a számítógépes generáció túlsúlyba jut.

Akkor hát teljes mértékben indokolatlanok Károly herceg, Lord Melchett és barátainak aggodalmai? Ezt azért nem mondanám, bár az biztos, hogy jórészt zavarosak és alaptalanok.[29] A négyzetgyökkanalógia talán nem fair ebben az esetben. Mert mi van akkor, ha a rakétairányító programhoz nem is egy négyzetgyökszubrutin kell, hanem egy másik függvény, amely nem teljesen azonos annak pénzügyi megfelelőjével? Tegyük fel, hogy ahhoz elég hasonló, hogy a fő szubrutint kimásoljuk és felhasználjuk, de néhány részletét még finomítani kell. Ebben az esetben, ha naiv módon, változtatás nélkül ültetjük be a szubrutint, a rakéta el is tévesztheti a célt. A biológiához visszatérve, bár a gének valóban egy digitális szoftver megbízhatóan működő szubrutinjainak számítanak, az organizmus fejlődésére gyakorolt hatásukban nem teljesen megbízhatóak, mivel interakcióba lépnek a környezettel, beleértve a többi gén által teremtett környezetet is. Lehet, hogy a fagyálló gén a hal többi génjével való interakcióban működik optimálisan. Ha egy paradicsom idegen genetikai közegébe helyezzük, elképzelhető, hogy nem fog tökéletesen működni, hacsak nem cselezzük ki valahogy (amit megtehetünk) és nem illesztjük megfelelően a paradicsom meglévő génjeihez.

Mindez azt jelenti, hogy mindkét oldalnak lehet valami igaza, ezért óvatosan kell mérlegelni a kérdést. A genetikusoknak igazuk van, hogy időt és fáradságot spórolunk meg, ha felhasználjuk a darwini természetes szelekció évmilliók alatt végzett kutató-fejlesztő munkájának eredményét, amellyel létrehozta a fagyálló gént (vagy bármit, amit épp keresünk). De a vészmadarak is letehetnék a garast, ha lazítanának álláspontjukon, és az érzelmi alapon történő zsigeri elutasítás helyett racionális érvekkel lépnének föl a mindenre kiterjedő biztonsági próbák érdekében. Egy ilyen követelésnek egyetlen jó hírű tudós sem mondana ellent. Ezek elvégzése teljesen helyénvaló és indokolt nemcsak a genetikailag módosított,

hanem minden új termék esetében.

A genetikailag módosított élelmiszerek körül kialakuló megszállott hisztéria legnagyobb, figyelmen kívül hagyott veszélye az, hogy farkast kiáltunk. Attól félek, hogy mivel a zöldmozgalmak nagyhangú génmanipuláció-ellenes figyelmeztetései lufiként pukkannak szét, az emberek veszélyes mértékben közömbössé válnak más, sokkal jelentősebb problémák iránt is. Az antibiotikumoknak ellenálló baktériumok kifejlődése bizonyítottan súlyos veszély. Mégis, e közelgő veszedelem fenyegető lépéseinek hangját elnyomják a genetikailag módosított élelmiszerek főként spekulatív veszélyeivel kapcsolatos jajveszékelések. Pontosabban fogalmazva, a genetikai módosítás, mint minden más módosítás, jó dolog, ha jó irányba történik, és rossz dolog, ha rossz irányba. Csakúgy, mint a fajtanemesítés – és mint maga a természetes szelekció – esetében, a trükk az, hogy mindig a megfelelő DNS-szoftvert kell alkalmaznunk. A felismerés, hogy az egész egy szoftver, amely pontosan ugyanazon a nyelven íródott, mint a szervezet „saját” DNS-e, nagy szerepet játszhat a genetikailag módosított élelmiszerekről szóló diszkussziót lehetetlenné tévő zsigeri félelem eloszlításában.

E félelemhez kívánczik Carl Sagan egyik általam favorizált mondása. Amikor egy futurológiai kérdést tettek föl neki, azt válaszolta, hogy nincs elég ismerete ahhoz, hogy válaszolni tudjon. A kérdező tovább faggatta, hogy kicsaljon belőle valamit: „És mit mondanak az érzései?” Sagan válasza elévülhetetlen: „Próbálok nem az érzéseimmel gondolkodni.” A tudomány társadalmi megítélésében az érzelmekkel való gondolkodás az egyik legfőbb probléma, amellyel fel kell vennünk a harcot. Erre még visszatérek az Etika című részben. Most inkább a genetika huszonegyedik századi jövőjéről szólok egy-két szót, különös tekintettel az emberi géntérkép elkészítésére (Human Genome Project – HGP).

A HGP, amely most már bármelyik pillanatban elkészülhet, [30] egy valódi huszadik századi teljesítmény. Kiemelkedő sikertörténet, de alkalmazási területe behatárolt. Vettük az emberi „mrevlemez”, és a rajta lévő, 11000101000010000111 stílusban íródott információ minden darabkáját átmásoltuk, függetlenül attól, hogy milyen szerepet töltenek be a szoftver egészében. A HGP-t egy huszonegyedik századi Emberi Embriológiai Projektnek (Human Embryology Project – HEP) kell követnie, amely ténylegesen megfejt a magas szintű szoftverrutinokat, amelyekbe a gépi kódban írt instrukciók be

vannak ágyazva. Könnyebb feladat lesz a genomprojektek sorozatát a különféle fajok esetében elvégezni (ilyen az Arabidopsis nevű növény genomprojektje, amelynek befejezését épp e napon jelentették be, amikor e sorokat írom). Ezek könnyebbek és gyorsabbak lesznek, mint a HGP, nem azért, mert más fajok genomjai kisebbek vagy egyszerűbbek, mint a miénk, hanem mert a tapasztalatok növekedésével a tudósok kollektív szakértelme összeadódik, és igen gyorsan növekszik.

E kumulatív fejlődésnek akad egy frusztráló aspektusa is. A technológiai fejlődés jelen üteme mellett – utólagos bölcsességgel – a munka megkezdésének idején még nem is volt érdemes belefogni a géntérkép elkészítésébe. Sokkal jobb lett volna, ha egy darabig nem csinálunk semmit, és csak két évvel ezelőtt látunk neki az egésznek! Valóban, nem kis tett, amit dr. Craig Venter rivális cége végrehajtott. A „soha nem érdemes belefogni” irányelv azonban azért hamis, mert a későbbi technológiák nem vehették volna át a „vezetést” anélkül a tapasztalat nélkül, amelyet a korábbi technológiák kifejlesztése során nyertek. [31]

A HGP hallgatólagosan lefokozza az egyének közötti különbségeket. Pedig az egyiptetűű ikrek érdekes kivételével minden ember génkészlete egyedi, ami azt a kérdést veti fel, hogy kinek a genomját mérjék fel a HGP során? Miután egyes méltóságok visszautasították ezt a megtiszteltetést, legyen ez az utca embere, egy véletlenszerűen kiválasztott személy? Vagy egyszerűen egy ismeretlen eredetű emberi sejt klónozásából nyert szövetet vizsgáljanak? A különbség elég nagy lehet. Az én szemem barna, az öné kék. Én nem tudom csővé formálni a nyelvemet, pedig 50% az esélye annak, hogy ön tudja. A nyelv csővé formálását befolyásoló gén melyik változata kerüljön be a közzétett emberi genomba? Milyen a szem kanonizált színe? Erre az lehet az egyik válasz, hogy a „DNS-szöveg” több változatban előforduló betűi esetében a kanonizált genomot „többségi szavazattal” állapítsák meg, úgy, hogy az emberi sokféleséget arányosan lefedő módon válasszák ki a vizsgált alanyokat. Igen ám, de így a diverzitást magát számúzzuk a felmérésből.

Ennek ellentétéként az Emberi Genom Diverzitás Projekt (Human Genome Diversity Project – HGDP), amely nemrég kezdődött el, éppen azokra a viszonylag kis számú nukleotidhelyekre koncentrál, amelyek emberről emberre, csoportról csoportra változnak. Mellékesen szólva, ezen eltérések

meglepően kis hányada okozza a rasszok közötti különbségeket, amire a különféle etnikai csoportok szószólói sajnos elfelejtették felhívni az emberek figyelmét, különösen Amerikában. Ők inkább politikai tiltakozó mozgalmat szerveznek a szerintük kizsákmányoló projekt ellen, melyet az eugenika szennyével mocskoltak össze.

Az emberi génváltozatok tanulmányozása hatalmas gyógyászati eredményeket hozhat. Idáig szinte minden orvosi rendelvénny abból a feltételezésből indult ki, hogy a betegek nagyjából egyformák, és hogy minden betegségnek megvan a maga optimális gyógymódja. E tekintetben a jövő orvosai inkább az állatorvosokhoz hasonlítanak majd. Bár egyetlen fajjal foglalkoznak, genotípusokra oszthatják majd e fajt, ahogy az állatorvosok fajokra osztják a pácienseiket. A vérátömlesztés esetében az orvosok már ma is alkalmaznak néhány genetikai típust (OAB, Rh) stb. A jövőben a betegek személyes „kartotékjai” számos genetikai teszt eredményeit is tartalmazzák majd: a teljes genetikai térkép a belátható jövőben még túlságosan drága lenne, de a genom variábilis részének idővel egyre nagyobb hányada lesz hozzáférhető – sokkal, sokkal több, mint a mai vércsoport szerinti osztályozás. Ennek azért van jelentősége, mert lehet, hogy bizonyos betegségek esetében éppannyi optimális kezelési módszer létezik, mint ahány változata van a kérdéses genetikai helynek, vagy még inkább, mert a genetikai helyek kölcsönhatása befolyásolhatja az adott betegségekre való hajlamot.

Az emberi genom sokféleségének másik fontos felhasználási területe a törvényszéki orvostan. Mivel a DNS éppen úgy digitális, mint a számítógép bájtjai, a genetikai ujjlenyomat sok-sok nagyságrenddel pontosabb és megbízhatóbb lehet, mint az egyén azonosításának bármely más eszköze, beleértve a közvetlen, arcról való felismerést is (az esküdtek azon zsigeri meggyőződése ellenére, hogy a szemtanú vallomása minden bizonyítéknál megbízhatóbb). Mi több, a személy azonosságát egy aprócska vér-, veríték- vagy könnynyomból (vagy nyálból, ondóból, szőrzetből) is meg lehet állapítani.

A DNS-vizsgálatokra épülő bizonyítékokat sokan ellentmondásosnak tartják, ennek okát szeretném néhány szóval megvilágítani. Először is, az emberi hibák, tévedések leronthatják a módszer pontosságát. De ez minden bizonyítékra igaz. A bíróságok nagy figyelmet fordítanak arra, hogy ne keverjék össze a mintadarabokat, és ennek az óvatosságnak ma egyre

nagyobb jelentősége lesz. A DNS-ujjlenyomat minden ésszerű kételyen messze-messze túl képes bizonyítani, hogy egy vérfolt az adott embertől származik-e, vagy sem. Persze mindig a megfelelő vérfoltot kell vizsgálni.

Másodszor, elvben bármilyen elképzelhetetlenül kicsi szám is jelzi a véletlen genetikai azonosság esélyét, elképzelhető, hogy egyes genetikusok és statisztikusok számításai meglehetősen eltérő valószínűségeket mutatnak ki. Idézek a Szivárványbontás című könyvemből (5. fejezet, amely laikusoknak szóló nyelven fejti ki a DNS-ujjlenyomat lényegét). [32]

Az ügyvédek azonnal lecsapnak, ha nézetkülönbségen kapják a szakértő tanúkat. Ha két genetikust idéznek be a tanúk padjára, és felszólítják őket, hogy becsüljék meg a téves azonosítás valószínűségét a DNS-bizonyíték esetében, az első mondhat egymilliót az egyhez, míg a másik csak százezret az egyhez. „AHA! No lám! A szakértők nem értenek egyet! Esküdt hölgyek, esküdt urak, mennyire bízhatunk meg a tudományos módszerekben, ha maguk a szakértők is tízszeres különbséggel tudják csak megadni az egyik tényezőt? Nyilvánvalóan nem tehetünk mást, mint hogy szőröstől-bőröstül elvetjük az egész bizonyítékot.”

De... a véleménykülönbségük arra korlátozódik, hogy a téves azonosítás lehetősége hiper-mega-csillagászatian alacsony, vagy egyszerűen csak csillagászatian. Az esély semmiképpen sem olyan szokásosan alacsony, mint ezer az egyhez, hanem akár milliárdos szintekről is beszélhetünk. A téves azonosítás esélye még a legóvatosabb becslés szerint is mérhetetlenül kisebb, mint a szokásos felsorakoztatásos azonosítás esetében. „Bíró úr, vaskos méltánytalanság az ügyfelemmel szemben egy mindössze húsz embert felvonultató azonosítás. Legalább egymillió emberből álló sort követelek!” [33]

Most folyik a vita egy országos adatbankról, amelyben minden állampolgár DNS-ujjlenyomatát tárolnák (persze csak a gének egy részéről: a teljes genommal túllőnénk a célon, és rettentő drága lenne). Én nem hiszem, hogy ez egy baljóslatú, „nagy testvéres” elgondolás lenne (és már meg is írtam az orvosomnak, hogy önként jelentkezem kísérleti tengerimalacnak arra az 500 000 alanyon végzett vizsgálatra, amelyet most készítenek elő). De vannak azért veszélyei is ennek, a személyes szabadság szemszögéből nézve. Ha betörnek a házunkba, a

rendőrség (a hagyományos, régi módszerekkel) rutinszerűen ellenőrizni fogja az ujjlenyomatokat. Az ott lakók kizárása érdekében szükségük van a családtagok ujjlenyomatára is, és ennek általában szívesen vetik alá magukat az emberek. Nyilvánvaló, hogy a DNS-ujjlenyomat esetében is ugyanezt az elvet kell követni, de ha nincs nemzeti adatbázis, sokan nem akarnák ezt a vizsgálatot. Feltehetően egy hagyományos, régi típusú, nemzeti ujjlenyomattár ellen is tiltakoznának, de ennek nincs gyakorlati jelentősége, mert túl sok időt venne igénybe az ujjlenyomatok összevetése. A DNS-ujjlenyomat nem vet föl ilyen nehézségeket. A számítógép hatalmas adatbázisból is gyorsan kikeresné az egyezéseket.

Milyen természetűek akkor a felmerülő emberjogi problémák? Akiknek nincs rejtegetnivalójuk, azoknak nincs is mitől tartaniuk? Talán így van, de sok embernek mégis jogos indokai vannak arra, hogy elrejtse a róla szóló információkat, ha nem is a törvény, de a többi ember elől. Minden korosztályban meglepően nagy azoknak a száma, akik genetikailag nem kapcsolódnak ahhoz az emberhez, akit az apjuknak gondolnak. Finoman fogalmazva, nem biztos, hogy a DNS-vizsgálatok perdöntő eredménye hozzájárulna boldogságuk fokozásához. Ha létezne egy nemzeti adatbázis, nehéz lenne kizárni a jogosulatlan hozzáférés lehetőségét. Ha egy szenzációhajhász bulvárlap kiszimatolná, hogy a hercegi rang hivatalos várományosát valójában az erdőkerülő nemzette, a Címerügyi Testület megrökönyödése legfeljebb mulattató lenne. De a teljes népesség esetében könnyű elképzelni a szabadon hozzáférhető apasági információk okozta családi háborúságokat és szenvedést. Ámbár a nemzeti DNS-adatbázis léte nem sokat változtatna a helyzeten. Egy féltékeny férj már ma is megteheti, hogy kis nyál- vagy vérmintát vetet az állítólagos gyermekétől, és összehasonlíttatja a sajátjával. Ezzel bebizonyíthatja azt, amit már amúgy is gyanított, hogy nem ő a vér szerinti apa. Egy nemzeti adatbázis ehhez csak annyit tenne hozzá, hogy a teljes férfilakosság gyors átvizsgálásával azt is meg lehetne állapítani, hogy ki is az igazi! Általánosabban szólva, az emberi sokféleség vizsgálata az egyik a között a néhány dolog között, amelynél jó (bár szerintem nem perdöntő) okkal lehet ellenezni a tudás elfogulatlan keresését: annak a nagyon kis számú területnek az egyike, amelyet jelenleg jobb, ha figyelmen kívül hagyunk. Lehet, hogy a huszonegyedik század végére az orvosok képesek lesznek arra, hogy a fogantatás pillanatában megmondják, ki, mikor, milyen

okból fog meghalni. Jelenleg az ilyen determinisztikus előrejelzés csak az olyan gének hordozóinál lehetséges, mint amilyen a Huntington-kór. [34] A többiek esetében a biztosítási matematikusok csak egy bizonytalan statisztikai előrejelzést tudnak adni, amit a dohányzásra, az italfogyasztásra és egy gyors orvosi vizsgálatra alapoznak. Az egész életbiztosítási üzlet azon alapszik, hogy az ilyen becslések bizonytalanok és statisztikai jellegűek. Azok, akik idős korban halnak meg, támogatják azokat (azok utódait), akik fiatalon. Ha eljön a nap, amikor a determinisztikus előrejelzés (a Huntington-kór kimutatásával együtt) általánossá válik, az életbiztosítás, ahogy ma ismerjük, romjaiba dől. Ezt a problémát meg lehet oldani (feltehetően egy általános, kötelező életbiztosítással, ahol nem vizsgálják az emberek veszélyeztetettségét). A szorongást azonban, ami minden embert kísér majd, már sokkal nehezebb lesz feloldani. A dolgok mai állása szerint mindnyájan tudjuk, hogy meg fogunk halni, de legtöbbször nem tudjuk, hogy mikor, így nem érzik úgy, hogy halálra van ítélve. Ez megváltozhat, és a társadalomnak fel kell készülnie az abból adódó a nehézségekre, hogy az emberek nagy küzdelmek árán megpróbálják lelkiállapotukat a helyzethez igazítani.

Etika

Már az előzőekben is érintettem néhány etikai kérdést. A tudománynak nincs módszere arra, hogy eldöntse, mi etikus, és mi nem. Ez a társadalomra és az egyénre tartozik. De a tudomány tisztázhatja a felteendő kérdést és a zavaró félreértéseket. Ennek végeredménye általában a gyakorlatias „nem lehet kétféleképpen csinálni” típusú érvelés szokott lenni. Öt példát mutatok be, mielőtt a „tudomány és etika” témakör a szokásostól eltérő kifejtésébe kezdenék.

A tudomány nem képes megmondani, hogy az abortusz rossz-e vagy sem, de azt igen, hogy az az (embriológiai) kontinuum, amely varrat nélkül kapcsolja a nem érző magzatot az érző felnőtthez, analóg azzal az (evolúciós) kontinuummal, amely az embert a többi fajhoz köti. Ha az embriológiai kontinuum még inkább varrat nélkülinek tűnik, ez csak azért lehet, mert az evolúciós kontinuumot szétszaggatta a véletlenszerű kihalások sora. Nem szabad, hogy az etika alapvető elvei a kihalás esetlegességén alapuljanak. [35] Mint mondtam, a tudomány nem tudja megmondani, hogy az abortusz gyilkosság-e, de figyelmeztethet arra, hogy következtelenek vagyunk, ha az

abortuszt gyilkosságnak tartjuk, de egy csimpánz megölését nem. Nem lehet kétféleképpen megítélni.

A tudomány nem tudja megmondani, hogy szabad-e egy teljes emberi lényt klónozni. De azt megmondhatja, hogy egy Dolly-típusú klón tulajdonképpen egy ikertestvér, akinek más a kora. Azt is megmondja, hogy ha tiltakozunk az emberek klónozása ellen, nem hozhatunk fel olyan érveket, hogy „a klónnak nem lenne teljes személyisége”, vagy „a klónnak nem lenne lelke”. A tudomány nem képes megmondani, hogy van-e bárkinek is lelke, de azt igen, hogy ha a normális egyiptetűű ikreknek van, akkor a Dolly-típusú klónoknak is van. [36] Erről nem lehet kétféleképpen vélekedni.

A tudomány nem tudja megmondani, hogy az őssejtek klónozása „tartalék szervek” előállítására céljából jó-e vagy rossz. De fel tudja tenni a kérdést nekünk, hogy vajon az őssejtklónozás mennyiben esik más erkölcsi megítélés alá, mint a szövettenyésztés, amely már régóta elfogadott gyakorlat. A szövettenyésztés évtizedek óta a rákkutatás legfőbb támasza. A híres HeLa-sejtvonalat, amely eredetileg Henrietta Lackstól származik, 1951 óta tenyésztik a világ minden laboratóriumában. Egy tipikus laboratórium, mondjuk a University of California laboratóriuma, 48 liter HeLa-sejtet termel naponta, amit az egyetem kutatói rutinszerűen használnak fel. A HeLa-sejtek teljes napi mennyisége tonnákra tehető – mindez Henrietta Lack gigantikus klónja. Ebben a fél évszázadban, amióta ez a tömegtermelés beindult, még senki sem tiltakozott ellene. Azoknak, akik az őssejtkutatások betiltásáért agitálnak, el kell magyarázniuk, hogy miért nem ellenzik a HeLa-sejtek tömegtermelését is. Ezt nem lehet kétféleképpen csinálni.

A tudomány nem mondja meg, hogy helyes-e megölni Maryt, hogy megmentse a vele összenőtt ikertestvérét, Jodie-t (vagy hogy helyes-e mindkettőt hagyni meghalni).[37] De azt megmondja, hogy a méhlepény valódi klónja annak a bébinek, akit táplál. Teljes joggal „ferdíthetnénk” bármely placenta történetét úgy, hogy az tulajdonképpen az általa táplált csecsemő ikerpárja, amit aztán kidobnak, miután betöltötte szerepét. Valószínű, hogy senki sem érzett még kísértést arra, hogy a méhlepényét Marynek nevezze el; de ugyanezzel az erővel megkérdőjelezhető annak az érzelmi bölcsessége is, aki ezt a nevet egy szív és tudó nélküli, csupán primitív aggyal rendelkező sziámi ikernek adta. Ha most valaki „csúszós lejtőt” vagy „a későbbi bajok alattomos kezdetét” látja mindebben,

gondolja meg a következőket.

1998-ban egy televíziós konyhaművész új ínycsínát „szolgált fel” a képernyőn: emberi méhlepényt.

Gyöngyhagymával hirtelen kisütötte a placentaszleteket, és a kétharmadát pürévé keverte. A maradékot brandyvel flambírozta, majd zsályával és zöld citrom levével ízesítette. A méhlepényhez tartozó bébi családja húsz barátjakkal együtt mindezt megette. Az apa olyan ízletesnek találta az egészet, hogy tizennégy adaggal fogyasztott.

Az újságok az eseményt mint mókát tálalták. Ámbár azoknak, akik a csúszós lejtők miatt aggódnak, fel kell tenniük a kérdést, hogy ez a televíziós vacsora miért nem számított kannibalizmusnak? A kannibalizmus az egyik legrégebbi és legerősebb tabunk, és a „csúszós lejtő” és „későbbi bajok alattomos kezdete” stílusú érvekkel vitatkozók jobban tennék, ha komolyan vennék e tabu legenyhébb megszegését is. Azt gyanítom, hogy ha a televíziós főnökök eleget tudtak volna ahhoz, hogy megértsék: a placenta a baba valódi klónja, sohasem engedték volna képernyőre ezt a vacsorát, különösen most, a Dolly-gerjesztette klónozásviták közepén. A dolgokat nem lehet kétféleképpen megítélni.

Végül, eléggé sajátos szemszögből szeretnék a tudomány és az etika kérdésköréhez nyúlni: a tudományos igazság etikai megítéléséről szólok. Azt állítom, hogy az objektív igazság néha éppolyan védelemre szorul, mint amennyit a személyiségi jog ad az egyének számára. Vagy legalább azt kellene kimondani, hogy a kereskedelmi jogot egy kicsit több képzelőerővel kell alkalmazni. Először tehát erről szólok, Károly herceg legújabb felhívásához kapcsolódva, aki közpénzt követelt az „alternatív orvoslás” terén végzett kutatások támogatására.

Ha egy gyógyszergyár reklámozni kívánja a fejfájás-csillapító tablettáját, először kettős vak kísérleti körülmények között kell bizonyítania, hogy a tabletta valóban csillapítja a fejfájást. A kettős vak kísérlet azt jelenti, hogy sem a betegek, sem a kísérlet végrehajtói nem tudják, hogy melyik beteg kapott gyógyszert, és kontrollként melyik kapott placebót. Ha a tabletta nem megy át ezen a teszten – ha számos fárasztó kísérlet ellenére nem lehet megkülönböztetni a semleges placebótól –, azt hiszem, a gyógyszergyárnak fel kell készülnie egy kereskedelmi jog alapján lefolytatott vizsgálatra.

A homeopátiás gyógyszerek nagy üzletet jelentenek, és úgy hirdetik ezeket, hogy többféle módon is hatékonyak, bár még sohasem bizonyították be, hogy bármilyen hatásuk is lenne. Személyes beszámolókat már sokat hallottunk, de ez nem bizonyíték, mivel a placebohatásnak óriási ereje van. Pontosan ez az, amiért az „ortodox” gyógyszereket kötelező kettősvak próbákra tesztelni.[38]

Ezzel nem akarom azt mondani, hogy minden, úgynevezett alternatív orvosi eljárás ugyanolyan haszontalan, mint a homeopátia. Amennyire ismerem ezeket, néhány közülük hatásos lehet. De hatékonyságukat be is kell bizonyítani kettős vak placebokontrollos vagy valami ezzel egyenértékű kísérleti helyzetben. Ha pedig átmennek ezen a vizsgán, semmi okunk rá, hogy továbbra is „alternatív” orvoslásnak nevezzük ezeket, hiszen a medicina fő áramlatának részévé válnak. Ahogy a kiváló újságíró, John Diamond nemrég a The Independent hasábjain oly megindítóan írta (mint oly sok más, rákban haldokló betegben, kegyetlen módon benne is hamis reményeket ébresztett egy sor tetszetős sarlatánság):

Valójában nincs olyan, hogy alternatív orvoslás; csak olyan orvoslás van, ami működik és olyan, ami nem... Nincs alternatív pszichológia vagy anatómia, vagy idegrendszer, mint ahogy Londonnak sincs alternatív térképe, amely megengedné, hogy Chelsea-ből úgy jussunk el Battersea-be, hogy közben nem kelünk át a Temzén.

De ezt a fejezetet ennél jóval radikálisabb hangon kezdtem el. Ki akartam terjeszteni a rágalmazás fogalmát úgy, hogy azok a hazugságok is beleessenek, amelyek talán nem ártanak az egyénnek, de az igazságnak magának igen. Úgy húsz évvel ezelőtt, jóval korábban, minthogy Dolly megmutatta volna, mindez lehetséges, megjelent egy olyan könyv, amely részletekbe menően taglalta, miként klónoztatta magát egy gazdag dél-afrikai ember, egy Darwin álnevű tudós segítségével. Sci-fiként a mű ellen nem emelhetek volna kifogást, de mindezt valós tényként adták el. Dr. Derek Bromhall beperelte a szerzőt és a kiadót, arra hivatkozva, hogy tudományos hírnevének súlyos károkat okozott az, hogy őt is idézték a nevezett könyvben. Az én álláspontom az, hogy a dr. Bromhall hírnevén esett csorbától függetlenül sokkal jelentősebb az a kár, ami a tudományos igazságon esett.

Azóta ezt a könyvet elfelejtették az emberek, és én is csak példaként hoztam fel. Nyilvánvaló, hogy ezt az elvet általánosan is ki szeretném terjeszteni a tudományos igazság minden szándékos hamisítására és félremagyarázására. Miért kellene Derek Bromhallnak bebizonyítania, hogy személyes sérelem érte, amikor eljárhatnánk egy könyv ellen azért is, mert felelőtlenül hazugságokat terjesztett a világegyetemről? Mint az eléggé nyilvánvaló, nem vagyok jogász; de ha az volnék, nem érezném állandó szükségét annak, hogy a dolgokban azt keressem, vajon egyes emberek jogai sérültek-e vagy sem, hanem inkább azon igyekeznék, hogy az igazságot magát védjem. Nincs kétségem afelől, hogy erre azt mondanák – amiről magam is meg vagyok győződve –, nem a tárgyalóterem a legalkalmasabb hely erre. De tágabb értelemben, ha azt kérnék tőlem, hogy egyetlen kifejezéssel jellemezzem szerepem mint a tudományos ismeretterjesztés professzora, azt hiszem, az elfogulatlan igazság ügyvédje meghatározást használnám.

1.5. Esküdtbíráskodás [39]

Az esküdtbíráóság valószínűleg az egyik legrosszabb jó gondolat, ami valaha is létezett. Kitalálói aligha érheti vád: még azelőtt éltek, mielőtt a statisztikai mintavétel és a kísérleti körülmények általános elveit tisztázták volna. Nem voltak tudósok. Most egy analógia segítségével fejtem ki mondanivalómat, és ha a végén valaki azon az alapon utasítja el érveimet, hogy az emberek nem ezüstsírályok, akkor bizonyára nem sikerült jól elmondani, amit akartam.

A felnőtt ezüstsírálynak élénksárga a csőre, s ennek végén feltűnő piros pötty ékeskedik. A kicsik megcsipkedik ezt a piros pontot, s ez arra készíti a szülőket, hogy ételt öklendezzenek fel nekik. Niko Tinbergen Nobel-díjas zoológus, régi oxfordi mesterem, egy sorozat kartonból készült sírályfejet állított a tojásból kikelt fiókák elé, melyeket más-más színű és formájú csőrrel és más-más színű pöttyel láttak el. Tinbergen minden szín- és formakombináció esetében megmérte a sírályfiókák preferenciáját, oly módon, hogy megszámolta, adott idő alatt hányszor csipkedték azt meg. Arra kereste a választ, hogy vajon a sírályfiókák preferenciája beépített-e az olyan hosszú sárga dolgok iránt, melyeknek a végén piros pont van. Ha igen, ez arra utalna, hogy a gének gondoskodnak a részletes ismeretekről a fiatal madarak számára arról a világról, amelyben

éppen kikelnek – a világról, amelyben az étel egy felnőtt ezüstsirály csőréből jön.

Most ne foglalkozzunk a kísérlet miértjével, és az eredményével sem. Inkább azt gondoljuk át, milyen módszert alkalmazzunk, hogy az eredmény korrekt legyen, és elkerüljük a ránk leselkedő csapdákat. Így olyan általánosítható elvekhez jutunk, amelyek éppúgy vonatkoznak az ember által felállított bíróságokra, mint a sirályfiókákra.

Először is nyilvánvaló, hogy egynél több fiókát kell vizsgálnunk. De hányat? Kettő elég? Nem, és még a három sem, és innen már statisztikai szemlélettel kell gondolkodnunk. Egyszerűsítsük le a dolgokat. Tegyük fel, hogy ebben a kísérletben csak a sárga csőrön lévő kék és piros pöttyöket hasonlítjuk össze, melyeket mindig szimultán mutatunk meg. Ha csak két fiókát tesztelünk egymástól függetlenül, tegyük fel, hogy az első a pirosat választja. Ennek véletlenszerű esélye 50%. Most tegyük fel, hogy a második fióka is a pirosat választja. Ennek a véletlenszerű valószínűsége szintén 50%, még akkor is, ha a madár színvak lenne. 50% tehát annak az esélye, hogy két véletlenszerűen választó fióka ugyanazt választja (vagyis a négy lehetőség – piros-piros, piros-kék, kék-piros, kék-kék – fele). De három fióka sem elég. Ha leírjuk az összes lehetőséget, azt találjuk, hogy kizárólag a szerencse alapján (25%) a valószínűsége az egyöntetű ítéletnek. Huszonöt százalék esély arra, hogy helytelen okból egyöntetű következtetésre jussunk, elfogadhatatlanul magas. Mi a helyzet akkor tizenkét becsületes és tiszteletre méltó fióka esetén? Hát, igen. Ha tizenkét fiókának egymástól függetlenül ajánljuk fel a két alternatíva közti választás lehetőségét, a véletlenül meghozott azonos ítélet esélye 1:1024-hez, ami kielégítően csekély valószínűség.

Most azonban tegyük fel, hogy tizenkét fiókánkat nem egymástól függetlenül vizsgáljuk, hanem együtt, egy csoportban. Vegyünk tizenkét csipogó fiókát, és a kavargó csoport közepén eresszünk le egy piros pöttyös és egy kék pöttyös csőrű bábút, melyekre egy-egy automatikus csipkedésszámláló berendezést szereltünk. Most tegyük fel, hogy a fiókakollektíva 532-szer csipkedi meg a piros pöttyös csőrt, a kéket pedig egyszer sem. Vajon ez a jelentős különbség azt bizonyítja, hogy a tizenkét fióka jobban szereti a pirosat? Egyáltalán nem. A csipkedések száma nem független adat. Lehet, hogy a fiókák hajlamosak rá, hogy utánozzák egymást (mint ahogy hajlamosak a „célkövetésre” is). Ha az egyik fióka történetesen a pirosat

csípte meg először, lehet, hogy a többiek utánozzák Őt, és az egész fiókacsapat őrzöngő utánzó csipkedésben tör ki. Ami azt illeti, a házityúk csibéi pontosan ezt csinálják, és nagyon valószínű, hogy a sirályfiókák is ezt teszik. De ha mégsem, még akkor is fennáll az a tény, hogy ezek az adatok nem függetlenek, ezért a kísérlet nem lehet érvényes. Szigorúan véve tizenkét fióka egyenértékű egyetlen fiókéval, és csipkedéseik – legyenek bármely számosak – annyit érnek, mint egyetlen csippentés: mindez csupán egyetlen független eredményhez vezet.

Visszatérve az esküdtszékhez, miért jobb a tizenkét ítélkező az egynél? Nem azért, mert így bölcsebbek, többet tudnak, vagy gyakorlottabbak az ésszerű megokolásban. Biztosan nem, és még ott a bosszúvágy is. Gondoljunk azokra a mérhetetlen károokra, melyeket értelmetlen becsületsértési ügyekben hozott ítéleteikkel okoztak a bíróságok. Gondoljuk csak meg, hogyan hozzák ki az álszent, ripacskodó jogászokból a legrosszabbat. A tizenkét bíró csak azért jobb az egynél, mert többen vannak. Ha egyetlen bíróra bízánk az ügyeket, az olyan lenne, mintha egyetlen fióka viselkedéséből ítelnénk meg az összes ezüstsirály viselkedését. Tizenkét fej azért jobb egy fejnél, mert a tények tizenkétszeres értékelését reprezentálja.

De ahhoz, hogy ez az érv működjön, a tizenkét értékelésnek valóban egymástól függetlennek kell lennie. Ami persze nincs így. A tárgyalóterembe zárt tizenkét férfi és nő olyan, mint a tizenkét főből álló fiókacsapat. Nem biztos, hogy valóban egymást utánozzák, de lehetséges. Ez elég ahhoz, hogy érvénytelenítsünk egy elvet, miszerint az esküdtszék többet ér, mint egyetlen bíró.

A gyakorlatban – ezt már jól dokumentálták, és saját emlékeimre támaszkodva is állíthatom, mivel voltam olyan szerencsétlen, hogy három esküdtszékben is szolgáltam – az esküdtszékek egy vagy két hangadó erőteljes hatása alatt állnak. Nagyon nagy a nyomás, hogy azonosuljunk az egyhangúlag hozott ítélettel, ami még inkább aláássa a független adatok elvét. A bírák számának növelése nem segít, vagy csak keveset (ha az elvet szigorúan vesszük, semmit sem). Amit növelnünk kellene, az a független ítélkező egységek számának növelése.

Furcsamód a bizarr, amerikai stílusú televíziós ítélkezés valódi lehetőséget villant fel az esküdtbíráskodás továbbfejlesztésére. Az olyan ügyek során, mint amilyen a Louise Woodward- [40] vagy az O. J. Simpson-ügy volt, szó szerint ezek követték

figyelemmel a bizonyítékokat országszerte, éppolyan szorgalommal, mint ahogy azt az esküdszék tette. A tömeges betelefonálás igazságosabb ítélethez vezethet, mint az esküdszék. De sajnos az újságok cikkei, a rádiós talk-show-k és a közönséges pletyka megsértenék az adatok függetlenségének elvét, és máris visszajutottunk oda, ahonnan elindultunk. A tárgyalások közvetítésének minden esetben szörnyű következményei lettek. A Louise Woodward-tárgyalás kezdetén a helyesírási és nyelvtani hibáktól hemzsegő gonosz internet-hozzászólások következtében – melyeket a hírhajhász újságírók azonnal megszelltettek – a szerencsétlen vezetőbírónak meg kellett változtatnia a telefonszámát, és testőrt kellett fogadnia.

Lehet javítani ezen a rendszeren? Vajon jobb lenne, ha a tizenkét esküdt tizenkét, egymástól elkülönített helyen lenne, és álláspontjaikat külön-külön kérdeznék ki, hogy ezáltal valóban független adatokhoz jussanak? Ha valaki ezt azért ellenzi, mert bizonyára lennének olyanok, akik nem tudnák megfogalmazni a gondolataikat, vagy túl ostobák ahhoz, hogy meg hozzák az ítéletüket, felmerül a kérdés, hogy az ilyen embereket miért engedik egyáltalán az esküdszék közelébe. Lehetne hivatkozni a kollektív bölcsességre is, amely a téma egy asztal körül történő, közös kivesésében gyökerezik. De ez továbbra sem elégíti ki az adatok függetlenségének elve által támasztott kívánalmakat.

Akkor minden esetet két különálló bíróságnak kellene megítélnie? Vagy háromnak? Vagy tizenkettőnek? Ez túl drága lenne, legalábbis akkor, ha mindegyik esküdszék tizenkét tagból állna. Két hattagú bíróság, vagy három négytagú bíróság valószínűleg javítana a jelen helyzeten. Vajon nincs mód arra, hogy összemérjük az ilyen alternatív lehetőségek érdemeit, vagy az esküdtbíráskodás és az egyedüli bíró által hozott ítélet értékét?

De igen, van. Én ezt a két ítélet egybehangzósági tesztjének fogom hívni. Ez azon az elven alapszik, hogy ha egy döntés érvényes, két független próbálkozásnak is ugyanazt az eredményt kell hoznia. Próbaképpen megfinanszíroznánk, hogy két független bíróság tárgyalja ugyanazt az ügyet, és az esküdszék tagjainak tilos lenne a másik esküdszék tagjaival beszélniük. A végén a két esküdszéket két, egymástól elszigetelt helyiségbe zárnánk, és megnéznénk, hogy ugyanazt az ítéletet hozzák-e, vagy sem. Ha nem, egyik ítélet sem bizonyult minden ésszerű kétséget kizárónak, és ez jogos kételyeket vetne fel az

esküdtrendszerrel kapcsolatban.

Ahhoz, hogy az egyetlen bíró által hozott ítéletek kísérleti összehasonlítását elvégezhessük, két gyakorlott bírót kell választanunk, akik ugyanazt az esetet tárgyalják, és ítéletük meghozatala előtt nem beszélhetnek egymással. Amelyik rendszer adott számú kísérlet után több egybehangzó ítéletet hoz, az a jobb rendszer, legyen ez az esküdtbíró vagy az egyedül ítélkező bíró. Ha az egybehangzósági arány elég magas, még némi bizalmunk is lehet benne a jövőre tekintve.

Fogadna valaki arra, hogy két független esküdtbíró ugyanazt az ítéletet hozná a Louise Woodward-esetben? Vagy el tudna-e valaki képzelni akár még egy olyan esküdtszéket, amely ugyanazt az ítéletet hozná az O. J. Simpson-ügyben? Két bíró viszont szerintem nagyobb valószínűséggel érne el magas pontszámokat az egybehangzósági teszten. Ha valami súlyos bünténnel vádolnának, a következőképpen szeretném az ügyem tárgyalását. Ha tudom, hogy bűnös vagyok, egy széthúzó esküdtszék elé szeretnék kerülni – minél tudatlanabb, előítéletesebb, szeszélyesebb, annál jobb. De ha ártatlan vagyok, és a független döntéshozók ideális rendszere nem elérhető, kérem, hogy egyetlen bíró ítélkezzen felettem!

1.6. Kristálygömb és a kristálytisza igazság [41]

Az egyik ünnepelt filmsztár „fürdéskor minden alkalommal négy kvarckristályhasábot helyez a fürdőkádjába”. Ez bizonyára valamilyen misztikus kapcsolatban áll a meditáció következő receptjével:

A meditációs szobában elhelyezett négy kvarckristályt úgy kell „programozni”, hogy lágy, szerető, pihentető kristályenergiát sugározzon a meditációs csoport minden tagjára. A kvarckristályok így pozitív kristályenergia-mezőt generálnak, amely mindenkit körülölel a teremben.

Az ilyen nyelvezet trükkösen átverős. Eléggé „tudományosnak” hangzik ahhoz, hogy rászédje az ártatlanokat. A „programozás” olyan dolog, amit a számítógéppel szoktak végezni. De a szó semmit sem jelent, ha kristályokra vonatkoztatjuk. Az „energia” és a „mező” a fizika pontosan meghatározott fogalmai. De nincs olyan dolog, hogy „szerető” vagy „kristály-” energia, legyen az pozitív, vagy sem. [42]

A New Age tana azt is javasolja, hogy tegyünk egy kvarckristályt a vizeskancsónkba. „Hamarosan te is élvezheted kristályvized szikrázó tisztaságát.” Lássuk, hogyan működik ez a trükk! Az, aki nincs tisztában a világ valóságával, egyfajta „költői” asszociáció útján a „kristálytisza vízre” gondolhat. De ennek pont annyi értelme van, mintha valaki a (ragyogó) elme fénye mellett próbálna meg olvasni, vagy (kemény) rábeszéléssel próbálná a paplan alatt az erekcióját elősegíteni.

Következő alkalommal, ha megfázott, próbálja ki a következőt: vegye kézbe a személyes kvarckristályát, vizualizáljon sárga fényt, és sugározza át rajta. Ezután tegye a kristályt egy kancsó vízbe, és másnap igyon ebből a vízből kétóránként egy-egy csészevel. El fog ámulni az eredménytől!

Ha megfáztunk, kétóránként vizet inni amúgy is jó gondolat. Ha kvarckristályt is teszünk a vízbe, az nem ront a helyzeten. A sárga fény „vizualizálása” pedig sem a kristály, sem a víz összetételén nem változtat.

Az ehhez hasonló áltudományos badarságok zavarba ejtően nagy súllyal vannak jelen korunk kultúrájában. Példáimat azért korlátoztam a kristályokra, mivel valahol meg kell húzni a határt. De a „csillagok éneke” ugyanúgy megtenné, mint az „angyalok”, vagy a „csakrák”, a „telepátia”, a „kvantumgyógyítás”, a „homeopátia” vagy a „varázspálca”. Az emberi hiszékenységnek nincs határa. Tanulékony, könnyen rászedhető fejőstehenek vagyunk, a kuruzslók és sarlatánok önkéntes áldozatai, akiknek készséggel tejelünk, hogy ők minél gazdagabbak legyenek. Bárki jól élhet abból, ha prostituálja a tudomány nyelvét – és csodáját.

De hát ez az egész – a kristálygömbbámulás, a csillagjegyek, a születési hónapra utaló kövek, és a többi – nemcsak ártatlan tréfa? Ha az emberek olyan zagyvaságban akarnak hinni, mint az asztrológia vagy a kristályok gyógyító ereje, miért ne tehetnék? Talán, mert olyan szomorú arra gondolni, hogy mit veszítenek. A tudomány oly sok valódi csodát mutat meg nekünk! A világegyetem épp elég misztikus ahhoz, hogy ne szoruljon rá a boszorkánymesterek, sámánok és médiumok trükkjeire, melyek a legjobb esetben is csak agyatlan kikapcsolódásnak tekinthetők. Rosszabb esetben viszont veszélyes profitvadászatnak.

A való világ, ha a tudomány módszereivel helyesen értelmezzük,

mélységesen gyönyörű, és minden esetben érdekes. Megéri egy kis valódi erőfeszítést tenni azért, hogy megértsük, és ne vezessenek félre a hamis csodák, a prostituált áltudomány. Példáért nem kell messzire mennünk: itt van mindjárt maga a kristály.

Egy kristályban, például a kvarckristályban vagy a gyémántban, az atomok precízen ismétlődő rend szerint helyezkednek el. A gyémánt atomjai – megannyi egyforma szénatom – úgy állnak, mint a katonák a parádén, a különbség csupán annyi, hogy sokkal pontosabban, sokkal rendezettebben feszítenek, mint a legjobban képzett őrezred tagjai, és ezek az atomkatonák sokkal többen vannak, mint ahány ember élt a földön, és ahány ember még élni fog. Képzeljük el, hogy annyira összezsugorodunk, hogy mi leszünk az egyik atom egy gyémánt közepén. E gigantikus parádé egyik katonájaként elég furcsa helyzetbe kerültünk, mert a sorok három dimenzióban rendeződnek el. Egy hatalmas halraj talán jobb képet ad erről.

A halraj minden tagja egy-egy szénatomnak felel meg. Képzeljük el, hogy lebegnek a térben, tartják a távolságot egymástól, és a megfelelő szöget is, olyan erők segítségével, melyek láthatatlanok, de amelyeket a tudósok már teljesen felderítettek. De ha egy halraj szerepel a példánkban, és tartani akarjuk az arányokat, akkor olyan nagynak kellene lennie, mint a Csendes-óceán. Bármely valamirevaló méretű gyémántban atomok százmilliói állnak egy-egy egyenes vonalban.

A szénatomok másfajta rácsszerkezetben is el tudnak rendeződni. Hogy visszatérjünk a katonai analógiához, más, alternatív alakzatokba is fel tudnak fejlődni. A grafit (a ceruza bele) szintén szén, de nyilvánvalóan nem gyémánt. A grafitban az atomok hatszögű lapokat alkotnak, olyanokat, mint a csirkehálón a lyukak. Minden lap lazán kötődik az alatta és a felette állóhoz, és ha a szerkezet nem teljesen egységes, a lapok könnyen elcsúsznak egymás mellett, és ezért olyan jó kenőanyag a grafit. A gyémánt viszont egyáltalán nem síkos. Legendás keménysége folytán megkarcolja a legkeményebb anyagokat is. A lágy grafit és a kemény gyémánt atomjai azonosak. Ha valaki rá tudná venni a grafitkristály atomjait, hogy a gyémántkristály szerkezetébe rendeződjének, hamar gazdag lenne. Meg is lehet tenni, de hatalmas nyomás és nagyon magas hőmérséklet kell hozzá – olyan körülmények, amilyenek a föld mélyében valaha a természetes gyémántot létrehozták.

Ha a grafitlap hatszögekből áll, és néhány ötszög kerül a hatszögek közé, el lehet képzelni, hogy ez a lapokat felgömbíti. Helyezzünk kiszámított módon 12 ötszöget 20 hatszög közé, és a lap teljes gömbbé hajlik. A geometriában ezt csonkított ikozaédernek hívják. Ez az, ami a varrott futball-labda foltjainak mintázatát kiadja, így tehát a futball-labda olyan alakzat, amibe elméletileg a szénatomok spontán is elrendeződhetnek.

Mirabile dictu, pontosan ezt a mintázatot találták meg a szénatomok között. A csoport, amely felfedezte – és amelynek Sir Harry Kroto, a Sussex University tanára is a tagja volt –, 1996-ban megkapta a kémiai Nobel-díjat. Ez az elegáns, 60 szénatomból álló gömb, amelyet buckminster fullerénnek neveztek el, 20 hatszögből és 12 ötszögből áll. Az elnevezés egy ihletett amerikai építész, Buckminster Fuller nevét őrzi (az a megtiszteltetés ért, hogy találkozhattam vele, nagyon idős korában [43]), és a gömböket az iránta való szeretetből buckyngömbökként is emlegetik. Ezek is össze tudnak állni, és nagyobb kristályokat képesek formálni. Mint a grafitlapok, a buckyngömbök is jó kenőanyagoknak bizonyultak, valószínűleg a gömb formájuk miatt: feltehetően apró golyócsapágyakként működnek.

Mióta a buckyngömböket felfedezték, a kémikusok rájöttek, hogy ezek csak egy nagy család, a buckycsövek, és más „fullerének” speciális esetei. A szénatomok elvileg Aladdin csodálatos kristálybarlangjának formájába is összeállhatnak – ami újabb aspektusa annak az egyedülálló tulajdonsághalmaznak, amely a szén az élet alapvető elemévé teszi.

Nincs meg minden atomnak ez a képessége arra, hogy összeálljon a saját fajtájával. Másfajta kristályok nemcsak egy, hanem többféle „katonából” állnak, valamilyen elegáns mintázatba rendeződve. A kvarckristályban a szén helyett szilícium és oxigén szerepelnek; a konyhasó nátrium- és klórionokból (elektromos töltéssel bíró atomokból) áll. A kristályok természetes módon azon vonalak mentén törnek el, amelyek eltérnek a mindent átfogó katonai alakzattól. Ezért van az, hogy a sókristály négyszögletes alakú, míg a hatszögű óriás bazaltoszlopok úgy állnak, ahogy, és amiért a gyémántkristályok, nos, gyémánt formájúak.

Minden kristály „önmagát szereli össze” a helyi viszonyoknak megfelelően. Összetevői, a „katonák”, szabadon lebegnek a vízben, és spontán módon kapcsolódnak egy, már kialakult kristály felületén lévő „üres helyhez”, ahová pontosan odailleszenek.

Így az oldatban a kristály egy apró „mag” – talán valami szennyeződés – köré növekedhet, mint ahogy a gyöngy egy homokszem köré nő a kagylóban. A buckygömböknek, a kvarckristályoknak, a gyémántoknak egyáltalán nem bonyolult a szerkezetük. Az önösszeszerelés elve az élő szervezetekben is tetten érhető. A DNS-t (az örökítő molekulát, minden élet középpontját) tekinthetjük egy hosszú, spirál alakú kristálynak is, amelyben a kettős spirál egyik fele a másik mintájára szereli össze magát. A vírusok úgy állítják össze magukat, mintha gondosan felépített, komplex kristályfürtök lennének. A T4 bakteriofág (vírus, amely baktériumokat fertőz) feje pontosan úgy néz ki, mint egy kristály.

Menjenek el egy múzeumba, és nézzék meg az ásványtani gyűjteményt! Vagy akár menjenek el egy New Age boltba, és a különféle csecsebecsék, becsapós giccsek és vicik-vacakok között nézzék meg a kiállított kristályokat is! A kristályok semmit sem tesznek, ha meditációra akarjuk őket „programozni”, vagy ha barátságos, szerető gondolatokkal akarjuk őket „felszentelni”. Semmilyen betegségünkől nem gyógyítanak meg, és nem töltik meg a szobánkat „belső békével” vagy „pszichikai energiával” sem. De sokan közülük tényleg gyönyörűek, és csak növeli szépségüket, ha ismerjük a kristályok szerkezetének, a lapocskák egymással bezárt szögeinek, a bennük felizzó szivárvány színeinek hátterében álló okokat, melyek mélyen, az atomi rácszat mintázatában gyökereznek.

A kristályok nem vibrálnak a misztikus, szerető energiától. De egy sokkal szigorúbb és érdekesebb értelemben valóban vibrálnak. Vannak olyan kristályok, amelyeknek elektromos töltésük van, amely megváltozik, ha fizikailag deformáljuk őket. Ez a „piezoelektromos” hatás, amit a Curie testvérek (Mary férje és az ő bátyja) fedeztek fel 1880-ban. Ezt például a hagyományos lemezjátszók hangszedőjénél használják (a deformációt itt a lemez barázdái okozzák), és egyes mikrofonokban is (a deformáció itt a levegőben terjedő hanghullámok hatására jön létre). A piezohatás visszafelé is működik. Ha elektromos mezőbe megfelelő kristályt helyezünk, az ettől ritmikusan deformálódik. Ennek az oszcillációnak az ideje rendkívül pontos lehet. A kvarcórákban ezt alkalmazzák az inga vagy a rugós kerék helyett.

Hadd mondjak még valamit a kristályokról, ami valószínűleg a legcsodálatosabb tulajdonságuk az összes közül. Ha maradunk a katonai metaforánál, úgy képzeljük, hogy mindegyik katona

legfeljebb egy vagy két méterre van a másiktól. Ám a kristályok belseje szinte teljesen üres. Az én fejem átmérője 18 centiméter. Hogy tartsuk az arányokat, a kristályparádén a szomszédomnak több mint egy kilométer messze kellene állnia! Nem csoda, hogy a neutrínóknak nevezett apró részecskék (amelyek még az elektronoknál is kisebbek) egyszerűen átmennek a Földön, és úgy jönnek ki a másik oldalán, mintha az itt sem lenne (a testünkön másodpercenként átlagosan egy halad át).

De ha a szilárd testek jórészt üres térből állnak, miért nem látjuk ezeket üres térnek? Miért érezzük a gyémántot tömörnek és keménynek, és nem törékeny, lyukakkal teli valaminek? A válasz a saját evolúciónkban rejlik. Érzékszerveinket, minden más részünket, a darwini természetes szelekció formálta számtalan generáción keresztül. Azt hihetnénk, hogy e szerveink azért vannak, hogy a dolgok valódi természetéről adjanak nekünk képet. De közelebb járunk az igazsághoz, ha azt fogadjuk el, hogy érzékszerveink feladata használható információt adni a világról, ami segít minket a túlélésben. Úgy is fogalmazhatnánk, hogy érzékszerveink segítenek az agyunknak abban, hogy megfelelő modellt állítson fel a világról, és ez a modell az, amiben mi mozgunk. Ez egyfajta „virtuális valóság”, amely a valódi világot szimulálja. A neutrínók átmennek a sziklán, de mi nem tudunk. Ha megpróbáljuk, összetörjük magunkat. Ezért agyunk a szikla szimulált képét keménynek és szilárdnak alkotja meg. Majdnem olyan ez, mintha érzékszerveink így szólnának hozzánk: „az ilyen tárgyakon nem lehet keresztül menni”. Ez jelenti azt, hogy valami „szilárd”. Vagyis ezért érzékeljük ezeket „szilárdnak”.

Ugyanígy rengeteg dolog van a világegyetemben, amit felfedezésük után is nehéz megértenünk. Einstein relativitáselmélete, a kvantummechanikai határozatlanság, a fekete lyukak, az ősrobbanás, a táguló világegyetem, a geológiai idő rettentő lassúsága – mind olyan dolgok, amelyeket nagyon nehéz felfogni. Nem csoda, hogy a tudomány sok embert megrémít. De a tudomány azt is meg tudja mondani, hogy miért olyan nehéz ezeket a dolgokat megérteni, és hogy miért ijesztőek az erre irányuló erőfeszítések. Felkapaszkodott majmok vagyunk, és agyunk eredetileg csak arra szolgált, hogy a kőkorszaki Afrika szavannáin az evilági részletek megértésével segítsen minket a túlélésben.

Nehéz kérdések ezek, és egy ilyen rövid cikk nem is alkalmas arra, hogy a dolgok mélyére hatoljunk. Már akkor elégedett

leszek, ha sikerült meggyőzően elmondanom, hogy a kristályokhoz tudományos módon közelítve sokkal felvillanyozóbb, sokkal felemelőbb és sokkal meglepőbb dolgokat tapasztalhatunk annál, mint amit a New Age guruk és a paranormális igét hirdetőik a legvadabb álmaikban elképzelnek. Az igazság az, hogy a guruk és igehirdetőik víziói még csak nem is nevezhetők vadaknak. A tudomány eredményeihez képest legalábbis, nem.

1.7. A posztmodernizmus meztelen! [44]

Alan Sokal – Jean Bricmont:

Intellektuális imposztorok (Intellectual Impostures) könyvének recenziója

Tegyük fel, hogy van egy intellektuális szélhámos, akinek nincs semmi mondanivalója, de erős vágyat érez arra, hogy sikeres legyen a tudományos életben, klikket szervez és tiszteletteljes tanítványokat gyűjt maga köré, és azt szeretné, hogy cikkeit a diákok a világ minden táján sárga szövegkiemelővel szenteljék meg tiszteletük jeléül. Milyen irodalmi stílusban kell magát kifejeznie? Biztosan nem tisztán és világosan, mivel az egyszerűség megmutatná a tartalom hiányát. Akkor lenne esélye, ha valami ilyesmit írna:

Tisztán láthatjuk, hogy nincs bi-univokális összefüggés a lineáris kifejezési lánc vagy archi-írás – amely a szerzőtől függ – és e között a multireferenciális, multidimenzionális gépies katalízis között. Az arányok szimmetriája, a keresztirányúság, expanziójuk szenvedő, nem diszkurzív jellege: e dimenziók együttesen eltávolítanak minket a kirekesztett közép logikájától, és megerősítenek az ontologikus binarizmus elutasításában, amit már előzőleg is kritizáltunk.

Ez egy idézet Félix Guattari pszichoanalitikustól, az egyik divatos francia „entellektüeltől”, akit oly kiválóan pellengérezett ki Alan Sokal és Jean Bricmont *Intellektuális imposztorok (Intellectual Impostures)* című ragyogó könyvében. A könyv múlt évi franciaországi megjelenése szenzációnak számított, és most angolul is megjelent a javított, teljesen átírt változat. Guattari még sokáig folytatja ebben a stílusban, és Sokal és Bricmont véleménye szerint „emberemlékezet óta ez a legbriliánsabb mélange, amit tudományos, áltudományos, és filozófiai zsargonból szőttek”. Guattari közeli munkatársának, a néhai Gilles

Deleuze-nek hasonló tehetsége volt az íráshoz:

Először is, a rendkívüliség-események megfelelnek a heterogén sorozatoknak, amelyek egy olyan rendszerbe szerveződnek, amely se nem stabil, se nem instabil, hanem „metastabil”, és egy olyan potenciális energiával vannak felruházva, amelyben a sorozatok közti különbségek eloszlanak... Másodsorban, a rendkívüliségeknek van egy autoegységesülési folyamatuk, amely mindig mobil, és oly mértékben kimozdult a helyéről, hogy a paradox elem keresztezi a sorozatokat, és arra készíti őket, hogy rezonáljanak, összevonva a hasonló rendkívüli pontokat egyetlen véletlenszerű pontba; az összes kibocsátást, az összes kockavetést egyetlen dobásba.

Ez Peter Medawar egy korábbi megjegyzését juttatja az eszembe, mikor egy bizonyos francia intellektuális stílust jellemzett (és miközben olvassuk, vegyük észre, hogy Medawar saját elegáns és tiszta prózája milyen ellentétben áll vele):

A stílus – de micsoda stílus! – elsőrendű fontosságú tárggyá vált. Szerintem öntelt, nagyvilági és beképzeltséggel teli. Valóban emelkedett ugyan, de ez engem inkább a balettra emlékeztet, ahogy időről időre megdermed egy-egy kitartott pózban, mintha a kitörő tapsot várná. Ennek sajnálatos hatása volt a modern gondolat minőségére is...

Medawar egy más helyen ugyanezt veszi célba, más szögből:

Meg is tudom határozni a világos gondolat ellen indított suttogókampány kezdetét. A Times Irodalmi mellékletének hasábjain megjelent egy strukturalizmusról szóló írás, melyben a szerző azt állította, a mélységük okán zavaros és tekervényes gondolatokat a legjobban a szándékoltan homályos és nehezen értelmezhető prózában lehet kifejezni. Micsoda eszetlen, abszurd gondolat! Egy légós tisztet juttat eszembe, aki Oxfordban, a háború alatt azt javallotta, amikor az erős holdfény kezdte gyengíteni a civilek elsötétítéssel kapcsolatos fegyelmeztségét, hogy vegyünk fel sötét szemüveget. Ő azonban csak viccnek szánta az egészet.

Ezt Medawar 1968-as Lecture on 'Science and Literature' című írásából idéztem, amit újra megjelentetett a Pluto's Republic

(Pluto köztársasága) [45] könyvében. Medawar ideje óta a suttogókampány harsányabb hangra kapcsolt.

Deleuze és Guattari olyan könyveket írtak, és olyan könyvek írásában vettek részt, melyeket az ünnepezt Michel Foucault „a legjobbak legjobbjai között” emlegetett, és mint mondta: „Egy napon talán e századot deleuze-iként fogják emlegetni.” Ám Sokal és Bricmont megjegyzi, hogy

E szövegekben csupán néhány érthető mondat található, melyeknek egy része banális, más része pedig téves. Néhányra ezek közül kitértünk a lábjegyzetekben. Ami a többit illeti, az olvasóra bízunk az ítéletet.

Az olvasónak azonban nehéz dolga van. Nem kétséges, hogy vannak olyan gondolatok, amelyek olyan mélyek, hogy legtöbbünk nem is értené azt a nyelvet, amelyen ki lehet ezeket fejezni. Ám az sem kétséges, hogy olyan nyelv is van, amely azért érthetetlen, hogy elrejtse a valódi gondolat hiányát. De honnan ismerhetjük fel ezeket? Mi van akkor, ha egy szakértő szemnek kell eldöntenie, hogy a király valóban meztelen-e? A mi esetünkben, honnan tudhatjuk meg, hogy a divatos francia „filozófia”, melynek követői és élharcosai szinte elfoglalták az amerikai tudományos élet fontosabb pozícióit, egy eredendő mély dolog vagy csak szélhámosok és sarlatánok üres retorikája?

Sokal és Bricmont a New York University és a University of Louvain fizikaprofesszorai. Kritikájukat csak azokra a könyvekre korlátozták, amelyek vették a bátorságot, hogy a fizika és a matematika eszköztárához nyúljanak. Ezen a területen biztosak lehetünk benne, hogy tudják, mit beszélnek, és ítéleteik mindig egybehangzóak, mint például Lacan esetében, akinek nevét sok bölcsészkaron mélységes tisztelet övezi Amerikában és Nagy-Britanniában is, részben kétségtelenül azért, mert úgy tesz, mintha valóban értene a matematikához:

...bár a tömörség jegyében Lacan jó néhány matematikai kulcsszót használ, önkényesen keveri ezeket, a jelentésükre való legcsekélyebb tekintet nélkül. A tömörség általa adott „definíciója” nemcsak hamis, hanem tökéletes badarság.

Továbbmenve, idézik Lacan egyik igencsak figyelemreméltó okfejtését:

Így ezt a jelentést algebrai módszerrel számíthatjuk ki a következők szerint:

$$\frac{S \text{ (kijelentő)}}{s \text{ (kijelentett)}} = s \text{ (a kijelentés)}$$

Ha $S = (-1)$, az eredmény $s = \sqrt{-1}$

Nem kell ahhoz matematikusnak lenni, hogy lássuk, milyen nevetséges ez az egész. Aldous Huxley egyik figuráját juttatja eszembe, aki Isten létét azzal bizonyította be, hogy számokra osztotta fel a nullát, miáltal a végtelent származtatta valahonnan. A következő okfejtésben, amely a maga nemében teljesen tipikus, Lacan oda lyukad ki, hogy a merevedésre képes szerv

...egyenértékű a fentebbi jelentés $\sqrt{-1}$ eredményével, azzal a jouissance -szal, hogy kijelentésének koefficiensével helyreállítja a hiányzó kijelentő funkcióját (-1).

Nem kell Sokal és Bricmont matematikai szakértelme ahhoz, hogy felismerjük: e dolog szerzője szélhámos. De nem lehet, hogy akkor, amikor nem tudományos témákról beszél, hitelesen szól? Ám annak a filozófusnak, akit azon kaptunk, hogy a péniszt négyzetgyök mínusz eggyel teszi egyenlővé, már nem hiszek el semmit, főként, ha olyan dolgokat emleget, amelyekről én semmit sem tudok.

A feminista „filozófus”, Luce Irigaray szintén azon szerzők egyike, akinek Sokal és Bricmont egész fejezetet szentelt. Könyve egy szakaszában – amely meglehetősen hasonlít Newton Principiá-jának (a „megerőszakolás kézikönyvének”) közismert feminista leírására – Irigaray azt állítja, hogy az $E=mc^2$ egy „szexista egyenlet”. Miért? Mert „a fény sebességének előjogokat biztosít más sebességekkel szemben, amelyek pedig létfontosságúak a számunkra” (a kiemeléssel a fogalmazásra kívánom felhívni a figyelmet). A szóban forgó gondolatrendszerre éppilyen tipikus példa Irigaray tézise a folyadékok mechanikájáról. A folyadékok, tudvalevőleg, méltánytalanul mellőzve voltak. A „maszkulin fizika” a merev, tömör dolgoknak biztosít előjogokat. A szerző Amerikában megjelent könyvének előszavát író Katherine Hayles elkövette azt a hibát, hogy újfogalmazta Irigaray gondolatait (viszonylag) érthető nyelven. Így aztán akadálytalanul bámulhatjuk a királyt,

és láthatjuk, hogy igen, valóban meztelen:

A szilárd testek fizikájának előjogait a folyadékok fizikájával szemben, a tudomány csődjét a szabad áramlás leírása terén annak tulajdonítja, hogy a folyékonyságot a nőiséggel lehet azonosítani. Míg a férfiaknak olyan nemi szervük van, amely kiáll és megmerevedik, a nőknek olyan nyílás van a testükön, amely menstruációs vért és hüvelyváladékot bocsát ki magából... Ebből a szemszögből nézve nem csoda, hogy a tudomány nem volt képes a turbulencia sikeres modelljének megalkotására. A turbulens áramlás problémája azért nem megoldható, mert a folyadékokról (és a nőkről) alkotott fogalmakat úgy alakították ki, hogy azok szükségszerűen tagolatlan maradékhoz vezessenek.

Nem kell fizikusnak lennünk ahhoz, hogy rögtön kiszagoljuk az ilyen érvelés ostoba abszurditását (ez a hangnem azóta túlságosan is megszokott lett), ám Sokal és Bricmont segíthetnek abban, hogy megtudjuk, miért olyan bonyolult kérdés a turbulens folyadékok áramlásának fizikája (miért olyan nehéz megoldani a Navier-Stokes-egyenleteket).

A fentiekhez hasonló stílusban, Sokal és Bricmont megmutatja, hogy Bruno Latour összekeveri a relativizmust a relativitással, leleplezi Lyotard „posztmodern tudományát”, a Gödel-tétel, a kvantumelmélet és a káoszelmélet előre megjósolható, széles körben terjedő téves értelmezéseit. A neves Jean Baudrillard csak egy azok közül, akik a káoszelméletet igen hasznosnak találták olvasóik elkápráztatására. Még egyszer, Sokal és Bricmont abban segít nekünk, hogy megfejtjük az alkalmazott trükköket. A következő mondat egy „olyan gondolat, amelyet a tudományos terminológiából építettek föl, de a tudomány szempontjából jelentés nélküli”:

Lehet, hogy a történelmet magát egy kaotikus folyamatnak kell tekintenünk, amelyben a gyorsuló idő véget vet a linearitásnak, és az akceleráció által gerjesztett turbulencia végleg elfordítja a történelmet a végcéljától úgy, ahogy a turbulencia eltávolítja az okokat a következményektől.

Többet nem idézek, mert ahogy Sokal és Bricmont mondják, Baudrillard szövege „fokozatos crescendóban halad a teljes nonszensz felé”. Ismét felhívják az olvasó figyelmét a „tudományos és áltudományos terminológia burjánzására, olyan

mondatokba illesztve, amelyek legjobb tudásunk szerint is híján vannak minden jelentésnek”. A Baudrillard-ról szóló összegzésük bármely itt kritizált, Amerika-szerte ünnepelt szerzőről szólhatna:

Összességében, Baudrillard munkáiban a tudományos terminológia pazar bőségét lehet felfedezni, melyet e szavak jelentésének teljes figyelmen kívül hagyásával alkalmaz, ráadásul olyan kontextusban, amelyben e kifejezések kimondottan irrelevánsak. Még ha metaforaként értelmezzük is, nem lehet tudni, hogy e szavak milyen szerepet töltenek be, hacsak nem az a céljuk, hogy a szociológiával és a történelemmel kapcsolatos közhelyszerű megfigyeléseknek kölcsönözzék a megalapozottság látszatát. Mi több, a tudományos terminológiát tudományon kívüli kifejezésekkel keveri, és mindkettőt egyforma hanyagsággal kezeli. Ha már mindent elolvastunk tőle, azon töprenghetünk, vajon mi maradna Baudrillard gondolataiból, ha valaki lerántaná róla a jótékonyan takarékos verbális leplet?

De hát nem épp a posztmodernnek állítják magukról, hogy ők csupán „játszanak”? Hát nem éppen az filozófiájuk legfontosabb pillére, hogy „anything goes”, akármi jó? Hogy nincs abszolút igazság, és minden leírt dolognak egyforma az értéke, és nincsenek privilegizált álláspontok? Ha elfogadjuk a relatív igazságról szóló álláspontjukat, nem igazságtalan dolog számon kérni rajtuk a szavakkal való játszadozást, és az olvasókkal űzött apró tréfákat? Talán igen, de akkor azon kell elgondolkodnunk, hogy írásaik miért ilyen elképesztően unalmasak. A pléhpfájú ünnepélyesség és hivalkodás helyett a játékoknak nem kellene legalább szórakoztatóknak lenniük? Vagyis, ha csak viccelődnek, miért reagálnak olyan visító zavarodottsággal, amikor valaki rajtuk köszörüli a nyelvét? Az Intellektuális imposztorok megalkotása Alan Sokal egyik briliáns tréfája volt, ám e merész csíny megdöbbentő sikerét nem köszöntötték örömteli kuncogással, ahogy azt a dekonstruktív játékok mestereitől remélhattuk volna. Nyilvánvaló, hogy intézményesülve már senkinek sem olyan vicces, ha valaki megpiszkálja e megrögzött fecsegőket.

Mint ahogy az sokak számára ismert, Sokal 1996-ban cikket nyújtott be az amerikai Social Text folyóiratnak, melynek címe A határok transzregressziója: a kvantumgravitáció transzformatív hermeneutikája felé volt. A dolgozat az elejétől végéig értelmetlen badarság, a posztmodern metalocsogás gondosan kimunkált

paródiája volt. Sokalt Paul Gross és Norman Lewitt könyve, a *Higher Superstition: the academic left and its quarrels with science* (Magasabb rendű babona: a tudományos ellenzék és a tudománnyal folytatott vitái) inspirálta a cikk megírására, egy olyan könyv, amely megérdemli, hogy Britannia-szerte is ismertté váljon, mint ahogy Amerikában már sokan ismerik. Sokal alig hitte el, amit olvasott; követte a posztmodern irodalomra vonatkozó referenciákat, és azt találta, hogy Gross és Lewitt semmit sem túlzott. Elhatározta, hogy tesz ez ellen valamit. Gary Kamiya szavaival élve:

Bárki, aki már megpróbált átgázolni e kegyesen népbútító, zsargonnal teletömött szenvelgő szóáradaton, amely manapság a bölcsészek között „haladó” gondolatként aposztrofálja magát, az tudja, hogy ennek előbb-utóbb meg kellett történnie: néhány tiszta fejű tudós néhány nem-is-olyan-titkos jelszóval felfegyverkezve („hermeneutika”, „transzgresszív”, „lacani”, „hegemónia”, hogy csak néhányat említsünk) tökéletes áldolgozatot készíthet, és benyújthatja egy *au courant* folyóiratnak, amely el is fogja fogadni azt... Sokal írása pont a megfelelő kifejezéseket használta. A legmenőbb emberektől idézett. Jól megadta a vétkeseknek (fehér emberek, a „valódi világ”), megtapsolta az arra érdemeseket (nők, általános metafizikai elmebaj)... És az egész egy komplett, hamisítatlan ökörség – ami valahogyan elkerülte a *Social Text* nagyhatalmú szerkesztőinek figyelmét, akiknek most ugyanazt az émelyítő érzést kell megtapasztalniuk, ami a trójaiakat fogta el azután, hogy becibálták azt a szép nagy ajándék lovat a városukba.

Sokal dolgozatát a szerkesztők valószínűleg váratlan ajándéknak tekintették, mivel egy fizikus mondta el mindazt a szépet és jót, amit hallani akartak: támadást intézett a „poszttracionális egyeduralkodó” és az olyan divatjamúlt elképzelések ellen, mint a valódi világ létezése. Nem tudták, hogy Sokal minden képzeletet felülmúló módon teletömte a cikkét ordító tudományos tévedésekkel, olyanokkal, amelyeket bármely referens, aki általános iskolai szinten ismeri a fizikát, azonnal észrevehetne. A szerkesztők, Andrew Ross és mások, elégedetten nyugtázták, hogy Sokal ideológiája egybecseng az övékkel, és valószínűleg megtisztelve érezték magukat, hogy a szerző az ő munkáikra hivatkozott. A szerkesztés e szégyenletes példája azonnal meghozta számukra az 1996-os irodalmi anti-Nobel-díjat.

Az arcukra száradó tojásmaradványok és feminista elkötelezettségük dacára ezek a szerkesztők a tudományos élet arénájának domináns hímjei. Andrew Ross a lehető legfaragatlanabb hűbérúri öntudattal képes ilyeneket mondani: „örülök, hogy végeztem az angol tanszékekkel. Egyrészt, mert utálok az irodalmat, és az angol tanszékeken egyre több olyan ember van, aki imádja.” Aztán itt van a leginkább a jehukra emlékeztető önelégültség, mikor így kezdi az egyik, „tudományról szóló tanulmányokat” tartalmazó könyvét: „Ezt a könyvet azoknak a tudománytanároknak ajánlom, akikkel sohasem volt dolgom. Csak nélkülük voltam képes arra, hogy megírjam.” Ő, és a hozzá hasonló „kulturális és tudományos” bárók nem ártatlan excentrikus emberek egy harmadrendű állami főiskolán. Sokan közülük Amerika legjobb egyetemein szereztek maguknak professzori állást. Az ilyen emberek ülnek a különféle bizottságokban, nekik van a legnagyobb befolyásuk a fiatal tudósok lehetőségeire, akik lehet, hogy titokban valódi tudományos karrierről ábrándoznak az irodalom vagy mondjuk az antropológia területén. Mivel sokan beszéltek nekem erről, tudom, hogy vannak olyan kutatók, akik szívesen kitálnának, ha volna merszük hozzá, de a félelem meggátolja őket ebben. Számukra Alan Sokal valódi hősként jelenik meg, és ezt senki sem vitatja, akinek egy csepp humorérzéke és igazságérzete van. Az is segít – bár ez nem tartozik szorosan ide –, hogy Sokal baloldali elkötelezettsége mindenki számára megkérdőjelezhetetlenül hiteles.

Híres beugratásának utórezgéseként még egy írást küldött a Social Text folyóiratnak, amelyet előre láthatóan visszautasítottak, így másutt jelent meg. Sokal ebben megjegyzi: a számos féligazság és téves következtetés mellett eredeti cikkében voltak olyan, „nyelvtanilag helyes mondatok, melyeknek az égvilágon semmi értelmük nem volt”. Sajnálkozik, hogy nem írt még több ilyet: „Keményen dolgoztam, hogy előállítsam ezeket, de az inspiráció kivételes pillanatait leszámítva azt kellett tapasztalnom, hogy ehhez egyszerűen nincs tehetségem.” Ha paródiáját a mostani időkben írta volna, bizonyára kisegítette volna őt szorult helyzetéből a Posztmodern Generátor nevű, virtuóz számítógépes program, amelyet a melbourne-i Andrew Bulhak készített. Ha ellátogatunk a <http://www.elsewhere.org/cgi-bin/postmodern/> internetoldalra, a program spontán generál egy szöveget nekünk, hibátlan grammatikával; egy pompás új posztmodern diskurzust, olyant, amilyent azelőtt még senki sem látott. Nemrég

megnéztem ezt a honlapot, és engem egy 6000 szavas cikkel ajándékozott meg, melynek címe A kapitalista teória és a kontextus szubtextuális paradigmája volt, „írta David I. L. Werther és Rudolf du Garbandier, Cambridge University, Department of English”. (Költői igazságszolgáltatás, hogy épp Cambridge volt az, amely érdemesnek tartotta Jacques Derridát arra, hogy kitüntetést adományozzon neki.) íme, egy tipikus mondat ebből a lenyűgözően magasröptű műből:

Ha megvizsgáljuk a kapitalista teóriát, választás elé kerülünk: vagy elutasítjuk a neotextuális materializmust vagy arra a következtetésre jutunk, hogy a társadalomnak objektív értékrendje van. Ha a dialektikus desztuacionizmus továbbra is fennáll, választanunk kell a habermasi diskurzus és a kontextus szubtextuális paradigmája között. Úgy is fogalmazhatnánk, hogy az alany egy textuális nacionalizmusba kontextualizálódik, amely az igazságot realitásként foglalja magában. Bizonyos értelemben a kontextus szubtextuális paradigmájának premisszái arra utalnak, hogy a realitás a kollektív tudattalanban ered.

Látogassák meg a Posztmodern Generátort! A véletlenszerűen összeállított, szintaktikailag helyes nonszensz végtelen tárházába jutnak, ahol a szövegeket csak az különbözteti meg a valódiaktól, hogy ezeket sokkal szórakoztatóbb olvasni. Naponta több ezer cikket is előállíthatunk, melyek mindegyike egyedi és publikálható, és megfelelő mennyiségben el van látva számozott hivatkozásokkal. A kéziratokat nyújtsák be a Social Text szerkesztői kollektívájának, három példányban, kettes sorközzel nyomtatva.

Ami a nehezebb leckét illeti, tudniillik, hogy a valódi tudósok számára visszaszerezzük a bölcsészet- és társadalomtudományi karokat, Sokal és Bricmont, Gross-szal és Lewitt-tel karöltve, megértő és barátságos módon már megtették az első lépéseket a tudományos világ nevében. Reméljük, mások is követik majd őket.

1.8. A veszélyes élet öröme :

Sanderson, az oundle-i iskola igazgatója [46]

Manapság időm nagy részét az oktatás foglalja el. Magánéletemet beárnyékolja az A-szintű [47] vizsgák réme, ezért Londonba menekültem, hogy felszólaljak egy tanári

konferencián. A vonaton a régi iskolámban egy hét múlva tartandó oundle-i beszédemre készülve [48] H. G. Wells könyvét olvastam, melyet híres igazgatójáról írt The Story of a Great Schoolmaster: being a plain account of the life and ideas of Sanderson of Oundle (Egy nagy iskolamester története: oundle-i Sanderson életéről és gondolatairól szóló őszinte beszámoló) [49] címmel. Wells a könyv elején olyan hangon szólal meg, amellyel, úgy éreztem, kissé túllő a célon: „Azt hiszem, ő a legnagyobb ember, akivel életemben valaha is közelebbi kapcsolatba kerültem.” Ám ez arra készítetett, hogy elolvassam oundle-i Sanderson [50] hivatalos életrajzát is, amit volt tanítványai testületileg állítottak össze (Sanderson az együttműködésben hitt, és nem az egyéni elismertségért való küzdelemben).

Most már értem, miért írta Wells, amit írt. És abban is biztos vagyok, hogy Frederic William Sanderson (1857-1922) elrémülne, ha megtudná, amit én a londoni tanároktól tudtam meg azon a konferencián: hogy mennyire szoronganak a diákok az A-szintű vizsgától, és hogy a kormányzat milyen megszállottan igyekszik az iskolák teljesítményét e vizsgák eredményein mérni. Megdöbbenve látná, hogy a fiatal embereknek milyen rémisztően nevelésellenes próbatételeken kell átesniük, ha be akarnak kerülni az egyetemre. Nyílt megvetéssel nyilatkozna az óvatoskodó jogászi finnyásságról az „egészséget és biztonságot” illetően, és különösen a könyvelők szívét melengető teljesítményértékelési rendszerről, amelyek a modern oktatási rendszert jellemzik, és arra ösztönzik az iskolákat, hogy saját érdekeiket a diákjaik érdekei elé helyezték. Sanderson – Bertrand Russell-lal egyetértve – ki nem állhatta, ha a nevelésben motivációs erőként a versengést és a kisajátítási vágyat alkalmazták.

Hírnevét tekintve oundle-i Sanderson végül csak második lett Arnold of Rugby mögött, de Sanderson nem a public school ok világába született. Ha ma élne, biztos vagyok benne, hogy egy nagy, koedukált comprehensive iskolát vezetne. [51] Szegény származása, északi akcentusa, és az, hogy nem tartozott papi rendhez, kiváltképp megnehezítették a dolgát, mikor 1892-ben megérkezett a kicsi és lepusztult oundle-i iskolába, ahol a régi vágású tanítók szelleme dominált. Első öt éve olyan kínosan telt, hogy Sanderson meg is írta a felmondólevelét, melyet szerencsére sohasem küldött el. Harminc évvel később, halála idején, az Oundle-ben tanulók száma 100-helyett már 500 volt,

az iskola az első helyen állt a természet- és a műszaki tudományok oktatásában, és Sandersont kollégák és hálás diákok generációi vették körül tiszteletükkel. Ami még fontosabb, olyan nevelésfilozófiát dolgozott ki, melyet nekünk is sürgősen alkalmaznunk kellene.

A beszámoló szerint nem volt jó szónok, de az iskola kápolnájában elmondott beszédei churchilli magasságokba emelkedhettek:

Íme, a tudomány nagyszerű emberei, nagyszerű tetteikkel: Newton, aki a világot egységes törvényekkel fogta össze; Lagrange, Laplace, Leibniz, akik csodálatos matematikai harmóniát alkottak; Coulomb, aki megmérte az elektromosságot... Faraday, Ohm, Ampere, Joule, Maxwell, Hertz, Röntgen; és a tudomány egy másik ágában Cavendish, Davy, Dalton, Dewar; és megint egy másikban Darwin, Mendel, Pasteur, Lister, Sir Ronald Ross. Mindezek, és még sokan mások, akiknek a neve nem maradt fent, hősi csapatot alkotnak; egy hadsereg katonái ők, azon hősöknek társaságába illenek, akikről a költők énekeltek... A sor elején a nagyszerű Newton áll, aki önmagát egy tengerparton játszó, kavicsokat gyűjtögető gyerekhez hasonlította, miközben látnoki pontossággal beszélt az igazság hatalmas óceánjáról, amely még rejtve maradt előtte...

Milyen gyakran hallunk ilyen beszédet a templomokban? Vagy itt van Sanderson szelíd vádirata az eszetlen hazafiasság ellen, melyet az Empire Day alkalmából mondott az első világháború vége felé. A szószéken rögtön a szentbeszédre tért, és minden Boldogságot egy gúnyos „Uralkodjál, Anglia!” felkiáltással zárt le.

Boldogok, akik gyászolnak, mert ők vigasztalást nyernek. Uralkodjál, Anglia!

Boldogok a szelídek, mert övék lesz a világ. Uralkodjál, Anglia! Boldogok a békét hozók, mert Isten gyermekeinek fogják őket nevezni. Uralkodjál, Anglia! Boldogok, akiket a becsületük miatt üldöznek. Uralkodjál, Anglia! Testvéreim! Kedves Testvéreim! Én semmiért sem vezetnék félre benneteket!

Sanderson szenvedélyes vágya, hogy megadja a fiúknak a kiteljesedés lehetőségét, az „egészség és biztonság” bajnokainak zajos rosszállását váltaná ma ki, és a jogászok már boldog várakozással készítenék elő pecsétjeiket. Ugyanis elrendelte, hogy

a laboratóriumok minden időben nyitva legyenek, hogy a fiúk bemehessenek, és saját kutatási programjaikon dolgozhassanak, akár felügyelet nélkül is. A legveszélyesebb kémiai anyagokat elzárták ugyan, de „épp elég maradt elől, hogy felforgassa az olyan iskolamesterek nyugalmát, akik az Igazgatónál kevésbé hittek a gondviselésben, amely az ifjak lépteit vigyázza”. Ugyanezt a nyitott ajtó politikát alkalmazta az iskolai műhelyek esetében is, amelyek a legjobbak voltak az országban, tele a legmodernebb gépekkel és szerszámokkal, amelyekre Sanderson nagy örömmel és büszkeséggel tekintett. Ilyen körülmények között az egyik fiú egyszer megrongálta a tusírozólemezt, mert üllőnek használta a szegecseléshez. A vétkes írja a következőket a Sanderson of Oundle című könyvben:

Az eset kissé lehangolta a Mestert, mikor észrevette. [52] De büntetésem meglehetősen oundle-i volt. Tanulmányoznom kellett a tusírozólemez gyártását és használatát, és minderről be kellett számolnom neki. Ezután észrevettem, hogy minden finom tárgyhöz sokkal óvatosabban nyúlok, ha dolgozom velük.

Az ilyenfajta események végül is oda vezettek, hogy a műhelyeket és a laboratóriumokat ismét zárva tartották, ha nem volt felnőtt felügyelet. De néhány fiú nagyon nehezen viselte ezt, ezért a műhelyekben és a könyvtárban (amely szintén Sanderson büszkeségének tárgya volt) intenzíven tanulmányozni kezdték a záruk szerkezetét.

Lelkesedésünkben álkulcsokat gyártottunk az Oundle minden ajtajához, nemcsak a laboratóriumokhoz, hanem a privát helyiségekhez is. Hetekig használtuk a laboratóriumokat és műhelyeket, ahogy már megszoktuk, de most kínos gondossággal ügyeltünk arra, hogy ne sérüljenek meg a drága berendezések, és minden óvintézkedést megtettünk, hogy ne maradjon utánunk rendetlenség, ami elárulhatta volna ottlétünket. Úgy tűnt, az Igazgató semmit sem vett észre; nagy tehetsége volt ahhoz, hogy vaknak tettesse magát. Aztán eljött a tanévzáró ünnepély, és mi elképedve hallgattuk, ahogy az összegyűlt szülők előtt sugárzó boldogsággal mesélte el az egész történetet: „És mit gondolnak, mit tettek a fiaim?”

Sanderson minden tekintetben gyűlölte a fiúk és a lelkesedésük tárgya között álló bezárt ajtókat. Volt egy fiú, akit annyira érdekelt a témája, amin dolgozott, hogy hajnali kettőkor kilopódzott a hálóteremből, és bement a könyvtárba (álkulccsal, természetesen), hogy olvasson. Az igazgató elkapta, és a rendbontás miatt iszonyú haragra gerjedt (híresen indulatos ember volt, és az egyik vezérelve az volt, hogy „sohase büntess, csak ha dühös vagy”). Ez a fiú meséli a történetet:

A zivatar elvonult. „És mit olvasol, fiam, ebben az órában?” Elmondtam, hogy milyen munkába ástam bele magam, amihez a nappal túl rövid volt. Igen, igen, mondta, megértette. A jegyzeteimre pillantva gondolkodni kezdett. Leült mellém, és beleolvasott. A feljegyzések egy kohászati eljárás kifejlesztéséről szóltak, és ő a felfedezésről, és a felfedezés értékeiről kezdett

nekem beszélni, arról a szakadatlan folyamatról, hogy az ember a tudás és az erő felé törekszik, a tudás és létrehozás vágyának jelentőségéről, és arról, hogy mit teszünk itt az iskolában ennek érdekében. Beszélgettünk, vagy inkább ő beszélt majdnem egy órán keresztül ezen a csendes helyen. Ez az óra volt az egyik legnagyobb óra az életemben, amely igen nagy hatást gyakorolt rám... „Menj vissza aludni, fiam! Találunk majd erre időt neked napközben is.”

Nem tudom, önök hogy vannak vele, de ezt a történetet olvasva én majdnem sírva fakadtam. Ahelyett, hogy a legeredményesebb diákok teljesítményét kirakatba téve babérkoszorúkra törekedett volna,

Sanderson legkitartóbban az átlagos és a „buta” fiúk érdekében dolgozott. Ő maga sohasem ejtette volna ki ezt a szót: ha valaki buta volt, az azért lehetett, mert rossz irányba kényszerítették, ezért végtelen türelemmel kísérletezett, hogy valamivel felkeltse az érdeklődésüket... minden fiút névről ismert, és tisztában volt mindenki mentális képességeivel és jellemével... Számára nem volt elég, hogy a többség sikeres legyen. „Egyszerűen nem szeretek senkivel sem kudarcot vallani.”

Annak ellenére – vagy talán pont azért –, mert Sanderson nem sokra tartotta a nyilvános vizsgákat, Oundle sikeres volt ezeken is. Wells életrajzában antikvár példányából egy elsárgult újságkivágás hullott ki:

Oxford és Cambridge egyetemeinek felvételi vizsgáin ismét Oundle vezet, 76 felvett jelentkezővel. Shrewsbury és Marlborough a második helyen osztoznak, 49-49 fővel.

Sanderson 1922-ben halt meg, miután már csak nagy kinnal tudta befejezni az összegyűlt tudósoknak tartott előadását a londoni University College-ban. Az elnök, maga H. G. Wells, épp az első kérdezőnek akarta megadni a szót, mikor Sanderson holtan esett a padlóra. Előadása nem búcsúbeszédnek készült, de a közzétett szövegből, mintegy összegzésként és testamentumként, világosan kirajzolódnak Sanderson neveléssel kapcsolatos nézetei, mindaz, amit páratlanul sikeres és szeretett igazgatóként 30 éven át megtanult.

Még mindig a fülemben csengtek e kivételes ember utolsó szavai,

amikor becsuktam a könyvet, és elindultam hattyúdalának színhelye, a londoni University College felé, ahol hamarosan nekem kellett megtartanom szerény előadásomat a természettudomány-tanárok konferenciáján.

A témám, egy felvilágosult pap elnökle mellett, az evolúció volt. Egy analógiát fejtettem ki, abból a célból, hogy a tanárok az iskolákban a diákjaik számára érzékeltethessék az univerzum mérhetetlen korát. Ha a történelem egy-egy évszázadát egy-egy lapra írnánk fel, vajon milyen vastag lenne az univerzum könyve? Egy Fiatal Föld (Young Earth) kreacionista (a 10 000 évnél nem korábban keletkezett – „teremtett” – Földben hívő kreacionista) szemében a világegyetem teljes története beleférne egy vékony könyvecskébe. És mi a tudomány válasza erre a kérdésre? Ahhoz, hogy ugyanilyen arányok mellett a világ egész történetét leírjuk, egy tízmérföldes könyvespolcra lenne szükségünk. Ez jellemzi a tudomány és az egyes iskolák által követett kreacionista tanok közti szakadékot is. Ez az ellentét nem a tudományos tények különböző értelmezésén alapul. A különbség itt akkora, mint egy olcsókönyvtári kiadvány és egy több millió kötetes könyvtár között. Ami Sandersont illeti, ő nemcsak azért nem tanította volna a kreacionista tanokat, mert hibásak, hanem mert az egész kicsinyes, szűk látókörű, egyházi ihletésű, képzelet és költészet nélküli, és egyszerűen unalmas, ha a megdöbbenő, és a gondolatnak szárnyakat adó valósághoz hasonlítjuk.

A tanárokkal elköltött ebéd után meghívtak, hogy vegyek részt a délutáni tanácskozásukon is. Szinte kivétel nélkül aggodalmukat fejezték ki az A-szintű tanterv és a vizsga által okozott feszültség oktatásra gyakorolt negatív hatásai miatt. Egymás után elmondták nekem, hogy bár nagyon szeretnék, nem mernek igazságot tenni az evolúcióval kapcsolatban az osztályaikban. Nem a fundamentalista szülőktől való félelem miatt (ami Amerikában nyomós ok lenne). Egyszerűen csak az A-szintű tanterv miatt, amelyben az evolúciót csak mintegy mellékesen, a tananyag legvégén említik. Ez felháborítóan nevetséges, mert, ahogy az egyik tanár mondta nekem, a nagy amerikai-orsz biológust, Theodosius Dobzhanskyt idézve (aki Sandersonhoz hasonlóan elkötelezett keresztény volt), „a biológiában minden dolognak csak az evolúció fényében van értelme”.

Az evolúció nélkül a biológia csak különféle tények gyűjteménye lenne. Mielőtt megtanulnak evolúciós módon gondolkodni, a gyerekek fejében a tanult adatok csak adatok maradnak, és

nincs egy fonál, amely összekösse, ami megjegyezhetővé és koherenssé tegye ezeket. Az evolúcióval a legkisebb részletre, az élet tudományának minden zugába éles fény vetül. Nemcsak azt értjük meg, hogy mi az, hanem azt is, hogy miért. Hogyan lehet úgy biológiát tanítani, ha nem az evolúcióval kezdjük? És hogyan nevezheti magát valaki tanult embernek, ha semmit sem tud létének darwini okairól? Időről időre hallom ugyanazt a történetet. Mikor a tanárok meg akarják ismertetni diákjaikkal az élet központi elméletét, a torkukra forrasztják a szót: „Ez benne van a tananyagban? Lesz erről szó a vizsgán?” Szomorúan kell bevallaniuk, hogy a válasz: „nem”, és vissza kell térniük az egymástól elkülönült adatok magolásához, ahogy azt az A-szintű vizsgák megkívánják.

Sanderson megpukkadt volna ettől:

Egyetértek Nietzschével, hogy „Az örömteli élet titka az, hogy veszélyesen éljünk.” Az örömteli élet aktív élet – nem a boldogságnak nevezett, ostoba, statikus állapot. A lelkesedés, az anarchia, a forradalmiság, a dionüszoszi és démoni energia tüzeiben égve, a teremtés sürgető szükségletével csordultig telten – így él az, aki feladja a biztonságot és boldogságot a fejlődés és a boldogság kedvéért.

Szelleme továbbra is ott él Oundle-ban. Közvetlen utódja, Kenneth Fisher, egyszer egy iskolavezetőségi ülésen elnökölt, amikor valaki aprókat koppantott az ajtón, majd belépett egy kisfiú: „Kérem, uram, fekete csérek vannak lent, a folyónál!” „Ez a dolog még várhat” – mondta Fisher határozottan az összegyűlt bizottsági tagoknak. Felkelt a székéből, fogta a szemüvegét, és a kis ornitológus társaságában – s egyszerűen nem tudom másképpen elképzelni – Sanderson nyájas, pirosposzgás arcú, sugárzó szellemének kíséretében, kivonult a szobából. Ez az oktatás – és pokolba a rangsorral, a statisztikával, az adatokkal teletömött tantervekkel és a vizsgák végtelen sorával!

Ezt a Fisherről szóló történetet a nagy tehetségű zoológiatanáromtól, Ioan Thomastól hallottam, aki kizárólag azért ment Oundle-ba tanítani, mert csodálta a rég elhunyt Sandersont, és az ő hagyományait szerette volna követni. Eszembe jut egy biológiaóra, amely úgy 35 évvel Sanderson halála után lehetett, és amelyen a hidráról, e folyóvizekben élő kis állatról volt szó. Mr. Thomas megkérdezte egyikünket:

„Melyik állat eszik hidrát?” A fiú találgatni kezdett. De Mr. Thomas nem állt meg nála, hanem a következő fiúhoz fordult, és ugyanazt a kérdést tette föl neki. Végül az egész osztályon végigment, és egyre növekvő izgalommal, mindenkit a nevéen szólítva, megkérdezte ugyanazt. „Melyik állat eszik hidrát? Melyik állat eszik hidrát?” És mi mindnyájan próbáltuk kitalálni a dolgot. Mire elérkezett a legutolsó fiúhoz, már mindnyájan nagyon vártuk a helyes választ. „Uram, uram, melyik állat eszik hidrát?” Mr. Thomas addig várt, amíg a légy zümmögését is hallani lehetett. Aztán beszélni kezdett, lassan és tagoltan, minden szót megnyomva:

Nem tudom... (Crescendo) Nem tudom... (Molto crescendo) És nem hiszem, hogy Mr. Coulson tudja. (Fortissimo) Mr. Coulson! Mr. Coulson!

Kivágta a másik osztályterembe vezető ajtót, és színpadias módon megszakitva idősebb kollégája óráját, behívta őt a terembe. „Mr. Coulson, tudja ön, hogy melyik állat eszik hidrát?” Nem tudom, hogy volt-e valami összekacsintás köztük, de Mr. Coulson kiválóan játszotta a szerepét: ő sem tudta. Sanderson atyai árnyéka most ismét ott kuncogott a sarokban, és senki sem felejt el közülünk azt az órát. Mert ami számít, az nem a tény, amit megtudunk, hanem az a mód, ahogyan megtudjuk, és amit gondolunk róla. A valódi tanítás nagyon távol áll a mai értékelésőrületben égő vizsgakultúrától.

Sanderson hagyománya, hogy nemcsak a kórusnak, hanem az egész iskolának – a botfűlűeket is beleértve – részt kellett vennie a próbákon és az évenkénti templomi éneklésben, szintén túlélte őt, és sok más iskola is átvette ezt. Leghíresebb újítását, a Műhelyhetet ma már nem tartják meg (minden tanévben minden diák egy-egy hétre mentesült minden más feladat alól, hogy idejét a műhelyekben tölthesse el), de az én időmben, az ötvenes években, még mindig szokásban volt. Végül – természetesen – a vizsgákra való készülés kényszere gyűrte le, de ez a csodálatos sandersoni főnix föltámadt hamvaiból. A fiúk, és most már örömmel mondhatom, hogy a lányok is, a tanítási időn túl különféle sportautókat (és off-road gokartokat) állítanak elő, speciális oundle-i stílusban. Minden autót egy diák épít, persze kapnak segítséget, különösen a modern hegesztéstechnika terén. Mikor a múlt héten ellátogattam Oundle-be, találkoztam két fiatallal, egy fiúval és egy lánnyal,

akik nemrég végezték el az iskolát, és már két különböző egyetemen tanultak, de még mindig visszajártak, hogy befejezzék az autóikat. Az elmúlt három évben több mint 15 autót vezetett haza büszke alkotója.

Így hát, Mr. Sanderson, Te drága ember, téged már megérintett a halhatatlanság lelkesítő, könnyű szellője, a halhatatlanság egyetlen lehetséges módja, amire értelmes ember vágyhat. Most valósítsuk meg a reformot országszerte, zúzzuk szét ezt az értékelésőrületet, annak minden demoralizáló, gyerekkorromboló vizsgálóival, és térjünk végre vissza a tanításhoz!

2. FÉNY DERÜL MAJD

Ennek a résznek – és e rész első írásának – a címét A fajok eredetéből vettem. Darwin úgy fogalmazott, hogy fény derül majd az ember eredetére, és be is váltotta ígéretét Az ember származásában. De én most ennél tágabb értelemben, mindarra a fényre gondolok, amit Darwin eszméi vetettek a sok különböző tudományterületre. Tulajdonképpen az is fölmerült, hogy ez legyen az egész könyv címe. E rész első fejezete, a Fény derül majd (2.1), az az előszó, amit mostanában írtam Az ember származása új diákiadásához, amelyet a Gibson Square Books jelentetett meg. Miközben írtam, rájöttem, hogy Darwin sokkal messzebbre látott előre, mint ahogy azt eddig hittem.

A győzedelmes Darwin (2.2) című írásomat a második Ember és állat szimpóziumhoz készítettem, amelyet Washingtonban tartottak, 1991-ben. Az alcíme: Darwinizmus mint univerzális igazság volt. Az „univerzális darwinizmus” kifejezést a Darwin halálának századik évfordulója alkalmából rendezett, 1982-es cambridge-i konferencián vezettem be. A darwinizmus nemcsak olyan valami, ami történetesen az élet alapja ezen a földön. Jó okunk van azt hinni, hogy magának az életnek a fundamentuma, és univerzálisan érvényes mindenütt, ahol élet található. Ha ez így van, Darwin gondolatainak fénye sokkal messzebbre vetül, mint ahogy azt ez a nyájas és szerény ember valaha is álmodta volna.

Az egyik terület, ahol jó lenne egy kis világosságot gyújtani, a kreacionista propaganda sötét alvilága. A szerkesztői és a vágószobákban ülő televíziós producereknek olyan nyilvánvalóan

nagy a hatalmuk, hogy szinte csodával határos, hogy csak ilyen ritkán élnek vissza vele. Tony Benn veterán szocialista parlamenti képviselőről mondták, hogy interjúk alkalmával mindig bekapcsolta a saját magnóját is, nehogy később meghamisítsák a szövegét. Meglepő módon én nem tapasztaltam ilyet, és csak egyetlen eset volt, amikor egy ausztrál kreacionista szándékosan megtévesztett. Ez a gyalázatos történet arra készítetett, hogy közreadjam Az információs kihívás (2.3) című írásomat, amely keletkezésének körülményei magából az írásból kiolvashatók.

„Ördög, született Ördög; nem ragad rajt / Az emberséges nevelés.” [53] Jó lenne tudni, amit talán maga Shakespeare sem tudott, hogy hány sorát idézik könyv nélkül az emberek, de azt gyanítom, hogy ő is nehezen túrná a természet vagy nevelés kérdésének mai klisészerű túlhangsúlyozását. 1993-ban özvívízszerűen öntötték el a nyilvánosságot az X-kromoszóma „homoszexualitás génjéről” szóló publikációk, ezért a Daily Telegraph felkért, hogy rántsam le a leplet a „genetikus determinizmus” mítoszáról. E felkérés eredménye az a cikk, melyet itt A génjeink nem mi vagyunk (2.4) címmel szerepeltetek.

Irodalmi ügynököm, John Brockman, olyan karizmatikus ember, aki bármikor meg tudja győzni ügyfeleit és másokat is arról, hogy minden mást félretéve csak az általa szerkesztett könyvön dolgozzanak, akár a saját jól felfogott érdekeik ellenére is. Hírneves meghívottjainak listájához tartozni igen nagy megtiszteltetés, és akik belépnek szalonjának ajtaján (<http://www.edge.org>), még föl sem ocsúdtak, máris azon kapják magukat, hogy a nyomtatott változat korrektúráján dolgoznak. A Moore-törvény gyermeke (2.5) az én futurológiai hozzájárulásom e magával ragadó online szimpóziumhoz, melynek címe A következő ötven év volt.

2.1. Fény derül majd [54]

Az emberiség A fajok eredetének hiányzó láncszeme. A híres „Fény derül majd az ember eredetére és történetére” mondat olyan szándékos bagatellizálás, amely a tudomány területén csak Watson és Crick kijelentéséhez hasonlítható: „Nem került el a figyelmünket, hogy az általunk feltételezett sajátos párosítás a genetikai anyag egy lehetséges másolódási mechanizmusát sugallja.” Mire Darwin végül 1871-ben nekilátott a fény derítésének, mások már előtte jártak. Az ember származásának

nagyobbik része nem az emberről szól, hanem Darwin „másik” elméletéről, a szexuális szelekcióról.

Az ember származása egyetlen könyvnek indult, de végül három lett belőle, melyekből az első kettő egy cím alatt szerepel, és ezen belül a második témát Az ivari szelekció alcím jelzi. A harmadik könyv Az ember és az állat érzelmeinek kifejezése volt, amelyet itt most nem tárgyalok, de Darwin megemlíti, hogy ez a könyv Az ember származásának közvetlen folytatása, és mindjárt annak befejezése után kezdte el írni. Feltéve, hogy a felosztás terve Darwin agyában született meg, első pillantásra meglepő, hogy nem választotta külön az ivari (szexuális) szelekció témáját is. Természetes lett volna, hogy a 8-18. fejezetet Az ivari szelekció címmel adja közre, s ezt a második könyv, Az ember származása követi, amely a mostani 1-8. és 19-21. fejezetet tartalmazta volna. Így szép arányosan fel lehetne osztani a művet, mindegyik könyvet tizenegy-tizenegy fejezetre, és már sokan töprengtek azon, vajon Darwin miért nem így járt el. Én mindenesetre ezt a sorrendet fogom követni – amelyben az ivari szelekció után következik az ember származása –, és a végén visszatérek arra a kérdésre, hogy a kettő szétválasztható-e. Darwin könyvének tárgyalásán túl néhány támpontot is adok arra vonatkozóan, hogy milyen irányba mozdul e téma napjainkban.

Az ivari szelekció és az ember származása közti szemmel látható kapcsolatból kiindulva Darwin úgy gondolta, hogy az előbbi által érthetjük meg az utóbbit, különösen az emberi rasszok kialakulását, mely téma sokkal jobban izgatta a viktoriánus kor embereit, mint manapság minket. De, ahogy azt Michael Ruse tudománytörténész és tudományfilozófus megjegyezte nekem, a két téma ennél szorosabban kapcsolódott egymáshoz. Ezek voltak ugyanis Darwin, és a természetes szelekciót vele párhuzamosan felfedező Alfred Russel Wallace közti nézetkülönbségek forrásai is. Wallace sohasem fogadta el az ivari szelekciót, legalábbis annak kidolgozott, darwini formáját. Noha ő találta ki a darwinizmus szót, és magát „Darwinnál is darwinistábbnak” tartotta, visszahőkölt az emberi gondolkodás darwini felfogásának materializmusától. A Wallace-szal szembeni nézetkülönbségek nagy jelentőségűek voltak Darwin számára, mivel e két nagy ember egyébként szinte minden másban egyetértett. Darwin a következőket írja Wallace-nak levelében, 1867-ben: [55]

Azért érdekel mostanában annyira az ivari szelekció, mert nemrég majdnem elhatároztam magam, hogy kiadok egy kisebb esszét az emberiség származásáról, és még mindig szilárdan hiszem (bár erről nem tudtam meggyőzni önt, ami számomra a lehető legnagyobb csapás), hogy az ivari szelekció játszotta az emberi rasszok kialakulásában a legnagyobb szerepet.

Az ember származását és az ivari szelekciót tehát Darwin Wallace-nak adott kétágú válaszában is tekinthetjük. De az is lehetséges – és aki olvassa e fejezeteket, meg fog bocsátani neki –, hogy egyszerűen csak elragadta őt az ivari szelekcióval kapcsolatos lelkesedése.

Az ivari szelekcióval kapcsolatos Darwin és Wallace közötti nézetkülönbségeket elemzi Helena Cronin, a darwinista történész és filozófus *The Ant and the Peacock* [56] (A hangya és a páva) című elegáns könyvében. Egészen napjainkig követi nyomon e két vonulatot, és az ivari szelekcióval kapcsolatos elméleteket wallace-i és darwini kategóriákba sorolja. Darwinnak nagy örömet okozott az ivari szelekció. Mint természetbúvár, rajongott a hím bogarak és fácánok extravagáns magamutogatásáért, mint teoretikus és tanár tudta, hogy a túlélés csak a reprodukció mint cél eszköze. Wallace gyomra nem vette be, hogy az esztétikai hóbort elegendő magyarázatot szolgáltatson a rikító színek és más szembeötlő tulajdonságok kifejlődéséért, melyeknek indokát Darwin a nőstények (vagy néhány fajnál a hímek) választásában látta. Miután már meggyőződött arról, hogy az egyes hímekre jellemző tulajdonságok a nőstények elkápráztatására fejlődtek ki, Wallace még akkor is ragaszkodott ahhoz, hogy az általuk reklámozott tulajdonságoknak haszonelvűeknek kell lenniük. A nőstények nem azért választják a hímeket, mert csinosak, hanem mert jól tudnak gondoskodni róluk, vagy valami hasonlóan értékes tulajdonsággal rendelkeznek. Wallace modern követői, mint például William Hamilton [57] és Amotz Zahavi [58], a rikító színeket és más szexuálisan vonzó tulajdonságokat a minőség – például az egészség vagy parazitamentesség – csillogtatásának és egyértelmű jelének tartják.

Darwinnak ezzel semmi problémája nem lett volna, de ő azzal is számolt, hogy az esztétika önmagában is szelekciós erőként hathat a természetben. A nőstény agyában valami egyszerűen vonzódik a fényes tollakhoz vagy bármihez, ami arra a fajra jellemző, és ez elegendő nyomás ahhoz, hogy a hímeknél

kifejlődjenek ezek, még akkor is, ha ez előnytelen a hím saját túlélése szempontjából. A huszadik századi darwinisták vezetője, R. A. Fisher az elméletet szilárd teoretikus alapokra helyezte azzal a megállapításával, hogy a nőstények preferenciái genetikai kontroll alatt állnak, így a természetes szelekció éppúgy megváltoztathatja ezeket, mint a vonzónak tartott hím tulajdonságokat. [59] A nőstények preferenciáit meghatározó gének (amelyeket mindkét nem örököl), és az ezzel párhuzamos, a hímek magamutogatását meghatározó gének (amelyeket szintén mindkét nem örököl) közti interakció gondoskodik arról a koevolúciós hajtóerőről, amely egyre szertelenebb szexuális „hirdetések” kifejlesztéséhez vezet. Azt gyanítom, hogy Fisher elegáns magyarázata, R. Lande újabb elméleteivel kiegészítve, kibékíthette volna Darwint és Wallace-t, hiszen nem hagyta figyelmen kívül a nőstények vonzódását sem mint valami adott, önkényes tulajdonságot. A dolog lényege az, hogy a nőstények a jövőre vonatkozó vonzódása illeszkedik a múltból öröklöttekhez. [60]

A darwini és wallace-i ivari szelekció közti különbségre tehát figyelniünk kell, amikor Az ember származása középső, lényeges fejezeteit olvassuk. Másrészt Darwin tisztán megkülönböztette az ivari és a természetes szelekciót, amit ma nem mindig vesznek figyelembe. Az ivari szelekció a faj egyik neméhez tartozók versengését jelenti a másik nem megnyerése érdekében. Ez általában a hímeken idéz elő olyan változásokat, amelyek segítségével vetélytársaik fölé kerekedhetnek, akár úgy, hogy legyőzik őket, akár úgy, hogy vonzóbbakká válnak a nőstények számára. A pénisz mint behatolásra képes szerv, a természetes szelekció és nem az ivari szelekció megnyilvánulása. A hímnek nélkülözhetetlen a pénisz a reprodukálódáshoz, akár vannak versenytársai, akár nincsenek. De a hím fehérbarkójú cercófmajmoknak (*Cercopithecus aethiops*) égszínkék herezacskójuk és rikítóan vörös péniszük van, amellyel a domináns egyedek gyakran kérkednek más hímek előtt. Ha ezt nem maga a szerv, hanem a színe miatt teszik, Darwin ivari szelekcióról beszélne.

Ha meg akarjuk állapítani valamiről, hogy az szexuálisan szelektált adaptáció vagy sem, végezzük el a következő gondolatkísérletet: Képzeljük el, hogy az adott ivar minden versengő képviselőjét elvarázsolnánk valahová. Ha így megszűnik az adaptációs nyomás, akkor az adaptáció szexuálisan szelektált volt. A cercófmajom esetében joggal gondolhatjuk azt, amit

bizonyára Darwin is feltételezne: hogy ha egy varázspálcával kizárnánk a versenyből a rivális hímeket, a pénisz és a herezacskó maradna, de a vörös és kék színük elhalványulna. A díszes színek az ivari szelekció produktumai, a spermatermelő és a behatolást lehetővé tevő haszonelvű szerv a természetes szelekció terméke. Darwin nagyon megörült volna e barokkos, tüskés végű pénisznek, melyet volt. G. Eberhard írt le Sexual Selection and Animal Genitalia[61] (Az ivari szelekció és az állati ivarszervek) című könyvében.

A kiváló amerikai filozófus, Daniel Dennett úgy tartja, hogy Darwin agyában született meg a legnagyobb gondolat, amit ember valaha is kitalált.[62] Ez magától értetődően a természetes szelekció gondolata volt, de én még ideértem az ivari szelekciót is, mint ugyanannak a gondolatnak egy másik részét. Ám Darwin nemcsak nagy gondolkodó volt, hanem jelentős lexikális tudással felvértezett természetbúvár is, aki képes volt arra (ami egyáltalán nem következik az előzőekből), hogy tudását fejben tartva, konstruktív módon használja azt. Kiváló enciklopédistaként hatalmas mennyiségű információt gyűjtött össze, és lehetősége volt a világ minden tájáról érkező megfigyeléseket összevetni, melyeket lelkes természetbúvárok küldtek neki. Minden úriembert pedánsan felsorolt, akik „hozzájárultak a tárgyhoz”, és néhányat megdicsért mint „megbízható megfigyelőt”. Én úgy találom, hogy viktoriánus prózastílusában van valami szenvedélyes vonzerő, nem számítva azt az érzést, hogy bebocsátást nyertünk minden idők egyik legnagyobb elméjének társaságába.

Megsejtései és előrelátása mellett (Michael Ghiselin azt mondta, hogy legalább egy évszázaddal járt kora előtt[63]) Darwin a viktoriánus kor gyermeke volt, és könyvét a kor kontextusában kell olvasni, hibáival együtt. Ami a legkellemetlenebbül hangzik a modern ember fülének, az az a megkérdőjelezhetetlen viktoriánus előfeltevés, hogy az állatok, és különösen az emberek, a fokozatosan növekvő felsőbbrendűség létráján helyezkednek el. Mint minden viktoriánus, Darwin is szívesen beszélt egyes fajokról, mint „a természet létrájának alsó fokain elhelyezkedőről”. Bár egyes modern biológusok is így tesznek, ez teljesen helytelen, mivel az élő fajok mind egymás unokatestvérei, melyek közös őstől származva pontosan ugyanolyan hosszú idő alatt fejlődtek ki.[64] Egy tanult modern ember sohasem gondolna az emberi fajra ilyen hierarchikus módon, ám egy tanult viktoriánus igen. Külön

erőfeszítést igényel, hogy legyűrrük ellenérzésünket, amikor ilyesmit olvasunk:

Először túlzó feltevésnek tűnik, hogy a négerek feketesége az ivari szelekció révén alakult ki [vagyis hogy ez vonzó volt az ellenkező nem számára]... A Pithecia satanas ra emlékeztető koromfekete bőr, a fehér szemgolyó, a feje tetején növvő haj – mindez egy kis méretű négeren, egészen nevetséges. [65]

Történelmi infantilizmus lenne, ha egy adott évszázadban keletkezett írást egy másik évszázad politikailag színezett szemüvegén keresztül néznénk. Már a címe, Az ember származása , hallatán is feláll a szőr azok hátán, akik naiv módon csak a mi időnk erkölcei szerint akarnak gondolkodni. Ám lássuk be, milyen értékes leckét ad az erkölcsök mulandóságáról egy olyan történelmi dokumentum, amely annak idején megsértette a század tabuját! Ki tudná megmondani, hogy leszármazottaink hogyan ítélnék majd meg minket?

Kevésbé nyilvánvaló, de éppilyen fontos megérteni a tudományos élet légkörében beállott változásokat. Nem lehet eléggé hangsúlyozni azt a tényt, hogy Darwin genetikája Mendel előtt született. Korának intuitív módon elfogadható keveredésesöröklés-teóriája nem egyszerűen hibás, hanem súlyosan hibás volt, és ez különösképpen igaz a természetes szelekciót tekintve. A darwinizmus és a keveredéses örökléstan összeférhetetlenségére A fajok eredetéről írt, ellenséges hangú recenziójában már rámutatott Fleeming Jenkin skót mérnök. A különbségek a keveredések során lassan eltűnnek, így a természetes szelekciónak nem marad tere, hogy kifejtse hatását. De Jenkinnek fel kellett volna ismernie, hogy a keveredéses öröklődés elmélete nemcsak a darwini teóriával nem fér össze, hanem a nyilvánvaló tényekkel sem. Ha igaz lenne, hogy a különbségek lassan eltűnnek, minden generációnak egyformábbnak kellene lennie, mint az azt megelőző. Mára már minden egyednek a megkülönböztethetetlenéig hasonlóan kellene lennie a másikkal. Darwin a következő frappáns választ adta Jenkinnek: bárhogyan is áll a helyzet, tény, hogy rengeteg öröklődő variáció létezik, és ennyi nekem éppen elég.

Gyakran mondják, hogy a talány megfejtése valahol Darwin polcain hever, a Brunn Natural History Society egyik kiadványának felvágatlan lapjain, ott, ahol Gregor Mendel Versuche über Pflanzen-Hybriden című dolgozata is pihen.

Sajnos ez a szívbemarkoló történet csak egy modern legenda. Két rangos tudós (Cambridge és Down House – Darwin otthona – képviselőjében), akik jól ismerik Darwin személyes könyvtárát, semmilyen bizonyítékot nem találtak arra vonatkozóan, hogy valaha is előfizetett volna erre a kiadványra, és az iratok alapján ez nem is valószínűsíthető. [66] Fogalmuk sincs, hogy honnan eredhet ez a felvágatlan kiadványról szóló legenda. De mivel már közszájon forog, könnyű észrevenni, hogy a történet regényessége milyen nagymértékben hozzájárult terjedéséhez. Érdekes lenne egy levéltári kutatást végezni ebben a témában, kiegészítve egy másik modern legendával, egy szeretetre méltó valótlansággal, miszerint Darwin visszautasította volna Marx ajánlatát, mikor az A tőke egy dedikált példányával akarta megajándékozni őt. [67]

Mendel valóban birtokában volt annak a felismerésnek, amire Darwinnak szüksége lett volna. E felismerés és a Jenkin-féle bírálat közti kapcsolat azonban nem lett volna azonnal nyilvánvaló egy viktoriánus gondolkodó számára. Sőt, nem volt nyilvánvaló még Mendel munkájának 1900-as újrafelfedezése után sem – amely végül 1908-ban a Hardy-Weinberg-szabályhoz vezetett –, egészen addig, amíg Fisher 1930-ban [68] rá nem világított Mendel és Darwin elméleteinek szoros kapcsolatára. Ha az öröklés részegységekben történik, a különbségek nem tűnnek el, hanem minden generációval újraképződnek. A neodarwinista evolúció tana pontosan azt mondja, hogy a gének gyakorisága változik a teljes génkészleten belül. Különösen fájdalmas, hogy Darwin már nagyon közel volt ehhez a felfedezéshez. Fisher [69] idéz egy Huxleyhez írt, 1857-es leveléből:

Mostanában egyre többet töprengek azon, csak úgy, nagy vonalakban, hogy a megtermékenyítés általi szaporodásról kiderülhet, hogy az két különálló egyed egyfajta keveredése, és nem valódi összeolvadása; vagyis inkább számtalan egyedről kellene beszélni, mivel mindegyiknek megvannak a maga szülei és azok ősei. Ezt viszont nem tudom másképpen értelmezni, mint úgy, hogy a kereszteződött formák igen nagymértékben visszatérnek az ősi formákhoz. De mindez, természetesen, végtelenül nyers és kidolgozatlan.

Fisher elmésen jegyezte meg: a mendelizmusban van valami tetszetős és magától értetődő, ami a közép viktoriánus kor

bármely gondolkodóját hozzásegíthette volna ahhoz, hogy karosszékében ülve felfedezze azt (idézet a 111. oldalon). Azt is hozzátehettem volna, hogy a részegységekből álló öröklődéssel szembesülünk akkor is, amikor a nemiségre gondolunk (mint ahogy azt elég gyakran tesszük). Mindnyájunknak van egy férfi és egy női szülőnk, ám mindegyikünk vagy férfi, vagy nő, és nem vagyunk kevert hermafroditák. Nagyon érdekes, hogy Darwin maga is pontosan rámutatott erre, egy Wallace-nak [70] írt, 1866-ban kelt levelében, amit Fisher bizonyára idézett volna, ha ismeri.

Kedves Wallace-om! ...Nem hiszem, hogy megértette, mit is értek azon, hogy bizonyos variációk nem keverednek. Ez nem a termékenységre vonatkozik; egy példa majd megvilágítja ezt. Keresztettem a Painted Lady és a Purple cukorborsókat, melyek nagyon különböző színű variációk, aminek az lett az eredménye, hogy még ugyanabban a hüvelyben is megtaláltam mindkét változatot, ám átmenetek nem voltak. Azt hiszem, valami hasonló dolog történhet az Ön pillangóival és a Lythrum három formájával is; és bár ezen esetek előfordulása csodálatos dolog, nem hiszem, hogy csodálatosabb annál, hogy a világon minden nőténynek jól meghatározottan vagy hím, vagy nőtény leszármazottja van... Öszinte tisztelettel Ch. Darwin

Down Bromley SE
Tuesday
My dear Wallace
After I had despatched
my last note, the simple
explanation which you
give had occurred to me,
& seems satisfactory.
I do not think you under-
stand what I mean by the
non-blending of ^{certain} varieties.
It does not refer to fertility,
as instances will explain.
I crossed the Painted lady
& Purple Sweet-pea, which

E ponton Darwin közelebb áll ahhoz, hogy megelőzze Mendelt, mint annál a passzusnál, amelyet Fisher idéz, sőt még a saját mendeli kísérleteit is megemlíti a cukorborsóval. Különösen hálás vagyok dr. Seymour J. Grate-nek a New York University tanárának, aki teljesen véletlenül megtalálta ezt a levelet egy, a Darwin és Wallace közötti levelezést dokumentáló kötetben, a londoni British Libraryben, és azonnal felismerve jelentőségét, elküldött egy másolatot nekem.

Darwin másik befejezetlen témája, amit később Fisher oldott meg, a nemek arányának kérdése volt, az, hogy miként változik ez a természetes szelekció során. Fisher Az ember származásának második kiadásából idéz, amelyben Darwin körültekintően jegyzi meg:

Régebben azt gondoltam, hogy ha a két nem egyenlő aránya előnyös az adott fajra nézve, az a természetes szelekció következménye, de most már látom, hogy az egész probléma olyan bonyolult, hogy jobb, ha a megoldást a jövőre bízzuk.

Fisher saját megoldása [71] nem hivatkozik a faj által élvezett előnyre. Ehelyett rámutatott, hogy minden egyednek egy apja és egy anyja van, a hímek hozzájárulása az utódokhoz tehát egyenlő kell hogy legyen a nőstényekével. Ha a nemek aránya eltérne az 50/50 százaléktól, és minden más változatlan maradna, a kisebbségben lévő nem egyedei több leszármazottat tudhatnának magukénak, és ez olyan irányba befolyásolná a szelekciót, hogy kiegyensúlyozza a nemek arányát. Fisher joggal használt gazdasági nyelvezetet a szóban forgó stratégiai döntés kifejtésére. A természetes szelekció azoknak a szülőknek kedvez, amelyek aránylag több táplálékot vagy más szükséges ellátást nyújtanak a kisebbségben lévő nem tagjai számára. Ez a korrekciós szelekció addig folytatódik, amíg a hím leszármazottakra eső teljes ráfordítás egyensúlyban nem lesz a nőstényekre fordítottal. Emiatt végül egyenlő számú hím és nő egyed lesz, kivéve azokat a helyzeteket, amikor az egyik nemre többet kell költeni, mint a másikra. Ha például egy hím felneveléséhez kétszer annyi élelem kell, mint egy nőstényéhez (például azért, hogy elég erősek legyenek ahhoz, hogy hatékonyan vetélkedhessenek a faj többi hímjével), a nemek aránya úgy stabilizálódik, hogy kétszer annyi nőstény legyen, mint hím. Vagyis a stratégiai választás egy hímhez nem egy,

hanem két nőstény lesz. Fisher meggyőző logikáját többen is továbbfejlesztették, és sok más irányba kiterjesztették, például W. D. Hamilton [72] és E. L. Charnov [73] .

Még egyszer, és Az ember származása második kiadásából vett fenti idézet ellenére, az első kiadásban Darwin maga is rendkívül közel került Fisher későbbi gondolataihoz, bár annak a szülői ráfordítással kapcsolatos gazdasági megfogalmazása nélkül:

Vegyük azt az esetet, hogy egy faj valami ismeretlen okból, amire az imént céloztam, túl sok egyedet képez az egyik nemből – most mondjuk azt, hogy a hímekből –, amelyek feleslegesek és haszontalanok, vagy csaknem haszontalanok. Helyreállhat-e a nemek közti egyensúly a természetes szelekció által? Mivel minden tulajdonság változó, biztosra vehetjük, hogy lesznek olyan párok, amelyeknek valamivel kevesebb felesleges hím utóda születik, mint a többinek. Ezeknek, feltéve, hogy a leszármazottak száma nem változik, szükségszerűen több nőstény utóda lesz, vagyis ezek a párok produktívabbá válnak. Egyenlő esélyek mellett a produktívabb párok nagyobb számú leszármazottjából több lesz a túlélő, amelyek öröklik azt a tendenciát, hogy több nőstény utódot hozzanak létre, és kevesebb hímet. Így megindul a nemek kiegyenlítődének folyamata.

Sajnos Darwin kihagyta ezt a bekezdést a második kiadásból egy óvatosabb bekezdés kedvéért, amelyet később Fisher is idézett. Azért is olyan lenyűgöző, hogy Darwin már részben megelőlegezte Fisher gondolatait Az ember származása első kiadásában, mert, ahogy Alan Grafen rámutatott, Fisher érvei olyan tényen alapulnak, amely még nem volt nyilvánvaló Darwin számára, tudniillik, hogy a két szülő minden leszármazott esetében egyenlő arányban járul hozzá annak genetikai állományához. Tény, hogy régen a spermium, illetve a petesejt elsőbbségét hirdető iskolák azt tanították, hogy kizárólag a férfi, illetve kizárólag a nő felelős az öröklődésért.

Fisher a nemek arányával kapcsolatos elméletének forrását pedánsan kinyomozta A. W. F. Edwards cambridge-i professzor [74] , aki maga is Fisher egyik kiemelkedő tanítványa volt. Edwards nemcsak Darwin elsőbbségét vette észre az érvelést illetően, hanem azt a különös tényt is, hogy Darwin később kihúzta ezt a második kiadásból. Arra is rámutatott, hogy

többen is magukévá tették Darwin érvelését, akiknek írásait Fisher valószínűleg ismerte. Először a jénai Carl Düsing értelmezte Darwin levezetését 1884-ben, és gyakran idézte is azt. Később, 1908-ban, az olasz statisztikus, Corrado Gini tárgyalta érveit, kritikus módon. Végül 1914-ben J. A. Cobb eugenetikusan adta meg azt a formát az elméletnek, amely már mindazt a finomítást tartalmazta, amelyeket Fisher 1930-ban közzétett, beleértve a szülői ráfordítás gazdasági szemszögből való tárgyalását. Úgy látszik, Cobb nem volt tudatában Darwin elsőbbségének, de Edwards meggyőzően állítja, hogy Fisher ismerte Cobb munkáját. Edwards megjegyzi, hogy

a kommentátorok feltételezték, és a legtöbbjük szilárdan állította is, hogy az elméletet Fisher dolgozta ki, bár ő maga ezt sohasem mondta, és publikációiban sem hivatkozott erre, sem 1930 előtt, sem utána. Igazából arra sincs bizonyíték, hogy jelentős újdonságnak, figyelemre méltó dolognak tartotta volna, amely továbbvihetné az evolúciós biológia ügyét... lehet, hogy 1930-ban már egyszerűen közkincsnek tartotta.

Edwards – velem együtt – maga is egyike azoknak, akik egyszer már figyelmen kívül hagyták Az ember származása első és második kiadása közti alapvető különbséget.

Fisher a nemek arányával kapcsolatos gazdasági érvelését Robert L. Trivers fejlesztette tovább, Az ember származása századik évfordulójára megjelent kötetben [75] közzétett írásában. A szülői ráfordítás elméletét Trivers aprólékos gonddal alkalmazta az ivari szelekcióban játszott hím és női szerepekre, éles megvilágításba helyezve azokat a tényeket, amelyeket Darwin említ Az ember származása középső fejezeteiben. Trivers a szülői ráfordítást (SZR) – közgazdasági szóhasználatlaltal – használdozati költségként definiálja. Egy adott leszármazottra eső szülői ráfordítás mértékét azzal lehet meghatározni, hogy a ráfordítás miatt mennyivel kevesebb lehetősége lesz a szülőnek arra, hogy más leszármazottakba investáljon most vagy a jövőben. A szexuális egyenlőtlenség alapvetően gazdasági alapokon nyugszik. Az anya rendszerint többet fektet be egy leszármazottba, mint az apa, és ennek az egyenlőtlenségnek messzemenő következményei vannak, amelyek még jelentősebbé válnak, ha egyfajta öngerjesztő folyamat indul be. Ha a kevesebbet befektető ivar tagja (rendszerint a hím) meg akarja győzni a többet investáló nem egyik tagját (a nőtényt), hogy

párosodjék vele, olyan gazdasági előnyt remél, amelyért érdemes harcolnia (vagy más módon versengenie) is. Ezért van az, hogy a hímek általában hajlamosabbak a többi hímmel való versengésre, míg a nőstények az egymás elleni küzdelem helyett inkább leszármazottaikba fektetnek. Ezért ha az egyik nem színesebb, mint a másik, az általában a hím, ha pedig az egyik nem válogatosabb a párválasztásban, mint a másik, az általában a nőstény. Ezért van az is, hogy a sikeres reprodukciók számát tekintve nagyobb az eltérés a hímek, mint a nőstények között: a legsikeresebb hímnek többször annyi leszármazottja lehet, mint a legkevésbé sikeresnek, míg a legsikeresebb nőstény általában csak valamivel több utódot tudhat a magáénak, mint a legsikertelenebb. A nemek közti Fisher/Trivers-féle gazdasági egyenlőtlenségeket mindig szem előtt kell tartani, amikor Darwin lenyűgöző munkáját olvassuk az állatvilágban működő ivari szelekcióról. Ez a legragyogóbb példája annak, hogy miként tud egyetlen elmélet egy füst alatt egyesíteni és megmagyarázni látszólag egymástól távoli tényeket.

Akkor most térjünk át az ember származására. Darwin feltevése, hogy fajunk Afrikából származik, messze meghaladta korát, és bár napjainkban már számos ősmaradvány bizonyítja ezt, az ő idejében ezeket még nem tárták fel. Afrikai emberszabású majmok vagyunk, és közelebb állunk a csimpánzokhoz és a gorillákhoz, mint ezek az orangutánokhoz és a gibbonokhoz, nem is szólva a többi majomról. Darwin úgy definiálta „négykezűt”, hogy ezzel kizárta közülük az embert: azokat a majmokat sorolta ide, amelyeknek mind a négy végtagján szembefordítható ujj található. Könyvének első fejezeteiben igyekezett szűkíteni a köztünk és a négykezűek között tátongó feltételezett szakadékot, amelyet Darwin célközönsége úgy értelmezett, mint a létra legfelső, és a legfelső alatti foka közti távolságot. Ma már egyáltalán nem beszélünk (vagy nem volna szabad beszélnünk) létráról. Inkább azt a szétágazó diagramot kellene szem előtt tartanunk, amely az egyetlen illusztrációként szerepel a fajok eredetében. Az emberiség csak egy kis ágacska, amely a többi közé ágyazódik az afrikai majmok sűrűjének közepén.

A kőzetek radioaktív kormeghatározása, és a molekuláris bizonyítási eljárások – beleértve a „molekuláris órát” is – olyan alapvető fontosságú vizsgálati módszerek, amelyek Darwin számára még nem voltak hozzáférhetőek. Míg Darwin, ha be akarta bizonyítani a köztünk és a négykezűek közötti

hasonlóságot, csak az összehasonlító anatómiára, és pszichológiai, valamint érzelmi hasonlóságról szóló elbűvölő anekdotákra hagyatkozhatott (az érvelést bővebben kifejti Az ember és az állat érzelmeinek kifejezése című könyvében), mi már abban a kivételezett helyzetben vagyunk, hogy betűről betűre pontosan ismerjük a hatalmas DNS-szöveg szekvenciáit. A tudósok állítják, hogy génkészletünk – ha így nézzük – több mint 98 százalékban azonos a csimpánzokéval. Darwint mindez lenyűgözte volna. A hasonlóság ilyen nagy foka, és a pontosság, ahogy ezt meg lehet mérni, minden álmát túlszárnyalta volna.

De vigyázzunk, nehogy teljesen elragadjon minket az eufória. A 98 százalék nem azt jelenti, hogy 98 százalékban csimpánzok vagyunk. És az is nagyon befolyásolja az eredményt, hogy milyen egységeket hasonlítottunk össze. Ha megszámláljuk a csimpánzok és emberek összes azonos génjét, az eredmény a nullához közelít. Ez nem paradoxon. Gondoljunk az ember és a csimpánz genomjára, mint egy könyv két különböző kiadására, mondjuk Az ember származása első és második kiadására. Ha megszámlálnánk az összes olyan betűt, amely megegyezik a másik kiadás megfelelő helyen lévő betűjével, valószínűleg jóval 90 százalék fölötti eredményt kapnánk. De ha az egyforma fejezeteket számlálnánk meg, lehet, hogy az eredmény nulla lenne. Azért van ez így, mert ha a két fejezetben csak egyetlen betű különbözik, a két fejezetet már különbözőnek kell tekintenünk. Ha tehát két szöveg – egy könyv vagy az afrikai majom két kiadása – között a százalékos hasonlóságot mérjük, az összehasonlítás egysége (betű vagy fejezet, DNS-bázispár vagy gén) hatalmas különbségeket okozhat a százalékos hasonlóságban.

A megoldás az, hogy az így kapott százalékokat nem abszolút értékükben vizsgáljuk, hanem a különböző állatok közti összehasonlítást alapozzuk erre. Az emberek és csimpánzok közti 98 százalék több értelmet nyer, ha azzal a 96 százalékkal hasonlítjuk össze, ami az emberek és az orangutánok között van. Ugyanez a 96 százalékos hasonlóság tapasztalható a csimpánzok és az orangutánok, valamint a gorillák és az orangutánok között is, mivel az afrikai majmok mind egy közös ős révén kapcsolódnak az ázsiai orangutánhoz. Ugyanezen okból a nagy emberszabású majmok génkészlete 95 százalékban közös a gibbonokéval és a sziamangokéval. És a majmok mindegyikének genomja 92 százalékban megegyezik a többi óvilági majoméval.

A molekuláris óra hipotézise lehetővé teszi, hogy ugyanígy százalékos értékben mérjük a családfa elágazásai közti időket. Ez a technika abból a feltételezésből indul ki, hogy molekuláris genetikai szinten az evolúciós változás minden gén esetében nagyjából azonos sebességgel történik. Ez egybevág a japán genetikus, Motoo Kimura széles körben elfogadott neutrális elméletével. Kimura neutrális elméletét néha antidarwinistának tartják, pedig nem az. Közömbös a darwini szelekciót illetően. A neutrális mutáció olyan mutáció, amely nem változtatja meg az előállított fehérje használhatóságát. A mutáció utáni változat nem jobb és nem is rosszabb, mint a mutáció előtti, miközben mindkettő alapvetően fontos lehet az organizmus túlélése szempontjából.

A darwinizmus felől nézve a neutrális mutációk nem is mutációk. De molekuláris szemszögből ezek nagyon hasznos dolgok, mert rögzített sebességüknél fogva megbízhatóvá teszik az órát. Kimura szerint csak egy pont van, ami vitára adhat okot, tudniillik, hogy a mutációk közül hány neutrális. Kimura szerint a nagy többség ilyen, és ha ez igaz, az nagyon jól tesz a molekuláris órának. Az adaptív evolúció egyetlen magyarázata továbbra is a darwinista szelekció marad, és az vitatható (én például vitatnám), hogy a makroszkopikus világban látható evolúciós változások legtöbbje vagy mindegyike (a molekuláris szintű rejtett változásokkal ellentétben) adaptív és darwini lenne. Az imént leírt molekuláris óra relatív, és nem abszolút időket határoz meg. Kiolvashatjuk belőle az evolúciós szétválások idejét, de csupán önkényes mértékegységekben. Szerencsére egy másik felfedezés segítségével, amely szintén transzba ejtette volna Darwint, különféle abszolút órák is rendelkezésünkre állnak, amelyekkel meg tudjuk határozni az ősmaradványok korát. E módszerek egyike azon alapul, hogy ismerjük az üledékes rétegekbe szendvicsként beépülő vulkáni kőzetek radioaktív izotópjainak felezési idejét, és ebből meghatározható a fossziliát tartalmazó réteg kora. Ha a rétegekbe beágyazódott állati maradványokat vizsgáljuk, és két módon is meghatározzuk a családfa elágazásának idejét – a molekuláris genetikai óra és a radioaktív óra segítségével –, a genetikai óra önkényes beosztású idejét verifikálhatjuk, és millió években mérve kalibrálhatjuk. Ezzel a módszerrel becsülhetjük meg, hogy az emberek és csimpánzok szétválása 5-8 millió évvel ezelőtt történt, az afrikai emberszabású majmok és az orangutánok 14 millió éve, az emberszabású majmok és a többi óvilági majom

25 millió éve váltak szét.

Az ember származásának, megjelenése óta megtalált ősmaradványok sporadikus képet adnak arról, hogy milyen lehetséges közbenső állapotok kötöttek minket össze a csimpánzokkal közös ősünkkel. Sajnos olyan maradványokat nem találtak, amelyek a mai csimpánzokat vezetnék vissza a közös őshöz, de ami a mi oldalunkat illeti, egyre gyakrabban találnak új és új ősmaradványokat, és ez engem mindig nagy izgalommal tölt el, mint ahogy bizonyára Darwin is így lett volna vele. Ha nagyjából egymillió éves lépésekkel megyünk vissza, a következőket találjuk: *Homo erectus*, *Homo habilis*, *Australopithecus afarensis*, *Australopithecus anamensis*, *Ardipithecus*, *Orrorin*, és egy mostani felfedezés, ami valószínűleg 7 millió évvel ezelőttről származik, a *Sahelanthropus*. Ez utóbbit Csádban találták, messze nyugatra a Kelet-afrikai-ároktól (Rift Valleytől), amelyről eddig azt gondolták, hogy földrajzi akadályként vágta el a mi leszármazási vonalunkat a csimpánzokétól. Jót tesz nekünk, ha időről időre valami felforgatja ortodoxiáinkat.

Hibát követnénk el, ha azt gondolnánk, hogy a fellelt ősmaradványok időleges sora kiadja a teljes ős/leszármazott sorozatot. Mindig biztonságosabb, ha azt feltételezzük, hogy az ősmaradványok az unokatestvéreink, és nem az őseink, de bátran állíthatjuk, hogy idősebb unokatestvéreink valamit elárulnak a velük egy korban élt valódi őseinkről.

Mik a legfontosabb változások azóta, hogy elváltunk a csimpánzoktól? A test szőrzetének elvesztése érdekes dolog, de a maradványok közvetlen módon semmit sem mondanak erről. A két legfontosabb változás, amiről a fosszíliák beszámolhatnak, és ami ezért jelentős előnyhöz juttat minket Darwinnal szemben, az, hogy a hátsó lábunkra álltunk, és hogy az agyunk drámaian megnőtt. Melyik változás játszódtott le előbb, esetleg mindkettő egyszerre történt? Mindegyik lehetőséget alá lehetett támasztani, és évtizedeken át folyt ezen a vita. Darwin úgy gondolta, hogy e két nagy változás egymással összefüggésben következett be, és egy lehetséges okot is megnevezett. Ám ez azok közé a ritka esetek közé tartozik, amelyekben Darwin feltételezései végül hibásnak bizonyultak. Az ősmaradványok kielégítően tiszta és egyértelmű választ adnak. [76] Először a két lábra állás következett be, és ennek evolúciója már jobbra lezajlott, amikor az agy növekedésnek indult. Hárommillió évvel ezelőtt az *Australopithecus* már két lábon járt, és a lábfeje olyan volt,

mint a miénk, bár valószínűleg még a fán talált menedéket magának. De agyának testéhez viszonyított mérete még olyan volt, mint a csimpánzoké, és feltehetően olyan, mint a csimpánzokkal közös ősrünké. Senki sem állíthatja biztosan, hogy a felemelkedett testtartás valóban olyan szelekciós nyomást hozott létre, amely növekedésre készítette az agyat, de Darwin szimultán fejlődési elméletét kis módosítással kézenfekvően alkalmazhatjuk itt. Lehetséges, hogy a megnagyobbodott agynak köze lehetett a beszéd kifejlődéséhez, de ezt senki sem tudja biztosan, és vannak, akik nem értenek ezzel egyet. Bizonyítékok vannak viszont arra, hogy az emberi agy bizonyos részei már eredendően tartalmazzák a beszéd általános elemeit, bár a nyelvet, magát, a körülményeknek megfelelően kell megtanulnunk. [77]

A huszadik század egy másik jelentős evolúciós gondolata, amely fontos lehet a humán evolúció szempontjából is, és amely nagyon nyugtalanította volna Darwint, a neoténia: az evolúciós infantilizálódás. Az axolotl nevű kétélű, amely egy mexikói tóban él, pontosan úgy néz ki, mint a szalamandra lárvája, de képes a szaporodásra, és elhagyta a kifejlett, felnőtt szalamandrára jellemző életszakaszt. Ivarilag érett ebihal. Az ilyen neoténia egy olyan utat sejtet, amelyben a leszármazás egy csapásra teljesen új evolúciós irányba fordulhat. Az emberszabású majmoknak nincs ugyan elkülöníthető, ebihal- vagy hernyószerű lárvállapota, de a neoténia egy fokozatosabb változatát tetten érhetjük a humán evolúcióban is. A fiatal csimpánzok sokkal jobban hasonlítanak az emberre, mint a felnőttek. Az emberi evolúciót tekinthetjük infantilizmusnak is. Olyan majmok vagyunk, akik morfológiailag még éretlenek, de szexuálisan már érettek. [78]

Vajon ha az emberek 200 évig élnének, végül „felnőtté válnának”, négy lábra ereszkednének, és nagy, előreálló csimpánzállkapcsot növesztenének? A lehetőség nem hagyta hidegen az ironikus fikciós regények íróit, nevezetesen Aldous Huxleyt, az *After Many a Summer* (Egy nyár a sok után) című könyv íróját. Feltehetően bátyjától, Julientől hallott a neoténiáról, aki az elmélet egyik úttörője volt, és meglepő kutatásokat végzett az axolotlokkal: hormonnal kezelte őket, hogy szalamandrává váljanak, amit eddig még senki sem látott. Végezetül hadd illesszem össze még egyszer Darwin könyvének két felét. Az ember származásában az ivari szelekciót próbálta „eladni”, mivel azt gondolta, hogy ez fontos a humán evolúció szempontjából, és persze azért, mert úgy gondolta, hogy ez a

kulcs az emberi rasszok közti különbségek megértéséhez. A viktoriánus időkben a rasszok kérdése nem volt az az érzelmi és politikai aknamező, mint manapság, amikor pusztán a szó említésével is meg lehet sérteni valakit. Én is óvatosan járok el, de nem hagyhatom figyelmen kívül a témát, mivel fontos szerepe van Darwin könyvében, és különösen fontos a két rész egyesítése szempontjából.

Darwin, mint minden viktoriánus, erősen tudatában volt az emberek közti különbségeknek, ám kortársainál sokkal jobban hangsúlyozta fajunk alapvető egységét. Az ember származásában alaposan megfontolta, és határozottan visszautasította korának egyik kedvenc elgondolását, miszerint az emberi rasszokat különálló fajokként kell tekinteni. Ma már tudjuk, hogy genetikai szinten fajunk átlagon fölüli módon egységes. Tudósok szerint az afrikai csimpánzok egy szűkebb területen élő csoportjában több genetikai eltérés mutatkozik, mint a világ összes embere között (ami arra utal, hogy egy tölcseírszerű egységesülésen mentünk át az elmúlt néhány százezer évben). Mi több, az emberek közti genetikai eltérések többsége a rasszon belül található, és nem közöttük. Ez azt jelenti, hogyha egy kivétellel eltörölnénk minden emberi rasszt, a genetikai különbségek nagy többsége megmaradna. A rasszok közti eltérés csak egy kis adalék, amely a rasszokon belüli variációkhoz adódik. Ez az oka annak, hogy sok genetikus amellett áll ki, hogy a rasszok egész koncepcióját el kellene vetni, úgy, ahogy van.

Ugyanakkor – a paradoxon hasonló ahhoz, amit Darwin is felismert – a helyi populációk első pillantásra is feltűnő vonásai világszerte nagyon különbözőek. Egy marsbéli rendszertanász, aki nem tudná, hogy minden rassz gond nélkül keveredik a másikkal, és hogy a fajunkban fellelhető genetikai variációk többsége minden rasszban megtalálható, az eltérő bőrszín, arcfelépítés, szőrzet, a testméret és testarányok láttán azt gondolhatná: a regionális különbségek egynél több fajra oszthatnak minket. Mi lehet e paradoxon feloldása? És miért fejlődtek ki ezek a felületes különbségek a különböző földrajzi területeken, míg a kevésbé látványos variációk elszórtan az egész világon megtalálhatók? Vajon igaza lehet Darwinnak? A szexuális szelekció ad választ e paradoxonra? A kiváló biológus, Jared Diamond úgy gondolja, igen, [79] és magam is hajlok arra, hogy egyetértsek vele.

A rasszok közötti különbségek kifejlődésére haszonelvű választ ad, és ebben sok igazság lehet. A sötét bőr megvédi a

trópuson a bőrráktól, a világos bőr felveszi a jótékony sugarakat a napfényben szegény szélességi körökön, ahol fennáll a D-vitamin-hiány veszélye. A kisebb test előnyös lehet a sűrű vadonban élő vadászok – például a közép-afrikai pigmeusok, az Amazonas vidékén és Ázsia délkeleti rengetegekben egymástól függetlenül fejlődő vadászgyűjtögető törzsek – számára. A tej megemésztésének képessége azoknál fejlődött ki, akik kulturális okokból továbbra is fogyasztják e primitív, gyermeki ételt. Engem lenyűgöz e szembeötlő és felszínes tulajdonságok sokasága, miközben a mélyebb különbségek elenyészők.

Az ivari szelekció a természetes szelekciónál jobban megmagyarázza azokat a látszólag véletlenszerű különbségeket, amelyeket akár esztétikai okokra is visszavezethetünk. Különösen így van ez, ha a variációk egy földrajzi területre jellemzőek, és még inkább így, ha a tulajdonságok némelyike – például a szakáll, a szőrzet eloszlása, a bőr alatti zsírlerakódások – a nemekre jellemzőek. A legtöbb ember minden probléma nélkül elfogadja a szexuális szelekció analógiájára a kulturálisan közvetített divatot, például a hajviseletet, a testfestést, a pénisztokot, a rituális csonkítást vagy a díszítő öltözeteket. Ha a kulturális különbségek, mint például a nyelvben, az illemben és a szokásokban fennálló különbségek, ilyen nyilvánvalóan gátolják a kereszteződést és a gének keveredését, azt hiszem, teljesen kézenfekvő, hogy a különböző régiókban élő emberek közti genetikai különbségek, legalábbis a felszínes, leginkább szembeötlő különbségek, az ivari szelekció eredményei. Fajunkban valóban szokatlanul szembeötlő, sőt kirívó különbségek vannak a helyi populációk között, ami csekély mértékű általános genetikai variációval párosul. Szerintem ez a kettősség viseli magán a szexuális szelekció bélyegét.

E tekintetben az emberi rasszok kicsit hasonlítanak a kutya-fajtákhoz, Darwin másik kedvenc témájához. [80] Felületesen nézve a házikutyák fajtái döbbenetesen különbözőek lehetnek, de a köztük lévő alapvető genetikai különbségek nem számottevőek, és pontosan tudjuk, hogy minden kutya a farkastól származik, és az utóbbi néhány ezer évben alakult ilyenné. [81] Ma már fegyelmezett tenyésztők különítik el egymástól az azonos fajtákat, és a kutyák alakját és színét megváltoztató gyors evolúciót az emberi kíváncsiság és nem a szukák ízlése határozza meg. A helyzet azonban, ahogy azt Darwin felismerte, alapvetően hasonlít az ivari szelekcióhoz.

Azt hiszem, mint annyi másban, Darwinnak ebben is igaza volt.

Az ivari szelekció nagyon alkalmasnak látszik arra, hogy megmagyarázza fajunk kivételes evolúcióját. Ez lehet a felelős az egész fajunkra, annak minden rasszára egyaránt jellemző különleges vonásokért is, például roppant nagy agyunkért. Geoffrey Miller a *The Mating Mind* [82] (A párosodó elme) című könyvében precízen kifejti ezt a kérdést, és Darwin még akkor is rajongott volna ezért, ha Miller wallace-i módon gondolkodik a szexuális szelekcióról. Lassan úgy tűnik, hogy a látszat ellenére Darwinnak igaza volt abban, hogy egy kötetbe szerkesztette Az ivari szelekció t és Az ember származása t.

2.2. A győzedelmes Darwin [83]

A darwinizmus mint univerzális igazság

Ha felsőbbrendű teremtmények látogatnának meg minket egy másik csillagrendszerből – már csak azért is felsőbbrendűeknek kell lenniük, mert eljutottak ide –, milyen közös témát találnánk, amit megbeszélhetnénk? Áthághatnánk az akadályokat pusztán azzal, hogy megtanuljuk egymás nyelvét, vagy a két kultúra által fontosnak tartott témák annyira különbözőek lennének, hogy az kizárná a komoly eszmecserét? Nem valószínű, hogy a csillagutazók kulturális javainkról, az irodalomkritikáról, a zenéről, a vallásról vagy a politikáról akarnának velünk beszélni. Shakespeare semmit sem jelent azoknak, akik nem ismerik, és nem tapasztalták meg az emberi érzelmeket, és ha van is irodalmuk vagy más művészetük, ezek valószínűleg túlságosan idegenek ahhoz, hogy felkeltsék érdeklődésünket. Abban is kételkedem, hogy a Darwinnal egyenrangú gondolkodóként emlegetett Marx és Freud különösebben izgatná a látogatókat, hacsak nem érdeklődnek az antropológiai furcsaságok iránt. Nincs okunk feltételezni, hogy e férfiak munkásságának jelentősége túlmutatna a helyi, egyházi, humán, gazdasági, posztpleisztocén (mások hozzátennék még, hogy európai és férfi) szempontokon.

A matematika és a fizika már más dolog. Lehet, hogy vendégeink e téren szerzett tudásunkat alacsony szintűnek találnák, de legalább lenne egy közös terület, amiről beszélhetnénk. Egyetértenénk az univerzum megértése szempontjából fontos néhány kérdésben, és valószínűleg az e kérdésekre adott válaszokban is. A beszélgetés gyümölcsöző lenne, még akkor is, ha a legtöbbször mi tennénk fel a kérdéseket, ők pedig a válaszokat mondanák. Ha kultúránk

történetéről tárgyalnánk, látogatóink bizonyára büszkén mutatnának rá Newton vagy Einstein, Planck vagy Heisenberg megfelelőire, valahol messze, a távoli időkben. De Marx vagy Freud megfelelőit keresve semmivel sem lennének könnyebb helyzetben, mint mi, ha egy távoli erdei tisztáson élő, frissen felfedezett törzs számára próbálnánk a helyi esőcsináló nálunk működő ellenpárját megtalálni. Nem jelenti Freud vagy Marx munkásságának lebecsülését, ha kijelentjük, hogy eredményeik korántsem univerzálisak.

És Darwiné? Vajon látogatóink is az egyik legnagyobb gondolkodójukként tartanák számon az ő megfelelőjét? Folytathatnánk-e velük komoly beszélgetést az evolúcióról? Azt gondolom, hogy a válasz igen (hacsak nem az egyik kollégánóm által vázolt helyzet áll fenn, miszerint az ő Darwinuk épp egy expedíción van, és mi vagyunk az ő Galápagosa). Darwin eredményei Einstein eredményeihez hasonlóan univerzálisak és időtlenek, míg Marx igazságai helyi és időleges jelentőségűek.

Az, hogy a Darwin által feltett kérdés mindenhol érvényes, ahol élet van, tagadhatatlan. Az élő anyag leginkább magyarázatra szoruló tulajdonsága az, hogy szinte elképzelhetetlenül bonyolult, és ez sokakat arra a feltételezésre csábít, hogy valahol ezt szándékosan megtervezték. Darwin kérdése – vagy jobban mondva Darwin kérdései közül a legalapvetőbb és legfontosabb – az, hogy miként jöhetett létre egy ilyen végtelenül komplikált „tervrajz”. E kérdés minden élőlényre érvényes, legyen az bárhol a világegyetemben, éljen bármilyen történelmi korban. Az azonban már kevésbé nyilvánvaló, hogy Darwin megfigyelése e talányra – az öröklődés véletlenszerű változásai és a nem véletlenszerű túlélés révén létrejövő kumulatív evolúció – valóban univerzális. Annyi mindenképpen elképzelhető, hogy Darwin válasza legalább helyi értelemben érvényes, azokra az életformákra, amelyek az univerzum dzsungelének e kis tisztásán léteznek. Előzőleg már megmutattam, hogy ez nem így van, [84] hogy Darwin válaszának általános formulája nem pusztán a mi életformánkra érvényes, hanem majdnem teljes bizonyossággal, valamennyi életformára, legyen az a világegyetem bármely részén. Itt most legyen elég csak annyi, hogy Darwin esélye a halhatatlanságra közelebb áll Einstein esélyéhez, mint Marxéhoz. A darwinizmus valóban fontos dolog az univerzumban.

Mikor a hatvanas évek elején egyetemista voltam, azt tanultuk, hogy bár Darwin saját idejének fontos alakja volt, a modern

neodarwinizmus már annyira meghaladta őt, hogy ezt már nem is szabadna darwinizmusnak nevezni. Apám nemzedékének biológushallgatói a mértékadó Short History of Biology [85] (A biológia rövid története) lapjain azt olvashatták, hogy

...az élő formák küzdelme a legéletképesebb túlélése révén természetes szelekcióhoz vezet, ám ezt ma már sokkal ritkábban említik a természettudósok, mint ahogyan Darwin könyvének megjelenése után tették. Abban az időben azonban ez rendkívül érdekes meglátásnak számított.

Az ezt megelőző generáció biológusai pedig azt olvashatták a kor talán legtekintélyesebb genetikus, William Bateson tollából, hogy

Kivételes ténybeli tudása miatt sokszor fordulunk Darwinhoz, [de] ...számunkra már nem jelent többé filozófiai autoritást. Úgy tekintünk evolúciós rendszerére, mintha Lucretius vagy Lamarck munkáit olvasnánk... Ahogy ma már legtöbbször látjuk, a populációk tömegeinek szelekció által vezérelt, észrevehetetlen lépésekben történő átváltozása oly mértékben összeférhetetlen a tényekkel, hogy csak csodálkozni tudunk... az éleselméjűség hiányán azoknál, akik osztják ezt a nézetet. [86]

E kötet szerkesztői most mégis megjelentetnek egy cikket, amelynek címe A győzedelmes Darwin . Általában nem szeretek olyan címetek adni munkáimnak, amit valaki más talált ki, de ezt minden fenntartás nélkül elfogadom. Úgy tűnik, hogy a huszadik század utolsó negyedében Darwin a biológusok szemében (ellentétben azokkal a nem biológusokkal, akiket vallási prekonceptiók vezérelnek) halála óta a legmagasabb rangot vívta ki magának. Az újkori rehabilitációját követő években Darwin „másik elméletének”, az ivari szelekciónak [87] is hasonló, vagy talán még erőteljesebb reneszánszát követhetjük nyomon.

Arra természetesen számítani lehetett, hogy egy és egynegyed évszázad elteltével teóriájának mai verziója már más, mint az eredeti. A modern darwinizmus egyenlő darwinizmus plusz weismannizmus plusz fisherizmus plusz hamiltonizmus (vitatható vélemények szerint plusz kimuraizmus plusz egy néhány más izmus). De ha magát Darwint olvasom, mindig megdöbben, hogy milyen modern. Bár alaposan tévedett a genetikát illetően,

valamilyen titokzatos erő vezérletével szinte minden másban igaza volt. Lehet, hogy mi már neodarwinisták vagyunk, de írjuk ezt a neo-t igen apró n betűvel! Mai neodarwinizmusunk szinte teljes egészében Darwin szellemében fogant. A változások, amelyeket Darwin ma tapasztalhatna, olyanok, amelyekkel – meg merem kockáztatni – ő is azonnal egyetértene, és, mint az őt is zavarba ejtő talányokra adott elegáns és nyilvánvalóan korrekt válaszokat, üdvözlé. Azzal, hogy megtudtuk, az evolúció a részenként öröklődő tulajdonságok halmazán belül az öröklés gyakoriságának változása, akár T. H. Huxleyt is idézhetnénk, akinek a következő megjegyzést tulajdonítják, miután elolvasta Az ember származását. „De nagyon ostoba vagyok, hogy ez nekem nem jutott eszembe!” [88]

Már céloztam Darwinnak arra az érzékére, amelynek vezérlete alatt meglátásai mindig helyesnek bizonyultak, ám ezt csak a mai tudásunk alapján állíthatjuk. Nem kellene kissé alázatosabbnak lennünk, és beismernünk, hogy amit ma jónak tartunk, az talán teljesen rossznak számít majd a jövő tudományos generációinak szemében? Nem. Vannak olyan helyzetek, amikor a generációk szerénysége nem helyénvaló, mert túlságosan pedáns. Teljes bizonyossággal állíthatjuk, hogy a Föld kering a Nap körül, és ez nem csak mai tudásunk szerint van így, hanem így lesz a jövőben is, még akkor is, ha az emberiség történetének egy új sötét korszakában visszatér, és általánosan elfogadott lesz a laposföld-elmélet. Azt azonban nem mondhatjuk, hogy a darwinizmus is ilyen támadhatatlan. Megalapozott ellenvélemények ma is felmerülhetnek, és bárki joggal mondhatja, hogy a darwinizmus mai népszerűsége nem biztos, hogy a jövő tudományos társadalmában is töretlen marad. Lehet, hogy Darwin valóban győzedelmes a huszadik század végén, de el kell ismernünk annak lehetőségét, hogy új tények kerülnek napvilágra, amelyek arra készítetik huszonegyedik századi utódainkat, hogy elvessek vagy a felismerhetetlenségig módosítsák a darwinizmust. De vajon van-e a darwinizmusnak egy olyan magja, amelyet maga Darwin is elméletének kulcsfontosságú részeként jelölne meg, és amelyről már elmondhatjuk, hogy valószínűleg semmilyen újonnan felfedezett tény nem cáfolhatja meg?

Én azt mondanám, hogy a darwinizmus magja az a minimálteória, hogy az evolúciót az apró, véletlenszerű öröklődő változások nem véletlenszerű fennmaradása vezérli, adaptívan nem véletlenszerű irányba. Itt különösen fontos az apró és az

adaptív szó. Az apró azt jelenti, hogy az adaptív evolúció fokozatos, és mindjárt meglátjuk, miért kell ennek így lennie. Az adaptív nem jelenti azt, hogy minden evolúció adaptív, csak azt, hogy a darwinizmus magja az ilyen evolúcióra vonatkozik. Nincs okunk azt feltételezni, hogy minden evolúciós változás adaptív. [89] De még abban az esetben is, ha az evolúciós változások túlnyomó többsége nem lenne adaptív, tagadhatatlan, hogy épp elég adaptív evolúciós változás létezik ahhoz, hogy ez külön magyarázatot igényeljen. Épp ezek a változások azok, amelyeket Darwin olyan szépen kifejtett. Ezen kívül számtalan más elmélet is lehet, amelyek a nem adaptív változásokat magyarázzák. A nem adaptív evolúció bármely bolygón lehet valós vagy nem valós jelenség (a miénken valószínűleg valós, a nagy számban előforduló neutrális mutációk beépülésének formájában), de ez nem olyan jelenség, amely rögtön magyarázatért kiált. Az adaptáció, és különösen a komplex adaptáció, azonban olyan erős tudásvágyat ébreszt, hogy hagyományosan ez az egyik legfőbb indítéka a hitnek egy természetfölötti Teremtőben. Az adaptáció problémája tehát valóban nagy probléma, amely olyan nagystílusú megoldást érdemel, mint amilyent Darwin szolgáltatott. R. A. Fisher [90] egy példán mutatta be, hogy a mendelizmust egy karosszékből ülve is lehet vezetni, és ehhez nem szükségesek különleges tények.

Figyelemre méltó tény, hogy a tizenkilencedik század közepén bármely gondolkodó is vállalkozott arra a feladatra, hogy absztrakt és teoretikus analízis formájában kidolgozza az egységekben történő öröklődés elméletét, néhány egyszerű feltevés alapján végül is mindig a modern mendeli vagy faktoriális öröklődéssel azonos sémát hozott létre.

Vajon tudunk-e találni egy hasonló állítást, amely a darwinizmus központi elmélete, a természetes szelekció általi evolúció megkerülhetetlenségére vonatkozik? Habár Darwin és Wallace sokat dolgoztak terepen, és tényadatok sokaságát használták fel elméleteik igazolására, tudnánk-e most utólagos előrelátással olyan érveket találni, amelyek szükségtelenné tennék a kutatást, a galápagosi és a maláj szigetvilági utakat? Vajon képes lehetett-e egy gondolkodó arra, hogy a jól megfogalmazott problémával találkozva eljusson a megoldásig – a darwinizmus magjáig – anélkül, hogy fel kelljen állnia a karosszékéből?

A darwinizmus magjának egy része szinte automatikusan

következik abból a problémából, amit megold, feltéve, ha ezt a problémát megfelelő módon fejtjük ki, vagyis matematikai vizsgálatnak vetjük alá. A probléma lényege az, hogy az összes lehetséges organizmus gigantikus matematikai terében hogyan találjuk meg az organizmusok azon aprócska halmazát, amelynek tagjai a rendelkezésre álló környezetben a túlélésre és a szaporodásra adaptálódtak. Ismét Fisher az, aki a rá jellemző hatásos egyértelműséggel beszél:

Akkor mondhatjuk, hogy egy organizmus alkalmazkodott egy adott helyzethez vagy a környezetét alkotó helyzetek összességéhez, ha helyzetek vagy környezetek egymástól alig különböző olyan összességét is el tudjuk képzelni, amelyekhez az állat egészében véve kevésbé jól alkalmazkodott; és ugyanígy, csak annyiban, amennyiben el tudunk képzelni egymástól alig különböző formájú szervezeteket is, amelyek kevésbé alkalmazkodtak az adott környezethez.

Képzeljünk el egy rémisztő matematikai állatseregletet, amelyben az összes elképzelhető állati formák végtelenül nagy összessége megtalálható, melyet az összes genom összes génjének minden lehetséges variációjával állítunk elő. A rövidség kedvéért – bár ez így nem lesz olyan precíz, mint ahogy azt a matematikai megközelítés sugallja – ezt az összes lehetséges állatnak fogom hívni (szerencsére az itt kifejtendő érvelés a nagyságrendeken alapul, és nem szükséges hozzá a pontos számszerűség). Ennek a visszatetsző állat-seregletnek a legtöbb tagja sohasem fog túljutni az egysejtű állapoton. Annak a kis résznek a többsége, amelynek sikerül megszületnie (vagy kikelnie stb.), borzasztóan torz szörnyeteg lesz, mely hamar elpusztul. Azok az állatok, amelyek ma is léteznek, vagy valaha léteztek, csupán az összes lehetséges állat igen apró szeletét adják. Mellékesen szólva, csakis a kényelem miatt használom az állat szót. Nyugodtan helyettesíthetném növényvel vagy organizmussal.

Könnyen el tudjuk képzelni az összes lehetséges állatot, ahogy egy sokdimenziós genetikai tájképben felsorakoznak. [91] A távolság e tájképben genetikai távolságot jelent, azoknak a genetikai változásoknak a számát, amelyek ahhoz szükségesek, hogy az egyik állatból a másikba jussunk el. Az nem világos, valójában hogyan tudnánk kiszámítani bármely két állat közti genetikai távolságot (mivel nem minden állat rendelkezik azonos számú genetikai lokusszal); de az érvelés most sem a

pontosságra alapul, és intuitíve mindenkinek világos, mit jelent az, hogy a patkány és a sün közti genetikai távolság nagyobb, mint a patkány és az egér közti. Itt most csak annyit teszünk, hogy ugyanebbe a multidimenzionális koordináta-rendszerbe helyezzük el azt a hatalmas mennyiségű állatot is, amelyek sohasem léteztek. Azokat is ide tesszük, amelyek sohasem lettek volna életképesek, akkor sem, ha sikerült volna létrejönniük, és azokat is, amelyek életben maradhattak volna, ha létrejönnek, de valójában sohasem jöttek létre.

A tájkép egyik pontjáról a másikra széles értelemben vett mutációval juthatunk el, amelybe beleértjük a genetikai rendszer nagymérvű változásait éppúgy, mint a meglévő genetikai rendszeren belül bekövetkező, egyes lokuszokra vonatkozó pontmutációkat. Elvben a megfelelően kigondolt genetikai beavatkozások sorozatával – mesterséges mutációkkal – a tájkép bármely pontjáról eljuthatunk bármely más pontra. Létezik recept arra, hogy miként lehet egy ember genomját egy víziló vagy bármely más állat genomjává alakítani, legyen az létező vagy elképzelt állat. Normál esetben ez nagyon hosszú recept lenne, nagyon sok gént érintene, és nagyon sok gént kellene kitörölni, sokat kéne megduplázni, és az egész genetikai rendszert radikálisan át kellene rendezni. Mindazonáltal ezt a receptet elvben elő lehetne állítani, és végigjárva ugyanott lennénk, mintha egyetlen hatalmas lépéssel jutottunk volna el a matematikai tér egyik pontjából a másikba. A gyakorlatban az életképes mutációk e tájképen viszonylag kis lépésekben történnek: az utódok csak kicsit mások, mint a szüleik, bár elvben olyan mértékben is különbözhetnének egymástól, mint az ember a vízilótól. Az evolúció lépésről lépésre történik a genetikai térben, és nem nagy ugrásokban. Más szóval, az evolúció fokozatos. Van egy általános oka annak, hogy miért van ez így, amit most mindjárt kifejtek.

Még formális matematikai levezetés nélkül is megkockáztathatunk néhány statisztikai állítást tájképünkről. Az első az, hogy az összes lehetséges genetikai kombináció, és az általuk generált „organizmusok” körében az életképes organizmusok aránya a nem életképesekhez viszonyítva nagyon kicsi. „Bármilyen sok módja is van annak, hogy valami életben maradjon, bizonyos, hogy mérhetetlenül több módja van annak, hogy ne éljen.” [92] A második az, hogy bármilyen pontot is veszünk a tájképen, nagyon sok olyan pont van, amely valamelyest különböző, de mérhetetlenül több olyan, amely nagyon különböző. A közvetlen

szomszédok száma lehet nagyon nagy, de ez eltölpül a távoli szomszédok számához képest. Ha a koncentrikus gömbök példáját vesszük, az egyre növekvő felületű gömbökön elhelyezkedő egyre távolabbi genetikai szomszédok száma hatványozódva emelkedik, és gyakorlati szempontból hamarosan végtelen lesz.

Az érvelés statisztikai jellege rámutat az állítás egy ironikus vonására, amit gyakran emlegetnek az evolúció nem hivatalos ellenzői, nevezetesen, hogy az evolúció tana megsérti a termodinamika második törvényét, amely szerint minden zárt rendszerben növekszik az entrópia vagy a káosz. [93] Az igazság ennek épp az ellenkezője. Ha lenne is valami, ami megsértené a törvényt (mint ahogy nincs), azok a tények [94] lennének, és nem ezek magyarázata!

A darwinizmus az egyetlen életképes magyarázat, amely helyrerakja ezeket a tényeket, és megmutatja, hogyan lehetséges mindez a fizikai törvények megsértése nélkül. A növekvő entrópia törvényét érdekes módon sokszor félreértik, ami megér egy kis kitérőt, mert ez mozdította elő annak a hibás állításnak a létrejöttét, hogy az evolúció megsérti a törvényt.

A második törvény a hőerőgépek elméletéből [95] ered, de az a formája, amely releváns lehet az evolúciós vitában, általánosabb, statisztikai formába önthető. Az entrópiát Willard Gibbs fizikus a rendszer „felkevertségeként” jellemezte. A törvény szerint a rendszer és a rendszer környezetének teljes entrópiája nem csökken. Minden magára hagyott zárt rendszer, ha kívülről nem végzünk rajta munkát, egyre felkevertebb lesz, csökken a rendezettsége (az élet viszont nem zárt rendszer). Szép számmal vannak erre egyszerű analógiák – vagy lehet, hogy több mint analógiák. Ha a könyvtáros nem dolgozik szakadatlanul a könyvtár rendezésén, a polcok katonás rendje óhatatlanul csorbát szenved, mivel a könyvtártagok kis valószínűséggel ugyan, de időnként elkerülhetetlenül rossz polcra rakják vissza a köteteket. A rendszerbe kívülről kell behoznunk egy szorgos könyvtárost, aki Maxwell démonjának mintájára metodikailag és energetikailag helyreállítja a polcokon a rendet.

Az általános hiba, amire céloztam, az, hogy megszemélyesítik a második törvényt: az univerzumnak egy benső készletét tulajdonítanak, hogy a káosz felé haladjon; egy pozitív törekvést feltételeznek, amely a végső nirvána, a tökéletes rendetlenség felé irányul. Részben ez a hiba az oka annak, hogy az emberek elfogadják azt az eszetlen megjegyzést, hogy az evolúció az

egyetlen titokzatos kivétel a törvény alól. A hibára igen egyszerűen rá lehet mutatni a könyvtáros analógiában is. Ha azt mondjuk, hogy egy magára hagyott könyvtár fokozatosan a káosz felé halad, ezzel nem azt állítjuk, hogy a polcok egy bizonyos állapot felé törekednek, hogy a könyvtár valahonnan kiindulva egy adott cél felé közelít. Inkább az ellenkezője igaz. Az n számú könyv polcokon való elhelyezkedésének variációi kiszámíthatók, és ez minden normális könyvtár esetében nagyon-nagyon nagy szám lenne. Az n számú elrendezés közül csak egy vagy nagyon kis számú lenne az, amit rendnek tekintenénk. És ez minden! Korántsem arról van szó, hogy valami misztikus erő a rendetlenség felé vezérel minket, csupán arról, hogy mérhetetlenül több állapot van, amit rendetlenségnek tekintünk, mint ahányat rendnek. Ha tehát egy rendszer valahol az összes lehetséges elrendeződésének egyikében van, majdnem bizonyos – hacsak nem teszünk speciális, könyvtárosi intézkedéseket –, hogy a bekövetkező változásokat a rendetlenség növekedésének fogjuk észlelni. Az evolúciós biológia itt tárgyalt kontextusában ez annyit tesz, hogy a releváns elrendeződés az adaptáció, az a létállapot, amely képes a túlélésre és a szaporodásra.

Visszatérve a fokozatosság szükségességét alátámasztó érvekhez, az összes lehetséges forma között megtalálni az életképes formákat olyan lenne, mintha néhány tűt keresnénk egy hihetetlenül nagy szalmazakalban. Arra, hogy sokdimenziós szalmazakalunkban nagy, véletlenszerű mutációs ugrásokkal ráakadjunk az egyik tűre, igen kicsi az esélyünk. Egy dolgot azonban mondhatunk: a mutációs lépések kiindulópontja mindig életképes szervezet kell hogy legyen – egy ritka és értékes tű a szénakazalban. Ennek oka, hogy csak a túlélésre és szaporodásra képes szervezeteknek lehet bármilyen leszármazottjuk, a mutáns leszármazottat is beleértve. Véletlenszerű mutációval megtalálni egy életképes testformát lehet, hogy olyan, mint egy tűt megtalálni egy szénakazalban, de ha egyszer már rábukkantunk egy életképes formára, sokkal nagyobb eséllyel kereshetünk egy másikat annak közvetlen környezetében, mint valahol távolabb.

Ugyanez vonatkozik a tökéletesített testformákra is. Ha egyre kisebb mutációs lépéseket veszünk, az összes elérhető állapot száma abszolút értékben csökken, de növekszik azoknak az állapotoknak az aránya, amelyek az előző állapothoz képest fejlődést jelentenek. Fisher egy elegánsan egyszerű bizonyítékot

hozott fel arra, hogy a nagyon kis mutációs lépések ötven százaléka már ilyen.[96] Érvelése a variációk minden egyes dimenziójában önmagában véve kikezddhetetlen. Arról, hogy precíz konklúziója (50 százalék) a sokdimenziós esetekre is érvényes-e, nem beszélek, de az érvelés iránya mindenképpen vitathatatlan. Minél nagyobb a lépés a genetikai térben, annál kisebb az esélye annak, hogy az eredményként kapott forma életképes lesz, nem is szólva arról, hogy vajon jobb lesz-e. A már meglett tűtől kiindulva a közvetlen szomszédság fokozatos, lépésenkénti bejárása látszik az egyetlen megoldásnak, hogy egy még jobb tűt találjunk a szénakazalban. Általánosan igaz, hogy az adaptív evolúció a genetikai térben történő kúszás kell hogy legyen, és nem ugrások sorozata.

De vajon akadnak-e olyan speciális esetek, amelyekben a makro-mutációk beépülnek az evolúcióba? A laboratóriumban mindenképpen előfordulnak makromutációk. [97] Elméleti megfontolásaink azt mondják, hogy az életképes makromutációknak extrém módon ritkábbnak kell lenniük, mint az életképes mikromutációknak. De ha igaz is, hogy rendkívül ritkák az életképes szaltációk, amelyek beépültek az evolúcióba, és csak egyszer vagy kétszer fordultak elő az egész családfa történetében a prekambriumtól napjainkig, ez elég ahhoz, hogy megváltoztassa az evolúció egész menetét. Én például könnyen elképzelhetőnek tartom, hogy a szegmentáció (szelvényekre oszlás) „feltalálása” egyetlen makromutációs lépésben történt, gerinces őseink fejlődése során egy alkalommal, és egy másik alkalommal az ízeltlábúak és a gyűrűsférgek kialakulása során. Amikor ez megtörtént, mindkét családfában, az teljesen megváltoztatta azt a környezetet, amelyben a mikromutációk szokásos kumulatív szelekciója végbement. Ez bizonyára emlékeztetett a klímában beálló katasztrofális változások hatására. Mint ahogy egy fejlődési vonal képes lehet arra, hogy valamely rettentő pusztulás után ismét magára találjon, és alkalmazkodjon a klímában beállott katasztrofális változásokhoz, egymást követő mikromutációs szelekció után arra is képes lehet, hogy alkalmazkodjon egy olyan nagymértékű makromutációs katasztrófához, mint amilyen az első szegmentáció lehetett.

Az összes lehetséges állat tájképén így festhet a szegmentációs példánk: egy tökéletesen életképes szülőttől kiindulva egyetlen vad makromutációs ugrással a szalmakazal egy távoli részére kerülünk, messze minden életképességet reprezentáló tűtől.

Megszületett az első szelvényes állat: furcsa szerzet, egy

szörnyszülött és semmiképpen sem olyan lény, amelynek testi tagoltsága megengedné, hogy túlélje ezt az új, szelvényes felépítést. Ám a genetikus térben tett ugrás véletlenszerűen egybeesik egy földrajzi ugrással. A szelvényes szörny a világ egyik szűz partszakaszán találja magát, ahol könnyű az élet és kevés a versenytárs. Bármely állattal megtörténhet, hogy ha új helyen, mondjuk egy új kontinensen találja magát, bár rosszul adaptálódott az új feltételekhez, keservesen, de azért mégis túléli az eseményt. Verseny hiányában leszármazottai elég sok generációt megérnek ahhoz, hogy alkalmazkodjanak az idegen környezethez, a mikromutációk normális, kumulatív természetes szelekciója révén. Így történhetett a szelvényekre osztott szörnyszülöttünkkel is. Kínkeservvel túlélte az új helyzetet, leszármazottai pedig a szokásos mikromutációs kumulatív szelekcióval alkalmazkodtak a makromutáció által létrehozott radikálisan új helyzethez. Bár a makromutációs ugrás messze vitte minden tűtől, ami a szénakazalban volt, a verseny hiánya képessé tette a szörny leszármazottait, hogy lassan kúszva, vonszolódva, végül is megtalálják a legközelebbi tűt. Miután a többi genetikai hely összes kompenzációs evolúciója lezajlott, kiderült, hogy a legközelebbi tűvel reprezentált testi felépítés végül is felsőbbrendűnek bizonyult az ősi, nem szegmentált felépítéshez képest. Az új lokális optimum, amelynek szomszédságába az evolúciós leszármazási sor egy vad ugrással megérkezett, végül felsőbbrendűnek bizonyult ahhoz a lokális optimumhoz képest, amelyben előzőleg megrekedt.

Olyan spekuláció ez, amelyben csak a legvégső esetben szabad elmerülni. Az érvelés amellettszól, hogy a genetikai tájképen csak fokozatos, milliméterről milliméterre való haladás fér össze azzal a kumulatív evolúcióval, amely képes a komplex és részletes adaptációra. Még ha a példánkban szereplő szegmentációról később ki is derült, hogy felsőbbrendű testfelépítés, mindenképpen katasztrófaaként kezdődött, amit valahogy át kellett vészelní, csakúgy, mint a külső környezet klimatikus vagy vulkanikus katasztrófáit. A fokozatos, kumulatív szelekció volt az, amely lehetővé tette a szegmentációs katasztrófából való fokozatos felépülést, éppúgy, mint ahogy az egy külső, klimatikus katasztrófa esetén történne. Az iménti spekulációt folytatva, a szegmentáció nem azért lehetett túlélő, mert a természetes szelekció előnyben részesítette, hanem azért, mert a természetes szelekció megtalálta a túlélés kiegyenlítő módozatait, a változás ellenére. Az, hogy a szelvényezett

testfelépítés végül is megjelent, egy irreleváns bonusz. A szelvényezett testfelépítés beleilleszkedik az evolúcióba, de lehet, hogy a természetes szelekció sohasem hozta volna létre. Mindenesetre a fokozatosság a darwinizmus magjának csak egy része. A fokozatos evolúció általános érvényessége nem jelenti azt, hogy a darwini természetes szelekció vezérelné a genetikus tér felfedezését is. Motoo Kimurának igaza lehet abban, hogy a genetikus téren átvezető evolúciós lépések többsége irányítatlan lépés. Lehetséges, hogy a megtett apró, fokozatos lépések által leírt pályák többsége véletlenszerű, és nem a szelekció által vezérelt elmozdulást mutat. Ám a fentiek fényében mindez irreleváns, hiszen itt az adaptív evolúcióval foglalkozunk, és nem az evolúciós változással, magával. Kimura joggal ragaszkodik ahhoz, [98] hogy „neutrális elmélete nem mond ellen annak a közkezdvelt nézetnek, hogy az evolúció formáit és funkcióit a darwini szelekció irányítja”.Továbbá,

az elmélet nem tagadja a természetes szelekció azon szerepét, hogy meghatározza az adaptív evolúció irányát, de azt feltételezi, hogy az evolúcióban a DNS-változásoknak csak egészen apró töredéke adaptív természetű, miközben a fenotípusosan csendes molekuláris változások nincsenek észrevehető hatással a túlélésre és a szaporodásra, és véletlenszerűen pásztázva bukkannak fel minden fajnál.

Az adaptáció tényéből kiindulva azt a következtetést kell levonnunk, hogy az evolúciós pályák nem mind véletlenszerűek. Kell hogy legyen tehát valamilyen nem véletlenszerű irányítás, amely az adaptív megoldások felé mutat, hiszen az adaptív megoldás semmiképpen sem véletlenszerű. Sem a véletlenszerű apró elmozdulások, sem a véletlenszerű ugrások nem oldják meg a feladatot önmagukban. De a vezérlő mechanizmus vajon szükségképpen a darwini véletlenszerű, spontán variációk nem véletlenszerű túlélése? Az ennek ellentmondó, alternatív elméletek szükségképpen feltételeznek valamilyen nem véletlenszerű, tehát irányított variációt.

Ebben a kontextusban a nem véletlenszerű azt jelenti, hogy az adaptáció felé irányult. A mutációnak persze mindig van valamilyen oka, egy fizikai esemény, például a kozmikus sugárzás hatása. Mikor véletlenszerűnek nevezzük ezeket, csupán annyit állítunk, hogy az adaptív fejlődés szempontjából véletlenszerűek. [99] Logikusan tehát azt lehet mondani, hogy

az adaptáció magyarázataként a természetes szelekción kívül csak valamilyen irányított variáció jöhet szóba. Persze a két elmélet keveredése is lehetséges.

A manapság Lamarcknak tulajdonított teória az irányított variációk elméleteinek tipikus példája. Általában két fő elv formájában fejtik ki. Az első, hogy az organizmus az élete során a használat vagy nem használat elve alapján fejlődik; például azok az izmok, amelyeket az állat az élelem megszerzése során használ, erősebbek lesznek, ezért aztán a jövőben már könnyebben tudja megszerezni ugyanazt a fajta ételt. Másodsor, a szerzett tulajdonságok – ebben az esetben az elért tökéletesedés a használat következménye – generációkon át úgy öröklődnek, hogy a származási vonal továbbfejlődjön. A lamarcki teória ellen szóló érvek általában tényeken alapulnak. A szerzett tulajdonságok nem öröklődnek. Ebből az következik, amit gyakran explicit módon is kimondanak, hogy a lamarckizmus csak akkor lehetne az evolúció elfogadható magyarázata, ha örökölni lehetne ezeket. Ernst Mayr [100] például ezt írta:

Ha elfogadnánk Lamarck premisszáit, elmélete az adaptáció éppoly legitim magyarázata lenne, mint Darwiné. Sajnos azonban e premisszákról kiderült, hogy érvénytelenek.

Francis Crick [101] arra a lehetőségre hívta fel a figyelmet, hogy általános a priori érveket is meg lehet adni, amikor ezt írta:

Amennyire én tudom, még senki sem adott általános elméleti indokokat arra vonatkozóan, hogy egy ilyen mechanizmus miért lenne kevésbé eredményes, mint a természetes szelekció.

Azóta két ilyen okot is tudok, és egy olyan érvet is, amely szerint a szerzett tulajdonságok öröklése elvben is ellentmond mai embriológiai tudásunknak. [102]

Először is, a szerzett tulajdonságokat elvileg akkor lehetne örökölni, ha az embrionális fejlődés preformációs lenne, és nem epigenetikus. A preformációs embriológia tervrajzot követő embriológia. Ennek alternatívája a recept-, vagy számítógépprogram-embriológia. A tervrajz-embriológia fontos jellemzője, hogy reverzibilis. Ha van egy házunk, egyszerű szabályok követésével rekonstruálhatjuk a tervrajzot. De ha egy

süteményt veszünk, nincsenek olyan egyszerű szabályok, amelyek segítségével rekonstruálhatnánk a receptjét. A földön minden élőlény a receptembriológia, és nem a tervrajz-embriológia alapján fejlődik. A fejlődés szabályai csak előremutató irányban működnek, mint egy recept vagy egy komputerprogram szabályai. Bárhogyan is vizsgálunk egy állatot, nem tudunk visszakövetkeztetni a génjeire. A szerzett tulajdonságok az állat jellemzői. Ahhoz, hogy örökölni lehessen ezeket, az állatot előbb le kellene tapogatni, és tulajdonságait vissza kellene írni a génjeibe. Lehetnek olyan bolygók, amelyeken az állatok kifejlesztették ezt a tervrajz-embriológiát. Ha ez így van, ott örökölhettek a szerzett tulajdonságok. De ez az okoskodás azt is kimondja, hogyha lamarcki életformát akarunk találni, ne töltsük az időnköt olyan bolygókon, ahol az élő formák epigenézissel és nem preformációval alakulnak ki. Van egy intuitív sejtésem arról, hogy létezik egy általános, a priori érv is a preformációs, tervrajz-embriológia ellen, de ezt még nem dolgoztam ki részletesen.

Másodszor, a legtöbb szerzett tulajdonság nem jelent fejlődést. Nincs semmilyen általános indok, hogy miért jelentene, és a használat vagy nem használat sem sokat segít ezen. A gépeknél tapasztalható elhasználódás analógiájára azt is mondhatnánk, hogy a használat és nem használat itt kifejezetten rossz irányba visz. Ha a szerzett tulajdonságok feltétel nélkül öröklődnének, az állatok őseik minden rozogását magukon viselő, sétáló múzeumok lennének. Himlős felmenőik szerencsétlenségét hirdetve a leszármazottak is mind ragyásan születnének. Honnan „tudhatná” egy organizmus, hogyan kell a környezet kihívásaira úgy válaszolnia, hogy azzal önmagát fejlessze? Ha van a szerzett tulajdonságoknak egy olyan kis része, amely valóban fejlődést jelent, az organizmusnak képesnek kellene lennie arra, hogy kiválassza ezeket, és átadja a következő generációnak, elkerülve azokat a sokkal nagyobb számban meglévő szerzett tulajdonságokat, amelyek károsak. A kiválasztás itt valójában azt jelenti, hogy valamilyen formában be kell csempészni a darwini folyamatokat. A lamarckizmus nem áll meg a lábán, hacsak nem támasztják alá darwini cölöpök.

Harmadszor, még ha lenne is valamilyen eszköz, amivel ki lehetne választani, hogy mely szerzett tulajdonságokat érdemes átörökíteni a következő generációra, és melyeket nem, a használat és nem használat elve akkor sem elég erőteljes ahhoz, hogy megfelelően alakítsa az adaptáció nehezen megfogható és

bonyolult folyamatait, amilyenek ezeket ma ismerjük. Az emberi szem például a részletek számtalan aprólékos módosítása révén működik ilyen jól. A természetes szelekció azért képes e finom változások véghezvitelére, mivel minden fejlődés, legyen az bármilyen csekély, legyen bármilyen mélyen beágyazódva a belső felépítésbe, közvetlen hatással lehet a túlélésre és a reprodukcióra. A használat és nem használat elve azonban nem képes az ilyen finomhangolásra, mivel azon az egyszerű és durva elven működik, hogy minél többet használja az állat egy-egy részét, az annál nagyobb és erősebb lesz. Egy ilyen szabály hozzáigazíthatja a kovács karját a foglalkozásához vagy a zsiráf nyakát a magas fákhöz. De a szemlencsék átlátszóságáért, vagy a pupillamozgás reakcióidejének csökkenéséért ez aligha lehet felelős. A használat és a méret közti korreláció pontatlan ahhoz, hogy finom alkalmazkodást tegyen lehetővé.

E három érvelésre mint az „univerzális darwinizmus” melletti érvekre fogok hivatkozni. Biztos vagyok benne, hogy olyan érvek ezek, amelyeket Crick hiányolt, bár az már más kérdés, hogy ő vagy bárki más elfogadja-e ezeket, vagy sem. Ha ezek helyesek, az nagyon megerősíti a darwinizmus legáltalánosabb formájának pozícióit.

Azt gyanítom, hogy az élet univerzális természetére vonatkozó további karosszékelméletek várják még, hogy nálam jobban felkészült tudósok felfedezzék azokat, és ezek sokkal erőteljesebbek és kikezddhetlenebbek lesznek, mint most az enyém. De arról sehogyan sem tudok megfedkezni, hogy Darwin diadala, bár indulhatott volna a világegyetem bármely karosszékéből, valójában erről a bolygóról indult, egy öt éves föld körüli utazás melléktermékeként.

2.3. Az információs kihívás [103]

1997 szeptemberében beengedtem oxfordi házámba egy ausztrál filmes csoportot, nem sejtve, hogy a céljuk pusztán kreacionista propaganda. A gyanúsan amatőr interjú során vadul követelni kezdték, hogy „mondjak példát arra, amikor egy genetikai mutáció vagy egy evolúciós folyamat kimutathatóan megnövelte a genomban lévő információ mennyiségét”. Olyan kérdés ez, amit ilyen formában csak egy kreacionista tehet fel, és ekkor döbbsentem rá, hogy átverték, és most éppen kreacionistáknak adok interjút – amit egyébként, józan

megfontolásból, sohasem tennék. [104] Mérgemben visszautasítottam, hogy erről a témáról beszéljek, és azt mondtam, hogy állítsák le a kamerát. Később azonban visszavontam végérvényesnek szánt lépésemet, mert arra hivatkoztak, hogy csakis azért jöttek ide Ausztráliából, hogy elkészítsék velem ezt az interjút. Még akkor is, ha ez meglehetősen túlzás volt, úgy gondoltam, modortalanság lenne bosszúból megszegni az aláírt beleegyező nyilatkozatot, és kihajítani őket. Ezért aztán megenyhültem.

Nagylelkűségem oly módon nyerte el jutalmát, ahogy azt bárki előre megjósolhatta volna, aki kicsit is ismeri a fundamentalista taktikákat. Mikor egy évvel később megláttam a filmet, [105] rögtön észrevettem, hogy a vágással azt a hamis benyomást akarják kelteni, hogy nem voltam képes válaszolni az információtartalmakkal kapcsolatos kérdéseikre. [106] Az igazság kedvéért teszem hozzá, hogy nem biztos, hogy ez teljesen szándékos húzás volt. Tudni kell ugyanis, hogy ezek az emberek mélységesen hiszik, hogy kérdéseikre nem létezik válasz. Lehet, hogy patetikusan hangzik, de nyilvánvalóan azért utaztak ide a messzi Ausztráliából, hogy találjanak egy evolucionistát, aki képtelen a válaszadásra.

Ha már egyszer rászédtek és sikerült bejutniuk a házamba, utólag belegondolva, talán jobb lett volna, ha szépen válaszolok a kérdéseikre. De ha kinyitom a számat, szeretem, ha meg is értik, amit mondok – utálok, ha valaki a tudománnyal kábítja az embereket – ez viszont nem olyan kérdés volt, amit néhány mondatban meg lehetett volna válaszolni. Először is, meg kellett volna határozni az „információ” technikai jelentését. Azután az evolúcióhoz való viszonyát, amely nem könnyű dolog – nem is annyira bonyolultsága, mintsem időigényes volta miatt. További vádak és viták helyett most már nem arra törekszem, hogy tisztázzam a történeteket, hanem megpróbálom konstruktív mederbe terelni az ügyet, és a témának megfelelő terjedelemben válaszolok az eredeti kérdésre, az „információs provokációra” – olyan részletesen, ahogyan csak egy tisztességes cikkben lehet. Az „információ” technikai definícióját az amerikai mérnök, Claude Shannon vezette be 1948-ban. A Bell Telephone Company alkalmazottjaként azzal foglalkozott, hogy az információt mint gazdasági árucikket mérje. Egy telefonvonalon meglehetősen drága az információ küldése. Az áthaladó üzenet nagy része nem információ, hanem redundancia. Pénzt takaríthatnánk meg, ha magnószalagra vennénk az üzenetet,

hogyan kiszűrnénk a redundanciát. A redundancia volt a másik technikai terminus, amit Shannon vezetett be, az információ inverzeként. Mindkét definíció matematikai jellegű, de Shannon intuitív szándékát szavakban is megfogalmazhatjuk. [107] A redundancia az üzenet azon része, amely nem informatív, akár azért, mert az üzenet befogadója már tudja (nem lepődik meg rajta), vagy azért, mert az üzenet más része már tartalmazza. Abban a mondatban, hogy „Rover uszkár kutya”, a „kutya” szó redundáns, mert az „uszkár” már amúgy is elmondja nekünk, hogy Rover kutya. Egy szűkszavú táviratban biztosan elhagynánk, ami javítaná az üzenet informatív arányát. Az „Erk. JFK. pént. du. tal. BA Cncrd. jrt.” ugyanazt az információt hordozza, mint a sokkal hosszabb és redundánsabb „Péntek délután érkezem a John F. Kennedy repülőtérre. Kérem, találkozzunk a British Airways Concorde járatánál!” üzenet. A rövid, távirati stílusú üzenetet olcsóbb elküldeni (bár a fogadó félnek többet kell dolgoznia a megfejtésén – a redundanciának is megvan a maga előnye, ha megfelelünk a gazdaságosságról). Shannon matematikai módszerekkel akarta modellezni azt, hogy az üzeneteket információra (amelynek elküldéséért érdemes fizetni), redundanciára (amelyet gazdasági megfontolásokból elhagyhatunk, mivel ezt a fogadó később maga is rekonstruálhatja), és zajra (véletlenszerű szemétre) lehet bontani.

„Ezen a héten mindennap esett Oxfordban”. Ez a mondat viszonylag kevés információt hordoz, mivel a befogadó nem lepődik meg rajta. Viszont az a mondat, hogy „Ezen a héten mindennap esett a Szaharában”, nagy információtartalmú üzenet lenne, amiért megérné kifizetni a pluszköltségeket. Az ilyen értelemben vett információs tartalmat Shannon „meglepetésértékként” fogalmazta meg. Ez szorosan kapcsolódik a másik értelmezéshez – vagyis ahhoz, hogy az üzenet más része ezt ne tartalmazza –, mivel az ismétlés csökkenti a meglepetést. Ne feledjük, hogy Shannon definíciója az információ mennyiségéről nem érinti azt a kérdést, hogy vajon az igaz-e vagy sem. Az általa kitalált mérési módszer igen szellemes, és intuitíve kielégítő. Állapítsuk meg, mondta, a befogadó tudatlanságát vagy bizonytalanságát az üzenet befogadása előtt, majd hasonlítsuk ezt össze azzal a tudatlansággal, amit az üzenet befogadása után tanúsít. A tudatlanság csökkenésének mértéke az információtartalom. Shannon információs egysége a bit, a „binary digit” (kettes számrendszerű számjegy) rövidítése. A definíció szerint egy bit

az az információmennyiség, amely ahhoz kell, hogy megfelezz a befogadó bizonytalanságát, legyen az bármekkora ezt megelőzőleg (a matematikához értő olvasók bizonyára észreveszik, hogy a bit ennek következtében logaritmikus mértékegység).

A gyakorlatban ehhez először is meg kell találni a módját a bizonytalanság mérésének – amit majd az információ csökkent, ha megérkezik. Egyszerű, gyakorlati üzenetek esetében ez könnyen megvalósítható a valószínűségek segítségével. Egy „várandós apa” az üvegen át nézi gyermeke születését. Nem látja a részleteket, így a szülésznővel megegyezik, hogy az rózsaszín kártyát fog felmutatni, ha a gyermek lány, és kéket, ha fiú. Mennyi információ áramlik tehát akkor, amikor a szülésznő meglengeti a rózsaszín kártyát az elbűvölt atya irányába? A válasz egy bit – az eddig létező bizonytalanság megfelelődött. Az apa tudta, hogy valamilyen gyereke fog születni, így bizonytalansága két lehetőségre korlátozódott – fiú vagy lány –, és ezek valószínűsége (a levezetés viszonyai között) egyenlő. A rózsaszín kártya megfelel az apa előzőleg fennálló bizonytalanságát, mivel két lehetőség közül az egyik lép életbe (lány). Ha nem lett volna rózsaszín kártya, hanem a doktor szépen kísértált volna a szülőszobából, és megrázta volna az apa kezét, mondván: „Gratulálok öregem, engedd meg, hogy elsőként gratuláljak: lányod született”, a 9 szavas üzenet értéke továbbra is csak egy bit lenne.

A számítógépes információk nullák és egyesek sorozatából állnak. Csak két lehetőség létezik, és a 0 és az 1 is egyaránt egy bitet tárol. A számítógép memóriájának kapacitását, vagy a merevlemez vagy mágnesszalag tárolókapacitását, gyakran bitekben mérik, ami annyi, mint az összes 0 és 1, amit az eszköz tárolni képes. Bizonyos okokból kényelmesebb mértékegység a bájt (8 bit), a kilobájt (1000 bájt), a megabájt (egymillió bájt), vagy a gigabájt (1000 millió bájt). [108] Ne feledjük, hogy ez a szám a rendelkezésre álló teljes kapacitást jelenti. Ez a maximális információmennyiség, amit a berendezés tárolni képes. Az, hogy mennyi információ van a gépen, már más tészt. Az én számítógépem tárolókapacitása történetesen 4,2 gigabájt, amiből most körülbelül 1,2 gigabájton tárolok adatokat. De ez még mindig nem a shannoni értelemben vett információmennyiség. A valódi információtartalom kisebb, mert ezt az információt sokkal tömörebben is lehetne tárolni. Némi fogalmat nyerhetünk az információ valódi mennyiségéről, ha

használjuk az egyik szellemes tömörítőprogramot, például a „Stuffit”-et. A Stuffit megkeresi a nullák és az egyesek sorozatában a redundanciákat, és a sorozat újrakódolásával a jó részüket eltávolítja – a megjósolható belső fordulatokat kitörölve. Maximális információtartalmat akkor érnének el (ami a gyakorlatban valószínűleg sohasem következik be), ha minden 0 és 1 egyformán meglepetésként érne minket. Mielőtt az adatokat szétküldenénk az interneten, rutinszerűen tömörítjük azokat, hogy csökkentsük a redundanciát. [109]

Ezt kívánja a gazdaságosság. Ám az is fontos lehet, hogy maradjon valami redundancia az üzenetben, ami segít a hibák kiszűrésében. Ha hiba csúszik egy olyan üzenetbe, amelyben egyáltalán nincs redundancia, nincs mód arra, hogy utólag kiderítsük, mi is volt az üzenet maga. A számítógépes kódolás gyakran tartalmaz szándékosan redundáns ún. paritásbiteket, s ez segít a hibák kiszűrésében. A DNS-nek is vannak különböző hibajavító eljárásai, amelyek a redundancián alapulnak. Mikor majd a genomokról esik szó, ismét alkalmazni fogom a teljes és az aktuálisan használt kapacitás, valamint a valódi információtartalom hármass felosztását.

Shannon meglátása volt, hogy bármely információt, annak tartalmától, igaz vagy hamis voltától, és a hordozó médiumtól függetlenül bitekben lehet mérni, és bármilyen más, információ hordozására alkalmas médiumra le lehet fordítani. A nagy biológus, J. B. S. Haldane, arra használta Shannon elméletét, hogy kiszámítsa a dolgozó méhek által a kaptártársaiknak küldött információ mennyiségét, mikor „eltáncolják” az élelemforrás helyét (nagyjából három bitet használnak az irány, és másik hármat a távolság meghatározására). Ugyanezeket a mértékegységeket használva nemrég kiszámítottam, hogy 120 megabitet kellene felszabadítanom a laptopomon, ha el akarnám tárolni rajta Richard Strauss Also Sprach Zarathustrá-jának (a 2001: Ürodüsszeia zenéjének) diadalmas nyitóakkordjait, amit az evolúciós tananyaghoz kapcsolódva akartam lejátszani egyik előadásom alatt. Shannon gazdaságtana lehetővé teszi, hogy kiszámítsuk, mennyi modemidőbe kerül, míg könyvem szövegét e-mailen elküldöm egy külföldi kiadónak. Ötven évvel Shannon után az információ, mint mérhető, pénzre vagy energiára átszámítható árucikk, önálló létet nyert.

A DNS a számítógéphez nagyon hasonló módon tárolja az információt, és a genom kapacitását, ha akarjuk, meg is tudjuk mérni, bitekben. A DNS nem kettes, hanem négyes alapú

számrendszert használ. Míg a számítógépben az információ nullákból és egyesekből áll, a DNS egységei T, A, C vagy G lehetnek. Ha azt mondom, hogy a DNS-szekvencia egy adott helye T-értékű, mennyi információt adok át ezzel? Kezdjük a számolást a megelőző bizonytalansággal. Hány lehetőség állt nyitva, mielőtt a „T” üzenet megérkezett? Négy. Hány lehetőség maradt nyitva az után, hogy megérkezett? Egy. Tehát azt gondolhatnánk, hogy négy bitnyi információ ment át, a valóság viszont az, hogy csak kettő. Íme, a magyarázat (feltéve, hogy a négy betű, mint a kártyában a négy szín, egyformán valószínű). Mindig szem előtt kell tartani, hogy Shannon mértékegysége az üzenet közvetítésének leggazdaságosabb módjára vonatkozik. Gondoljuk el, hogy hány igen-nem választ kell ahhoz kapnunk, hogy a kezdeti négy lehetőséget a bizonyosságig szűkítsük, úgy, hogy kérdéseinket a leggazdaságosabb módon tesszük fel. „A kérdéses betű a D előtt áll az ábécében?” [110] Nem. A lehetőségek ezáltal leszűkültek T-re és G-re, és már csak egyetlen kérdést kell feltennünk, hogy biztosra menjünk. Tehát, ha így mérjük, a DNS minden betűje 2 bit információs kapacitással rendelkezik.

Azokban az esetekben, amikor a befogadó előzetes bizonytalanságát ki lehet fejezni N számú, azonos valószínűséggel bíró lehetőséggel, az üzenet információtartalma, amely a lehetőségeket egyre csökkenti, $\log_2 N$ (a 2-nek az a hatványa, melyre ahhoz kell emelni, hogy kiadja az N lehetőséget). Ha húzunk egy kártyát egy franciakártya-pakliból, a kártya megnevezése $\log_2 52$, vagyis 5,7 bit információtartalmú. Más szavakkal, sokféle találgató játék alapján 5,7 igen-nem kérdésre lenne szükségünk átlagosan ahhoz, hogy meghatározzuk a lapot, feltéve, hogy a lehető leggazdaságosabb módon tesszük fel a kérdéseket. Az első két kérdéssel meghatározhatnánk a színt (piros? kőr?); a fennmaradó három vagy négy egymásra következő kérdés felosztaná a maradékot (Az értéke 7 vagy annál magasabb? stb.); végül elérkeznénk a kiválasztott laphoz. Ha az előzetes bizonytalanság olyan lehetőségekből áll össze, amelyek nem egyenlő valószínűséggel fordulnak elő, Shannon formulája kissé bonyolultabb, súlyozottátlag-formát vesz fel, de alapjaiban továbbra is hasonló. Jut eszembe, Shannon súlyozottátlag-képlete ugyanaz a képlet, mint amit a tizenkilencedik század óta a fizikusok használnak az entrópia meghatározására. Ennek érdekes következményei vannak, de ezekről itt nem beszélek. [111]

Háttérnek ennyi most elég az információs elméletből. Olyan elmélet ez, amely régóta nagyon érdekelt, és az évek során számos kutatási munkámban használtam fel az eredményeit. Most azon gondolkodjunk, hogyan lehetne ezt arra használni, hogy megállapítsuk, vajon a genom információtartalma növekedett-e az evolúció során. Először is, idézzük vissza a teljes információs kapacitás, az aktuálisan használt kapacitás, és a lehető leggazdaságosabban tárolt valódi információtartalom hármasként felosztását. Az emberi genom teljes információs kapacitását gigabitekben mérhetjük. A beleinkben élő, jól ismert *Escherichia coli* baktérium genomjának információs kapacitását pedig megabitekben. Mi is, mint minden más állat, olyan őstől származunk, amelyet, ha ma is létezne, baktériumként határoznánk meg. Tehát ezen ősről ideje óta, az evolúció milliárd évei alatt, genomunk információs kapacitása körülbelül három nagyságrenddel növekedett (a tíz harmadik hatványára emelkedett), vagyis megezerszereződött. Ez így egészen elfogadható, és a méltóságérzetünket is kielégíti.

De vajon megsérti-e méltóságunkat az a tény, hogy a *Triturus cristatus*, a tarajos gőte genomjának kapacitását 40 gigabitre becsüljük, ami egy nagyságrenddel nagyobb, mint az emberé? Nem, mivel minden állat esetében igaz, hogy a genom kapacitásának csak kis részét használja hasznos információ tárolására. Nagyon sok a funkció nélküli pszeudogén (lásd később), és rengeteg ismétlődő értelmetlenség fordul elő, ami nagyon hasznos a törvényszéki detektíveknek, de az élő sejtekben nem fordítódnak le proteinre. A tarajos gőtének nagyobb „merevlemeze” van, mint nekünk, de mivel mindkettőnk merevlemezeinek túlnyomó többsége használatlan marad, nem kell sértve éreznünk magunkat. A tarajos gőtével rokonságban álló fajoknak sokkal kisebb a genomjuk. Hogy a Teremtő miért játszott ilyen szeszélyes „húzd meg, ereszd meg” játékot a gőtének genomjainak méretével, olyan probléma, amin a kreacionistáknak kell eltöprengeniük. Evolúciós szempontból a válasz egyszerű. [112]

A genom teljes kapacitása magától értetődően nagyon széles határok között mozog az élővilágban, és az evolúció során ezek is minden bizonnyal megváltoztak, feltehetően mindkét irányban. A genetikai anyag elvesztését delécióknak (kitörlődésnek) nevezzük. Új gének különféle megkettőződés útján jönnek létre. Ezt jól illusztrálja a hemoglobin, amely a vérben oxigént szállító komplex proteinmolekula.

A felnőtt ember hemoglobinja tulajdonképpen négy, globinnak nevezett fehérjelánc kombinációja, amelyek egymáshoz vannak csomózva. Szekvenciáik részletes vizsgálata megmutatja, hogy a négy globinlánc, bár nagyon hasonló egymáshoz, nem azonos. Kettőt közülük alfa-globinnak hívnak (mindegyik lánc 141 aminosavból áll), a másik kettőt béta-globinnak (mindkét lánc egyenként 146 aminosavból áll). Az alfa-globinokat kódoló gén a 11-es kromoszómán van, a béta-globinokat kódoló pedig a 16-oson.

Mindkét kromoszómán ott sorakozik a globingének egy csoportja, közöttük elszórva néhány értelmetlen DNS. A 11-es kromoszóma alfa-csoportja hét globingént tartalmaz. Ezekből négy pszeudogén, az alfának olyan verziói, amelyek szekvenciahibák miatt működésképtelenek, és nem fordítódnak le fehérjére. Kettő valódi alfa-globingén, amely a felnőttekben lép működésbe. Az utolsót zétának hívják, és csak az embriókban működik. A felnőtt hemoglobin, mint láttuk, két alfa- és két béta-láncot tartalmaz.

De ne törődjünk ezzel az összetettséggel! Most jön a csodálatos lényeg. Az alapos, betűről betűre való átvizsgálás azt mutatja, hogy a különböző globingének szó szerint egymás rokonai, mind egy család tagjai. De ezek a távoli unokatestvérek továbbra is együtt léteznek a genomunkban és minden gerinces állat genomjában. A teljes organizmust tekintve, minden gerinces is a rokonunk. A gerincesek evolúciójának családfája olyan családfa, amely mindnyájunk számára ismerős. Az elágazási pontok a fajok kialakulását jelképezik – ahogyan egy faj utódfajokra válik szét. De van egy másik családfa is, amely ugyanezt az időt öleli fel, ennek ágai azonban nem a fajok kialakulását reprezentálják, hanem a gének megduplázódását a genomban.

A bennünk lévő úgy tucatnyi globingén annak az ősi globin-génnek a leszármazottja, amely körülbelül félmilliárd évvel ezelőtt egyik ősünkben megduplázódott, és mindkét változata a genomban maradt. Ezentúl két változat létezett tovább, minden leszármazott állat genomjának különböző részeiben. Az egyik változat arra volt hivatott, hogy belőle fejlődjön ki az alfa-csoport (amely genomunkban később a 11-es kromoszómának lett a része), a másikkól a béta-csoport lett (a 16-os kromoszómában). Ahogy az eonok teltek, további duplikációk (és bizonyára deléciók is) történtek. Úgy 400 millió évvel ezelőtt az ősi alfa-gén ismét megduplázódott, de ezúttal a két kópia egymás közelében, ugyanazon kromoszómán lévő

csoportban maradt. Az egyikből lett a zéta, amelyet az embriók használnak, a másiból az alfa-globingén, amelyet a felnőtt emberek használnak (más ágak funkció nélküli pszeudogéneket hoztak létre, ahogy már említettem). Ugyanez történt a család béta-ágával is, csak a duplikációk a földtörténeti idők más pillanataiban történtek.

Most ismét izgalmas dolog következik. Ha az alfa-csoport és a béta-csoport közti szétválás 500 millió évvel ezelőtt történt, természetes, hogy ez nemcsak az emberi genomban követhető nyomon – vagyis nemcsak nálunk fordul elő, hogy az alfa-géneket a genom más pontján találjuk, mint a béta-géneket. Ugyanazt a genomon belüli szétválást kell találnunk minden emlősben, madárban, hüllőben, kételtűben és csontos halban, mivel az ezekkel közös ősrünk 500 millió évnél később élt. Eddig minden vizsgálat azt mutatta, hogy ez a feltevés helyes. Ha olyan gerincest szeretnénk találni, amelyben nincs meg a nálunk megszokott alfa-béta szétválás, leginkább az állkapocs nélküli halakban reménykedhetünk, amilyen például az orsóhal, mivel ezek a legtávolabbi rokonaink a mai gerincesek között. Ezeknek a gerinceseknek a többi gerinccsel közös őse már olyan régen élt, hogy az megelőzhette az alfa-béta szétválást. És valóban, az állkapocs nélküli halak az egyetlen olyan ismert gerincesek, amelyekben nincs meg az alfa-béta szétválás.

A gének genomon belüli megkettőződése a filogenezisben is hasonló folyamatokat indított el, és a fajok megkettőződéséhez („speciáció”) vezetett. Az előbbi a gének sokféleségének okozója, a speciáció pedig az evolúciós fejlődés sokféleségéért felelős. Egyetlen közös ősből kiindulva az élet csodálatos sokfélesége új fajok leágazásának sorozatával jött létre, amelyek később az élővilág nagy törzseinek kiindulópontjai lettek, ezek azután a Földet benépesítő több száz millió fajra váltak szét. A szétágazás egy hasonló sorozata, amely ezúttal a genomon belül történt – génduplikációk által –, hozta világra a géncsoportok nagy és szerteágazó populációját, amelyek a mai genomokat alkotják.

A globinok története csak egy a sok közül. Génduplikációk és -deléciók időről időre minden genomban történtek. Ezeknek, és más hasonló dolgoknak az okán növekedtek a genomok méretei az evolúció során. De ne feledjük a genom teljes kapacitása, és az aktuálisan használt kapacitás közti különbséget! Emlékezzünk vissza, hogy nem minden globingént használunk. Néhány közülük, mint például a théta a globingének alfa-csoportjában, pszeudogén, amely felismerhető rokonságban áll az ugyanabban

a genomban lévő működő génekkel, de sohasem fordítódik le a proteinek működő nyelvére. Ami igaz a globinokra, igaz a legtöbb más génre is. A genomok működésképtelen pszeudogénekkkel, a működő gének hibás másolataival vannak teleszórva, amelyek semmit sem csinálnak, míg működőképes rokonaik (a szó nem kívánja meg még a halvány idézőjelet sem) ugyanannak a genomnak egy másik helyén teszik a dolgukat. Akad aztán sokkal több olyan DNS is, amely még a pszeudogén nevet sem érdemli meg. Ezek is duplikációval jöttek létre, de nem a működő gének duplikációjával. Olyan hulladékokból, „tandem ismétlésekből” és más, értelmetlen dolgokból állnak, amelyeket a törvényszéki szakértők jól tudnak ugyan használni, de a test maga nem veszi hasznát. A kreacionistáknak egyszer végre már komolyan el kellene gondolkodniuk azon, hogy vajon a Teremtő miért szórta tele a genomot értelmetlen pszeudogénekkkel, és a DNS limlomszerű tandem ismétléseivel.

Meg tudjuk mérni a genom ténylegesen használt részének információs kapacitását? Következtetni mindenesetre tudunk rá. Az emberi genom esetében ez körülbelül két százalék, ami jóval rosszabb arány, mint a merevlemezem esetében, amelyet azóta használok, hogy megvásároltam. A tarajos gőténél ez az arány feltehetően még rosszabb, de nem tudok róla, hogy ezt valaki kiszámította volna. Mindenesetre ne ringassuk magunkat abban a sovíniszta elképzelésben, hogy az emberi genomban kell lennie a legnagyobb DNS-adatbázisnak, hiszen oly csodálatosak vagyunk. A nagyszerű evolúcióbiológus, George C. Williams, kimutatta, hogy a bonyolult életciklusú állatoknak fejlődésük minden szakaszát kódolniuk kell, de csak egy genomjuk van ahhoz, hogy ezt megtegyék. A pillangó genomjának nemcsak a hernyó létrehozásához szükséges összes információt kell tartalmaznia, hanem a pillangóét is. A birkákban élősködő májmételynek hat különálló életszakasza van, és mindegyikben más körülményekhez kell alkalmazkodnia. Nem kellene tehát zokon vennünk, ha kiderülne, hogy a májmételynek nagyobb a genomja, mint a miénk (ami azért nem így van).

Azt se veszítsük szem elől, hogy shannoni értelemben a genom ténylegesen használt részének a kapacitása sem egyenlő a valós információtartalommal. A valós információtartalom az az információ, ami azután is megmarad, hogy a redundanciákat tömörítéssel eltüntettük az üzenetből, a Stuffit egy elméleti megfelelőjével. Léteznek olyan vírusok, amelyekről úgy tűnik,

hogy valóban alkalmaznak egy Stuffithez hasonló tömörítési eljárást. Azt a tényt aknázzák ki, hogy az RNS (ezeknél a vírusoknál nem DNS az örökítőanyag, ahogy az lenni szokott) kódjait hármas csoportokban, triplettekben olvassák ki. Van egy „keret”, amit végighúznak az RNS-szekvencián, és egyszerre mindig három betűt olvasnak el. Nyilvánvaló, hogy normál körülmények között, ha a keret rossz helyen kezd az olvasást (mint ahogy az úgynevezett keretleolvasási – frame shift – mutációknál történik), az eredmény teljesen értelmetlen lesz: azok a triplettek, amelyeket olvas, nem azonosak azokkal, amelyek jelentenek is valamit. Ám ezek a nagyszerű vírusok kihasználják a kereteltolós technikát! Egy üzenet árértékét kettőt kapnak, mivel ugyanabba a betűsorozatba egy teljesen más üzenetet is beírhatnak, amit csak kereteltolással lehet olvasni. Elméletben akár három üzenetet is ráültethetnének egy betűsorozatra, de erre nem ismerek példát.

Meg lehet saccolni egy genom teljes információs kapacitását, és azt is, hogy annak nagyjából hány százaléka hasznos. Ám azt már sokkal nehezebb megmondani, hogy shannoni értelemben mennyi ebben a valódi információ! A legjobb, amit tehetünk, ha elfeledkezünk a genomról, és a termékét nézzük, a „fenotípust”, vagyis az állat vagy növény működő testét magát. 1951-ben J. W. S. Pringle, aki később a professzorom lett Oxfordban, azt javasolta, hogy a shannoni információs méréstechnikát alkalmazzuk a „komplexitás” meghatározására. Pringle a komplexitást matematikailag akarta kifejezni, bitekben, de én már régen megtaláltam ennek a szóbeli megfelelőjét, ami nagy segítségemre van az elképzelés kifejtésében.

Van egy intuitív képünk arról, hogy a homár például komplexebb („fejlettebb”, vagy ahogy mások mondanák, „magasabban fejlett”), mint egy másik állat, például a százlábú. De tudunk valamit mérni is annak érdekében, hogy megerősítsük vagy cáfoljuk ezt a meglátást? Anélkül, hogy szó szerint is bitekre fordítanánk, hozzávetőlegesen azért meg tudjuk becsülni a két test információtartalmát a következők szerint. Képzeljünk el egy könyvet, amelyben a homár van leírva! Most képzeljünk el egy másikat, amelyben a százlábút írjuk le, ugyanolyan részletességgel. Osszuk el az egyik könyvben szereplő szavak számát a másik könyvben szereplő szavak számával, és máris megkaptuk a homár és a százlábú relatív információtartalmát. Fontos dolog, hogy a két könyv azonos részletességgel kezelje az állatokat. Nyilvánvaló, hogy ha a

százlábút sejtani szinten írjuk le, míg a homárnál csak a fontosabb anatómiai részletekre térünk ki, a százlábú lenne a nyertes.

De ha részrehajlás nélkül végezzük el ezeket a műveleteket, fogadni mernék, hogy a homár könyve vastagabb lenne, mint a százlábúé. Mindkét állat szelvényekből áll – a testfelépítés olyan moduljaiból, amelyek alapvetően hasonlítanak egymáshoz és úgy vannak elrendezve, mint a kocsik egy vonatban. A százlábú szelvényei nagyjából azonosak egymással. A homár szelvényei, bár ugyanezt az alaptervet követik (mindegyikben található egy idegdúc, egy pár függelék és így tovább), jobbra különböznek. A százlábú könyvében lenne egy fejezet, amely leírna egy tipikus szelvényt, utána az „ismételd meg N-szer” mondat következne, ahol N a szelvények számát jelenti. A homár könyvében minden szelvénynek külön fejezetet kellene nyitni. Ez azért nem egészen tisztességes a százlábúval szemben, mert az első és az utolsó szelvénye más, mint a többi, de fogadni mernék, hogy bárki, aki hajlandó lenne végigcsinálni ezt a kísérletet, arra az eredményre jutna, hogy a homár becsült információtartalma lényegesen nagyobb, mint a százlábúé.

Evolúciós szempontból nem sok értelme van összehasonlítani a homárt és a százlábút, mivel senki sem gondolja, hogy a homár a százlábúból fejlődött volna ki. Nyilvánvaló, hogy egyetlen mai állat sem mai állatból lett. Azt viszont elmondhatjuk, hogy minden két mai állatnak létezik az első közös őse, amely a geológiai idők valamelyik (elvben) meghatározható pillanatában élt. Szinte minden evolúciós folyamat a múltban történt, aminek következtében nehéz a részleteket tanulmányozni. De ha lenne egy ősi állatunk, a „könyvek hosszúságának” gondolati módszerét követve abban azért megállapodhatnánk, hogy mit jelent az a kérdés, hogy vajon az evolúció során növekedett-e az információtartalom vagy sem.

A válasz a gyakorlatban bonyolult és ellentmondásos, és át-meg átszövik azok az elkeseredett viták, hogy vajon az evolúció általánosságban véve progresszív-e vagy sem. Én azok közé tartozom, akik az „igen” egy limitált változatát vallják. Kollégám, Stephen Jay Gould, inkább a „nem” felé hajlik.[113] Nem hiszem, hogy bárki is tagadná, használjon bármilyen mérési módszert – a test információtartalmát, a genom teljes információs kapacitását, a ténylegesen használt kapacitását vagy a genom valódi („Stuffit” módszerrel tömörített)

információtartalmát –, hogy létezik egy nagy általános trend, ami a távoli baktériumősről kiinduló emberi evolúció során egy általános információtartalom-növekedést mutat. Két fontos kérdésben azonban különbözhetnek a vélemények. Az egyik az, hogy vajon minden evolúciós fejlődési menetben, vagy legalábbis azok többségében, fellelhető-e ez a fejlődés (a paraziták evolúciójában például gyakran a testi komplexitás csökkenésének trendje mutatkozik, mivel a paraziták jobban járnak, ha egyszerűbbek). A második, hogy még azokban a fejlődési menetekben is, amelyekben hosszú távon tisztán megmutatkozik az általános trend, a hosszú távú folyamatot oly sok visszafordulás és vissza-visszafordulás töri darabokra, hogy ez aláássa magát a fejlődés gondolatát. Ez nem az a hely, ahol megoldhatnánk ezt az érdekes ellentmondást. Vannak kiváló biológusok, kiváló érvekkel, mindkét oldalon.

Az intelligens szándék által vezérelt evolúció híveinek mellesleg kötelező érvénnyel kellene támogatniuk azt a gondolatot, hogy az evolúció során növekszik az információtartalom. Még akkor is, ha az információ egyenesen az Istentől jön, vagy talán akkor még inkább, szükségszerűen növekednie kell, és a növekedésnek feltehetően meg kell mutatkoznia a genomban is.

A legfontosabb lecke, amit Pringle-től megtanulhatunk, hogy egy biológiai rendszer információtartalmát más néven komplexitásnak is lehet nevezni. Ezért az a kreacionista provokáció, amivel az elején kezdtük, egyenlő azzal az általános kihívással, hogy megmagyarázzuk, az egyszerűbb elődökből kiindulva hogyan növekszik a biológiai komplexitás. Ennek a témának három könyvet is szenteltem, és most nem akarom itt megismételni ezek tartalmát. Az „információs provokációról” kiderül, hogy nem más, mint régi barátunk, a „Hogyan tud egy olyan komplex dolog, mint a szem, kifejlődni?” kérdés. Egyszerűen csak divatos matematikai nyelvezetbe csomagolták – talán hogy elbolondítsák az ártatlanokat. Vagy az is lehet, hogy akik ezt a kérdést felteszik, már jó előre elbolondították magukat, és nem jönnek rá, hogy ez az a bizonyos jó öreg – és már teljes egészében megválaszolt – kérdés.

Végezetül hadd mutassak egy másik módot annak meghatározására, hogy vajon a genomok információtartalma növekszik-e az evolúció során. Az evolúciós történelem nagy seprűjét most hagyjuk el a természetes szelekció apró részleteinek kedvéért. A természetes szelekció bizonyos nézőpontból nézve nem más, mint a lehetséges alternatívák

széles kezdeti mezejének a ténylegesen választott alternatívák szűkebb mezejére való leszűkítése. A véletlenszerű genetikai hibák (mutációk), a szexuális rekombinációk és a vándorlások következtében történő keveredések mind-mind a genetikai variációk széles lehetőségét, az elérhető alternatívákat kínálják. A mutáció nem növeli a valódi információtartalmat, inkább az ellenkezője igaz, mivel shannoni értelemben a mutáció növeli a kezdetben fennálló bizonytalanságot. És most jön a természetes szelekció, amely csökkenti a kezdeti bizonytalanságot, ezért shannoni értelemben hozzájárul a gének összességének információihoz. Minden nemzedék esetében a természetes szelekció eltávolítja a legkevésbé sikeres géneket a többi gén közül, így a megmaradó génkészlet szűkebb részhalmaz lesz. A leszűkítés nem véletlenszerű, hanem a fejlődés irányába hat, amennyiben a fejlődést darwini módon határozzuk meg, vagyis úgy, hogy fejlődés az, ha jobban megfelelünk a túlélés és szaporodás követelményeinek. A variációk összessége természetesen minden nemzedéknél újra megnövekszik, új mutációk és újfajta variációk révén. De így is igaz, hogy a természetes szelekció leszűkíti a lehetőségek kezdetben szélesebb, a legsikertelenebbeket is tartalmazó mezejét, a szűkebb mező viszont már csak a sikerebbeket tartalmazza. Ez analóg az információ azon meghatározásával, amivel kezdtük: információ az, amely lehetővé teszi, hogy a kezdeti bizonytalanságot (az összes lehetőséget) leszűkítsük a későbbi bizonyosságra (az előző lehetőségekből a „sikeres” kiválasztása révén). Ezen analógia szerint a természetes szelekció definíció szerint is olyan folyamat, amelyben információt töltünk a következő generáció génjeinek összességébe.

Ha a természetes szelekció információt táplál a gének összességébe, miről szólnak ezek az információk? Arról, hogy hogyan kell életben maradni. Szigorúan véve arról, hogy miként kell túlélni és szaporodni az előző nemzedék idején fennállott körülmények között. Amennyiben a mai feltételek mások, mint a szülők idejében érvényes feltételek, a szülők genetikai tanácsai rosszak lesznek. Extrém esetben a faj akár ki is halhat. Abban az esetben, ha a jelen generáció körülményei nem különböznek nagyon a szülők generációjának körülményeitől, a mostani generációnak átadott információk hasznosak. Az elődöktől származó információt tekinthetjük úgy, mint a jelenben való túlélés kézikönyvét: az elődök családi bibliáját arról, hogy hogyan kell ma túlélni. Némi költői szabadsággal azt

mondhatjuk, hogy a természetes szelekció által a mai genomokba táplált információ tulajdonképpen abból az ősi környezetből származik, amelyben elődeink éltek.

Az ősi generációk által a leszármazottak génkészletébe táplált információ ötlete az egyik témája a Szivárványbontás című könyvemnek. Egy egész fejezetet (Genetikai halottaskönyv) szentelek arra, hogy kifejtsem ezt az elképzelést, így hát nem szeretném ezt itt megismételni, kivéve két dolgot. Az első, hogy a faj egészének teljes génkészlete, és nem az egyed genomja az, amit joggal tekinthetünk a túlélésről szóló ősi információ befogadójának. Az egyedek genomjai a most létező teljes génkészlet véletlenszerű mintái, melyet a szexuális rekombináció kevert össze. A második: abban a kivételezett helyzetben vagyunk, hogy „elcsíphetjük” az információt, ha akarjuk, és úgy „olvashatjuk” egy állat testét, vagy akár a génjeit is, mint az ősi világ kódolt leírásait. Hogy idézzek is a Szivárványbontásból:

Hát nem megragadó gondolat? Az afrikai pliocén digitális archívumai vagyunk, sőt a devonkori tengereké is; a régi idők bölcsességének megannyi járkáló tárháza. Egész életünket eltölthetnénk ennek az ősi könyvtárnak a köteteit bújva, és úgy halnánk meg, hogy nem tudtunk betelni a csodájával. (Kertész Balázs fordítása.)

2.4. A génjeink nem mi vagyunk [114]

Jó lenne már leszámolni a genetikai determinizmus rémképével. Az úgynevezett „homoszexualitás-gén” felfedezése annyiban jó erre, amennyiben el tudjuk érni általa ezt a célt.

A tényeket hamar megállapították. A Science [115] magazinban a National Institute of Health (Bethesda, Maryland) egyik kutatócsoportja a következő sémát vázolta fel. Az átlagosnál nagyobb valószínűséggel fordulnak elő homoszexuális férfiak azok között, akiknek a bátyjuk vagy az öccsük is homoszexuális. Szintén igaz, hogy akkor is az átlagosnál nagyobb valószínűséggel lesz valaki homoszexuális, ha az anyai nagybácsi vagy az anyai unokatestvér homoszexuális; az apai ágnak viszont nincs hatása a nemi orientációra. Ez a felállás rögtön azt a gyanút kelti, hogy a homoszexualitást okozó génnek közül legalább egy az anyai X-kromoszómán van. [116]

A bethesdai kutatócsoport ennél is tovább ment. A modern technológia lehetővé tette számukra, hogy közvetlenül a

DNS-ben kutassanak bizonyos jellemzők, marker-szakaszok után. Az egyik szakaszon, amelyet Xq28-nak neveznek, közel az X-kromoszóma csúcsához, öt olyan azonosító markert találtak, amelyek észrevehetően nagyobb arányban fordultak elő a homoszexuális testvérek esetében. A tények elegáns módon kapcsolódnak egymáshoz, hogy bizonyítsák a férfi homoszexualitás öröklött mivoltát.

És akkor, mi van? Most ettől reszketnek a szociológiai alapítványok? Vagy ezért tördelik kezüket aggodalmasan a teológusok, és ettől dörzsölik várakozással a jogászok? Vajon mond valami újat ez a megállapítás a „hibáztathatóságról” vagy a „felelősségről”? Tesz-e hozzá valamit is – így vagy úgy – ahhoz a vitához, hogy vajon lehet-e vagy kell-e „gyógyítani” a homoszexualitást? Vajon büszkébbé vagy kevésbé büszkévé teszi a homoszexuálisokat, vagy hajlamukat éppen jobban fogják szégyellni? A válasz mindegyik kérdésre nem. Ha valaki büszke, az büszke is marad. Aki inkább szégyelli, az továbbra is szégyellni fogja. Semmi sem változik. Hogy ezt jobban kifejtsem, most nem is annyira ezzel az esettel szeretnék foglalkozni, amit csak azért hoztam fel, hogy egy általánosabb jelenségre mutassak rá a génekkel és a genetikai determinizmus rémével kapcsolatban.

A tervrajz és a recept között van egy fontos különbség. [117] A tervrajz egy leendő végtermék – például egy autó vagy egy ház – részletekbe menő, pontról pontra követhető leírása. A tervrajz egyik diagnosztikus tulajdonsága, hogy reverzibilis. Adjunk egy mérnöknek egy autót, és ő meg tudja róla rajzolni a terveit. De adjunk kóstolót a konkurens konyhafőnöknek, és mégsem sikerül majd rekonstruálnia a receptet. A tervrajz összetevői és a végtermék alkotórészei között „egy az egyben” megfelelés van. Az autónak ez a kis részlete itt és itt található meg a tervrajzon. A recept esetében nincs ilyen „egy az egyben” megfelelés. Nem tudunk kiválasztani a felfűjtben egy olyan darabot, amelyet a recept egyik szava írna le. A recept összes szava, és az összes hozzávaló szükséges ahhoz, hogy létrejöjjön a felfűjt.

A gének hol tervrajzként, hol receptként viselkednek, attól függően, milyen aspektusból nézzük. De fontos, hogy tudatában legyünk a kétféle aspektus különbözőségének. A gének digitális, szöveg jellegű információk, és akkor is megtartják konkrét, szövegszerű egységüket, ha a generációk során megváltoznak a körülöttük lévő társaik. A kromoszómák – a gének hosszú

láncai – formálisan is olyanok, mint a hosszú számítógépes adathordozó szalagok. Mikor egy sejt elolvassa a genetikai szalag egy részét, az első dolog, ami történik, hogy a rajta lévő információt lefordítja az egyik kódból a másikba: a DNS-kódból egy másik kódba, ami majd a fehérjemolekulák pontos felépítését diktálja. Idáig a gén úgy viselkedik, mint egy tervrajz. Az „egy az egyben” megfelelés tényleg jelen van a DNS bitjei és a fehérje bitjei között, és ez tényleg pontosan meghatározott. A folyamat következő szakasza – a test és a pszichológiai hajlamok kifejlődése – az, amikor a dolgok kezdenek bonyolultabbá és receptszerűbbé válni. Ritka az „egy az egyben” megfelelés az egyes gének és a test bizonyos részei között. Viszont a gének és az embrionális fejlődés folyamatainak sebességei között van megfelelés. Ennek a testre és a viselkedésre gyakorolt hatása azonban sokféle és szerteágazó lehet.

A recept elég jó metafora, de mondok egy még jobbat: képzeljük el, hogy a test olyan lepedő, amely 100 000 összecsavarodott, egymásba gabalyodott gumiszálon lóg a plafonról. A lepedő – a test – formáját az összes gumiszálban lévő feszültség összessége határozza meg. Egyes gumiszálak géneknek felelnek meg, míg mások különféle környezeti tényezőknek. Egy adott gén megváltozása egy adott gumiszál rövidülésének vagy megnyúlásának felel meg. Ám a szálak indirekt módon, számtalan csavarodáson és csomóponton keresztül kapcsolódnak a lepedőhöz, a többi gumiszál zúrzavarában. Ha elvágunk vagy meghúzzunk egy szalagot, a feszültségek megváltoznak, és e változásnak a lepedő formájára gyakorolt hatása összetett, és nehezen megjósolható lesz.

Ugyanígy, egy bizonyos gén megléte nem biztos, hogy csalahatatlannal jelzi, az illető homoszexuális lesz. Sokkal valószínűbb, hogy a következmény csak statisztikailag kimutatható. A gének testre gyakorolt hatása hasonlít a cigarettafüst tüdőre gyakorolt hatására. Ha valaki erősen dohányzik, megnöveli annak esélyét, hogy tüdőrákot kap. De az nem igaz, hogy bizonyosan tüdőrákot fog kapni. Mint ahogy az sem igaz, hogy a dohányzásról való leszokás biztosan megvéd a tüdőráktól. Statisztikai világban élünk.

Képzeljük el a következő újságcímet: „A tudósok felfedezték, hogy a homoszexualitást okozza valami!” Ez nyilvánvalóan nem lenne újsághír, csak egyszerű közhely. Mindent okoz valami. Ha azt mondjuk, hogy a homoszexualitást gének okozzák, az már

érdekesebb dolog, és megvan az az esztétikai erénye is, hogy zavarba hozza a politikailag elkötelezett üresfejű alakokat, de a homoszexualitás visszavonhatatlanságáról ez sem mond többet, mint az iménti triviális újságcím.

Egyes genetikai okokat nehéz a visszájára fordítani. Másokat könnyű. Vannak környezeti tényezők, amelyeket könnyű megváltoztatni. Másokat nehéz. Gondoljunk csak arra, milyen fontos számunkra a gyerekkor: egy felnőtt bevándorló egész életében idegen marad. Ez sokkal meghatározóbb dolog, mint sok genetikai adottság. Érdekes lenne tudni, hogy egy bizonyos környezeti hatásnak – például az apák vállásos dresszúrájának – kitett gyerek milyen statisztikai valószínűséggel képes megszabadulni később annak hatásaitól. Éppilyen érdekes lenne tudni, hogy az a férfi, akinek az X-kromoszómájában az Xq28 helyen egy bizonyos gén van, milyen valószínűséggel lesz végül homoszexuális. Annak pusztán megállapítása, hogy a homoszexualitásnak van egy génje, szinte teljesen nyitva hagyja ezt a kérdést. A gének nem egyedül határozzák meg a dolgokat.

Ha tehát utáljuk a homoszexuálisokat, vagy szeretjük őket, ha be akarjuk zárni, vagy meg akarjuk gyógyítani őket, olyan okokat kell találnunk, amelyeknek semmi köze sincs a génekhez.

2.5. A Moore-törvény gyermeke [118]

A nagy emberek, akik messzire jutottak, néha azzal szórakoztatják magukat, hogy túl messzire mennek. Peter Medawar tudta, mit tesz, amikor a következőket írta James D. Watson: A kettős spirál című könyvéről szóló recenziójában:

Egyszerűen nem érdemes azokkal a korlátolt emberekkel vitatkozni, akik nem ismerik fel, hogy a felfedezések ezen összessége [a molekuláris genetika] a huszadik század legnagyobb tudományos eredménye.

Medawar, csakúgy, mint az ismertett könyv szerzője, könnyen igazolhatná szókimondó arroganciáját, de attól persze még nem feltétlenül korlátolt valaki, ha más véleményen van, mint ő. Mert mi van azzal a korábbi angol-amerikai felfedezéssorozattal, amit modern neodarwinista szintézisként szoktak emlegetni? A fizikusok nyugodtan hivatkozhatnak a relativitáselméletre vagy a kvantummechanikára, a csillagászok pedig a táguló

világegyetemre. Hogy mi is a „legnagyszerűbb”, azt nehéz lenne eldönteni, ám az kétségtelen tény, hogy a molekuláris genetika forradalma az egyik legnagyszerűbb tudományos teljesítmény a huszadik században – és egyúttal az emberi faj történetében. Hová fogjuk ezt eljuttatni – vagy hová vezet ez minket – a következő ötven évben? Talán fél évszázad múlva a történelem úgy ítéli majd, hogy Medawar közelebb járt az igazsághoz, mint kortársai – vagy akár ő maga – gondolták volna?

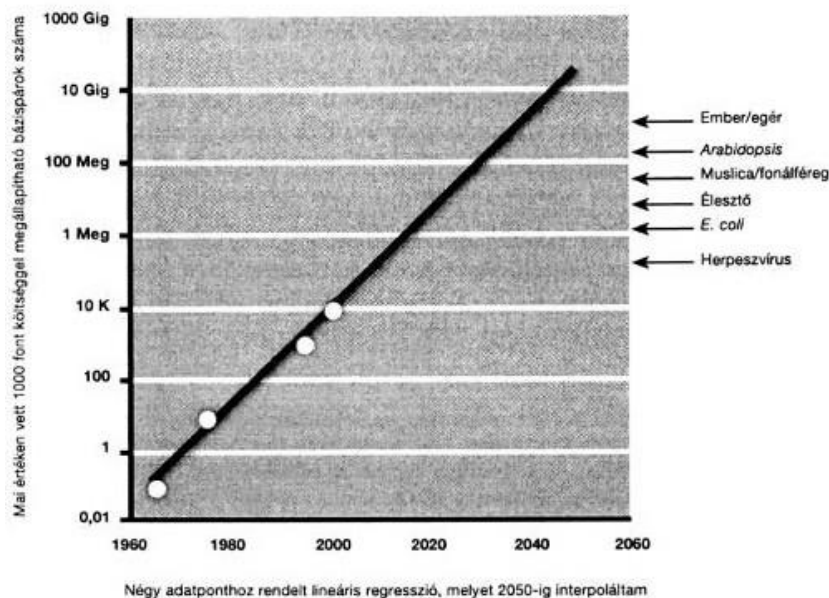
Ha megkérnének, hogy foglaljam össze a molekuláris genetikát egyetlen szóban, a „digitális” szót választanám. Mendel genetikája digitális abban az értelemben, hogy az öröklődés során a kiválasztódott gének összessége egymástól független részekből áll össze. De a gének belső szerkezete akkor még ismeretlen volt, és nyugodtan lehettek volna ezek folyamatosan változó minőségű, erősségű és sajátosságú anyagok is, melyek szétválaszthatatlanul összefonódnak a hatásaikkal. Watson és Crick genetikája viszont tetőtől talpig digitális, és gerince, a kettős spirál is az. A genom méretét éppúgy gigabájtokban mérhetjük, mint a merevlemezekét. A mai genetika tiszta információtechnológia. Pontosan ezért lehetséges, hogy egy fagyállóságról gondoskodó gént át lehet másolni egy sarkkőri halból és be lehet illeszteni egy paradicsomba. [119]

A Watson és Crick által indított robbanás, ahogy az egy jó robbanáshoz illik, fél évszázada, híres publikációjuk megjelenése óta, exponenciálisan terjed. Ezt egészen komolyan gondolom, és egy olyan analógiával fogom alátámasztani, amelyben ma mindenki egyetért: az információtechnológia robbanásával. Moore törvénye kimondja, hogy a számítógépek teljesítménye minden tizenhét hónapban megkétszereződik. Ennek nincs elméleti alapja, csupán empirikus törvény, bár Nathan Myhrvold egy szellemes, önmagára hivatkozó megoldást kínál: „Nathan törvénye” szerint a szoftverek Moore törvényénél is gyorsabban fejlődnek, és ezért érvényes a gépekre Moore törvénye. Bármilyen legyen az ok, vagy az okok komplex összessége, Moore törvénye majdnem ötven év óta beválhat. Sok elemző szerint a következő ötven évben is működni fog, aminek elképesztő hatása lesz az emberiségre – de ez nem ennek az esszének a témája.

Inkább nézzük azt, hogy működik-e valami Moore törvényéhez hasonló a DNS-információtechnológiában? A legjobban ezt gazdasági eszközökkel lehetne lemérni, mivel a pénz jól összegzi az emberi és a technikai ráfordításokat. Az évek múltán hogyan

alakul az a DNS-mennyiség, amelynek a szekvenciáját egy adott összegért meg lehet határozni? Exponenciálisan növekszik-e, és ha igen, mi a megduplázódás ideje? Itt kell megjegyezni (és ez egy másik bizonyítéka annak, hogy a DNS-tudomány az információtechnológia egy ága), teljesen mindegy, hogy a DNS milyen állatból vagy növényből származik. A szekvenciák megállapításának technikája és a költségei is ugyanazok. Hacsak nem olvassuk el magát a szöveget, nem lehet megállapítani, hogy a DNS emberből, gombából vagy mikrobából származik-e. Bár a gazdasági mérés módszerét választottam, nem tudtam, hogyan lehetne a költségeket a gyakorlatban megállapítani. Szerencsére jó érzékkel egy kollégámhoz, az Oxford University genetikusprofesszorához, Jonathan Hodgkinhoz fordultam. Nagy örömmel tudtam meg, hogy ő is ugyanezt a kérdést feszegette, mert régi iskolájában előadást készült erről tartani. Volt olyan kedves, és átküldte nekem a bázispáronkénti (vagyis „betűnkénti”) becsült költségeket, fontsterlingben. 1965-ben betűnként körülbelül 1000 fontba került a baktériumokból vett 5S riboszóma RNS-szekvenciájának megállapítása (ez ugyan nem DNS, de az RNS bázissorendje meghatározásának költségei is hasonlóak). 1975-ben a phi-X174 vírus [120] DNS-szekvenciájának megállapítása 10 fontba került betűnként. Hodgkin nem talált jó példát 1985-ből, de 1995-ben a költség 1 font volt betűnként, mikor a *Caenorhabditis elegans*, egy apró fonálféreg DNS-ének szekvenciáját állapították meg, amelybe a molekuláris biológusok annyira beleszerettek (joggal), hogy „a” fonálféregnek, sőt, „a” féregnek hívják. [121] Mire a Humán Genom Projekt 2000 körül a csúcspontjára ért, a szekvencia megállapításának költsége 0,1 font volt betűnként. A pozitív trend bemutatása érdekében a számokat megfordítottam, hogy azt a DNS-mennyiséget ábrázoljam, amelynek szekvenciáját 1000 fontért lehet megállapítani, az inflációval korrigálva. Az eredményként kapott kilobázispárokat logaritmikus skálára szerkesztettem, ami nagyon kényelmes dolog, mivel az exponenciális növekedés ilyenkor egyenes vonalat ad. (Lásd a grafikont.)

A Moore-törvény gyermeke



Külön hangsúlyozni kell, amit Hodgkin professzor is kiemelt, hogy a négy adatpont csak amolyan újságszálon elvégzett számítás eredménye. Mindazonáltal meggyőzően egyenes vonalba rendeződnek, ami azt mutatja, hogy a DNS-szekvenciák megállapításának képessége exponenciálisan növekszik. A duplázódás (vagyis a költségek feleződésének) ideje huszonhét hónap, amit már össze lehet vetni Moore törvényének tizenhét hónapjával. Amennyiben a DNS-szekvenciák megállapítása a számítógépek teljesítményén múlik (ez elég nagymértékben így van), az új, most megtalált törvény erősen kapcsolódik Moore törvényéhez, és ez az oka annak, hogy tréfásan „a Moore-törvény gyermekének” neveztem el.

Azt semmiképpen sem lehet várni, hogy a technológiai fejlődés exponenciális mértékben fog folytatódni. Erre ugyan nem végeztem számításokat, de nagyon meg lennék lepve, ha mondjuk a repülőgépek sebessége, a felhőkarcolók magassága vagy az egységnyi üzemanyaggal megtehető kilométerek száma továbbra is exponenciálisan növekedne. Az adott időnként való megduplázódás helyett, azt hiszem, a fejlődést inkább a számtani

összeadással lehet majd jellemezni. A néhai Christopher Evans már Moore törvényének felbukkanása idején, 1979-ben is ezt írta:

A mai autók sok dologban különböznek a háború utáni autóktól... De mi lett volna, ha az autóipar is éppolyan gyorsan fejlődött volna, mint a számítógépipar, és ugyanannyi ideig? Mennyivel lennének olcsóbbak és hatékonyabbak a mai modellek?... Eszerint egy Rolls-Royce-ot ma 1,35 fontért vehetnénk meg, egyetlen gallon benzinnel hárommillió mérföldet tudna megtenni, és olyan teljesítménye lenne, ami a Queen Elizabeth II meghajtásához is elég lenne. És ha a miniatürizálásra törekednénk, egy gombostűfejen fél tucat is elférne ezekből.

Úgy láttam, hogy az űr felfedezése is az autókhoz hasonló mérsékelt additív fejlődést mutat. Ekkor eszembe jutott egy nagyon érdekes spekuláció, amit Arthur C. Clarke említett, akinek jövőbe látó képességét nem szabad lebecsülni. Képzeljünk el egy jövőbeni űrhajót, amely egy távoli csillag felé tart. Még ha a mai tudásunk szerint elérhető legnagyobb sebességgel utazik is, akkor is évszázadokba tellene, míg elérné távoli célját. De még mielőtt az út feléhez érne, lehagyná egy sokkal gyorsabb hajó, a legutolsó évszázad fejlődésének eredménye. Így azt mondhatnánk, hogy az első hajót nem is volt érdemes megépíteni. Ugyanezzel az érveléssel a második hajót sem érdemes megépíteni, mert a legénység tagjai már csak az űkunokáiknak integethetnének, amint azok elhúznak mellettük a harmadik űrhajón. És így tovább. A paradoxon megoldásának egyik módja, ha rámutatunk, hogy a későbbi űrhajók létrehozását lehetővé tevő technológia nem fejlődött volna ki a korábbi, lassabb hajó létrehozása érdekében végzett kutatások és fejlesztések nélkül. Ugyanez a válasz azoknak is, akik azzal érvelnek, hogy ha csak most kezdenénk a Humán Genom Projektet, az eredeti projekt idejének tört része alatt befejezhetnénk, vagyis az egész vállalkozást el kellett volna néhány évvel halasztani.

Ha négy adatpontunk bevallottan elnagyolt számításokra alapul, a 2050-ig tartó extrapoláció még inkább feltételes. De Moore törvényének analógiájára, és főleg akkor, ha Moore törvényének gyermeke örökölt is valamit az apjától, az egyenes vonal azért valószínűleg megalapozott előrejelzést mutat. Nézzük meg legalább, hogy hova vezetne ez minket. Eszerint 2050-ben egy ember komplett genomjának szekvenciáját mai értéken 100 fontért tudnánk megállapítani. „A” Humán Genom Projekt helyett minden ember megengedhetné magának, hogy saját

projektje legyen. A populációgenetikusoknak minden adat rendelkezésükre állna az emberi diverzitással kapcsolatban. Lehetővé válna, hogy a Föld bármely két embere között kimutassuk a rokonsági fokot. A történészek legvadabb álmai is megvalósulnának. A gének földrajzi eloszlását vizsgálva rekonstruálhatnák a századok nagy migrációit és invázióit, követhetnék a viking hajók útját, a géntérképek segítségével megrajzolhatnák az amerikai törzsek vándorlásainak útvonalát Alaszkától a Tűzföldre, és követhetnék a szászok mozgását Britannia-szerte. Dokumentálhatnák a zsidó diaszpórákat, és még az olyan fosztogató hadurak leszármazottait is megnevezhetnék, mint amilyen Dzsingisz kán volt. [122]

A röntgen ma megmutatja, hogy van-e tüdőrákunk vagy tébécénk. 2050-ben egy röntgen árért minden génünket teljes részletességgel megismerhetjük. Az orvos nem egy átlagember számára hatásos gyógymódot fog javasolni, hanem olyat, ami pontosan a mi genomunkhoz igazodik. Ez kétségtelenül jó dolog, de a személyes genetikai aktánk azt is ijesztő pontossággal meg fogja mondani, hogy mikor halunk meg természetes halállal. Akarunk ilyen tudást? Még akkor is, ha mi igen, vajon akarjuk-e, hogy a biztosítótársaságok, az apasági keresetekkel foglalkozó jogászok és a kormányok is elolvassák DNS-könyvünket? Még a legtökéletesebb demokráciában sem örül mindenki az ilyen kilátásoknak. Alaposan át kell gondolni, hogy egy jövőbeni Hitler hogyan tudná az ilyen tudást kihasználni.

Bármilyen nyomatékosak is legyenek ezek az aggályok, ebben az esszében nem foglalkozom velük. Visszavonulok elefántcsonttornyomba, a tudomány bástyái mögé. Ha egy emberi genom szekvenciájának megállapítása 100 fontba fog kerülni, bármely más emlős esetében is ugyanez lesz az ár, hiszen gigabázipárokból mérve a genom mérete hasonló, sőt igaz ez az összes gerincesre is. Még ha azt is feltételezzük, hogy a Moore-törvény gyermeke már 2050 előtt kifulladás, mint ahogy ezt sokan hiszik, még mindig nagy valószínűséggel állíthatjuk, hogy addigra gazdaságilag megengedhetjük magunknak, hogy évente több száz faj genomját megállapítsuk. Az, hogy rengeteg információt tudunk gyűjteni, egy dolog. De mit kezdünk majd vele? Hogyan emésztjük meg, hogyan rendszerezzük, hogyan használjuk ezeket?

Az egyik viszonylag szerény cél az lehet, hogy teljesen és véglegesen megismerjük a filogenetikus fát. Az életnek csupán

egyetlen fája van, ami a végbement evolúciós elágazások megismételhetetlen folyamatát ábrázolja. Ez létezik. Elvben megismerhető. Ma még nem ismerjük, de 2050-re már ismerni fogjuk – vagy ha nem, akkor a legvégső gallyacskák fogtak ki rajtunk, pusztán a fajok nagy száma miatt. (Robert May kollégám mutatott rá, hogy jelenleg a fajok számának még a nagyságrendjét sem tudjuk pontosan meghatározni, sőt akár két nagyságrendnyi bizonytalanság is elképzelhető.)

Kutatási asszisztensem, Yan Wong azt mondja, hogy 2050-ben a természetbúvárok és az ökológusok egy kisebb úti rendszertani készletet visznek majd magukkal, ami feleslegessé teszi, hogy a különféle fajokat a múzeumi szakértőkhöz küldjék be meghatározásra. Egy hordozható számítógéphez kapcsolt apró szondával megvizsgálják a fát, mezei egeret vagy szöcskét. A számítógép percekben belül átrágja magát a DNS néhány kulcsfontosságú szegmensén, majd kiköpi a faj nevét és minden olyan adatot, ami ezzel a fajjal kapcsolatban az adatbázisában van.

A DNS-rendszertan már eddig is meglepetésekkel szolgált. Tradicionális állattanos gondolkodásom szinte elviselhetetlennek tartja azt a gondolatot, hogy a vízilovak közelebb állnak a bálnákhoz, mint a disznókhoz. Ez még ma is kérdéses. De végül választ kapunk, így vagy úgy, a Víziló Genom Projekt, a Disznó Genom Projekt és a Bálna Genom Projekt segítségével (hacsak japán barátaink meg nem eszik addigra az összes bálnát). A rendszertani kérdések tisztázásához tulajdonképpen nem is szükséges, hogy az egész genomot meghatározzuk.

Az egésznek lesz egy mellékes eredménye is, amely talán az Egyesült Államokban lesz a legfontosabb, tudniillik, hogy az élet fájának ismeretében még kevésbé lehet kételkedni az evolúció tényében. Az Ősmaradványok összehasonlítása ebből a szempontból irreleváns lesz, mivel a jelenleg élő fajok lehető legszélesebb körű vizsgálatával gének százait fogják találni, melyek egymást erősítve, az egyetlen valódi életfáról szóló beszámolót igazolják.

Lassan már közhellyé válik, de mégis muszáj elmondanom, hogy egy állat génjeinek ismerete nem azt jelenti, hogy ismerjük magát az állatot. Sydney Brenner követve (akiről mindenki másnál többen gondolják, hogy ideje lenne Nobel-díjat kapnia [123]) én is úgy látom, hogy három, egyre bonyolultabb lépésben lehet egy állatot a genomjából „kiszámítani”. Az első lépés nehéz volt, de már teljesen megoldották. Ez abból áll,

hogy a gén nukleotidszekvenciájából meg kell határozni a fehérje aminosav-szekvenciáját. A második lépés, hogy aminosavainak egydimenziós sorozatából ki kell számítani a fehérje háromdimenziós, térbeli mintázatát. A fizikusok azt mondják, hogy ez elvben lehetséges, de nagyon nehéz dolog, és valószínűleg gyorsabb lenne hagyni, hogy a fehérje felépüljön, és aztán megvizsgálni. A harmadik lépés, hogy génjeiből, és ezeknek a környezettel való viszonyából – ahol a környezet főként más géneket jelent – kiszámítsuk a fejlődő embriót. Ez a legnehezebb lépés, de az embriológia tudománya (különösképpen a Hox és a hasonló gének működése terén) olyan mértékben fejlődik, hogy 2050-re ez a kérdés már valószínűleg megoldódik. Más szavakkal, úgy hiszem, hogy ha 2050-ben az embriológusok betáplálják egy ismeretlen állat génjeit a számítógépbe, a gép olyan embrionális fejlődést fog szimulálni, amely végül elvezet a kifejlett állat megjelenítéséig. Ez önmagában nem különösebben hasznos dolog, mivel egy valódi embrió mindig olcsóbb, mint a számítógépes megfelelője. De ez lesz a módja annak, hogy megbizonyosodjunk tudásunk teljességéről. A technológia részleges alkalmazásai viszont hasznosak lehetnek. Például lehet, hogy a detektívek egy vérfoltból meg tudják majd állapítani a gyanúsított számítógépes képét vagy – mivel a gének nem változnak a korról – az arcok csecsemőkortól haláláig tartó sorozatát.

Azt is gondolom, hogy 2050-re megvalósul álmodom, a Genetikai halottaskönyv. A darwini gondolatból következik, hogy a fajok génjeinek tartalmazniuk kell a múlt környezetének egyfajta leírását, amelyben ezek a gének éltek. A fajok génkészlete az a gyurma, amit a természetes szelekció formált. Ahogy a Szivárványbontásban írtam:

Mint a homokfalak, melyeket fantasztikus formákba faragott a sivatagi szél, mint a sziklák, amelyeket az óceán hullámai formálnak, a teve-DNS-t az ősi sivatagokban és a még ősbibb tengerekben fennmaradás formázta úgy, hogy megalkossa a modern tevét. A teve-DNS a teveősök változó világairól beszél – bárcsak értenénk! Ha tudnánk olvasni ezen a nyelven, a tonhal és a tengeri csillag DNS-e írásba foglalt „tenger” lenne. A vakondok és a földigiliszta DNS-e „föld alattit” jelentene... (Kertész Balázs fordítása.)

Hiszem, hogy 2050-re már olvasni tudjuk ezt a nyelvet. Egy

ismeretlen állat genomját betápláljuk a számítógépbe, és az nemcsak az állat formáját fogja rekonstruálni, de azt a világot is, amelyben az állat ősei (melyeket a természet a túlélésre választott ki) éltek, beleértve ragadozóikat vagy prédaállataikat, parazitáikat vagy gazdaállataikat, fészkelőhelyüket, sőt még reményeiket és félelmeiket is.

És mi van az ősök közvetlenebb rekonstrukciójával, Jurassic Park módra? Sajnos nem valószínű, hogy egy borostyánban romlatlan állapotú DNS-t találnánk, és ezeket a Moore-törvény fiai vagy akár unokái sem hozhatják vissza. De a túlélő DNS-ek hatalmas adatbankját felhasználva – ami már 2050 előtt a rendelkezésünkre fog állni – talán erre is lesz lehetőség, amiről ma még persze álmodni sem merünk. A Csimpánz Genom Projekt már beindult, és a Moore-törvény gyermekének hála, a Humán Genom Projekt idejének töredéke alatt be fog fejeződni. Sydney Brenner saját millenniumi kristálygömbnézésének [124] a végén mellékes megjegyzésként a következő hajmeresztő ötletet vetette fel. Ha már pontosan ismerjük a csimpánz genomját, lehetővé válik, hogy kifinomult, intelligens biológiai módszerekkel összehasonlítsuk azt az ember genomjával (a DNS-betük a kettőben csak igen kis százalékban különböznek), és rekonstruáljuk a közös ős genomját. Ez az állat, az úgynevezett „hiányzó láncszem”, 3-5 millió évvel ezelőtt élt Afrikában. Ha Brenner nagy ugrását elfogadjuk, ez arra csábítana minket, hogy érvelését mindenre kiterjesszük, és én nem tudnék ellenállni egy ilyen csábításnak. Ha már a Hiányzó Láncszem Genom Projekt (HLGP) is befejeződött, a következő lépés az lenne, hogy a Hiányzó Láncszem genomját bázisról bázisra összehasonlítsuk az ember genomjával. Kiválogatva a különbségeket (ugyanolyan embriológiaiilag átgondolt módon, mint az előbb), meg kell kapnunk az Australopithecus általánosított megközelítését, annak a nemzetségét, amelynek Lucy vált az emblematisztikus reprezentánsává. Mire az LGP (a Lucy Genom Projekt) befejeződik, az embriológia minden valószínűség szerint már olyan fejlett lesz, hogy a rekonstruált genomot be lehet illeszteni egy emberi petesejtbe, és azt be lehet ültetni egy nőbe: az új Lucy hamarosan világra jöhetne. Ez kétségtelenül etikai aggodalmakat vetne fel.

Bár én is aggódnék a rekonstruált Australopithecus egyed személyes boldogsága miatt (ez legalább egy koherens etikai kérdés, ellentétben azzal az ostoba aggodalommal, hogy valaki „Istent játszik”), a kísérlet pozitív etikai és tudományos hasznát

is látnám. Jelenleg még jól elvagyunk vérlázító faji sovinizmusunkkal, mivel a köztünk és a csimpánzok közti átmeneti fajok már mind kihaltak. Az Emberszabású Majmok Projekthez készített írásomban rámutattam, hogy az ilyen kihalás véletlenszerű mivolta bőven elég ahhoz, hogy lerombolja azt az abszolutisztikus értékrendszert, amely az emberi életet minden élet fölé helyezi. Az abortuszról vagy az őssejtkutatásról szóló vitákban a „pro life” érvek mindig az emberi élet szentségéről szólnak, minden komolyabb megokolás nélkül. Ha egy élő, lélegző Lucy lenne köztünk, az örökre megváltoztatná a morálról és a politikáról vallott öntelt, emberközpontú nézeteinket. Vajon embernek kell-e Lucyt tekintenünk? A kérdés abszurditása nyilvánvaló, mint ahogy az is az, hogy a dél-afrikai bíróságok azt próbálták eldönteni, hogy vajon egy adott ember „fehérnek minősül-e vagy sem”. Lucy rekonstrukciója azt is magával hozná, hogy az ilyen abszurdítások napvilágra kerülnének.

Míg az erkölcstanítók, a moralisták és a teológusok (attól tartok, 2050-ben is lesznek még teológusok) tovább szörnyülködnének a Lucy Projekt miatt, a biológusok viszonylagos büntetlenséggel vájhatnák fogukat egy még nagyobb falatba: a Dinoszaurusz Projektbe. Például hozzásegíthetnék a madarakat, hogy 60 millió év után nekik is újra kinőjenek a fogaik.

A mai madarak a dinoszauruszok leszármazottai (vagy olyan ősökéi, amelyeket boldogan neveznénk dinoszauruszoknak, ha rendes dinoszauruszhoz illő módon már nem haltak volna ki). A mai madarak genomjainak és más, ma élő ősgyíkszerű hüllők – például a krokodilok – genomjainak összehasonlításával lehetővé válna, hogy 2050-re rekonstruáljuk a dinoszaurusz egy általános változatát. Reményeket kelt, hogy kísérleti körülmények között már ma is elő lehet idézni, hogy a csirke csőrében megjelenjenek a fogcsírák (és a kígyókat lábak növesztésére lehet készíteni), ami azt mutatja, hogy az ősi genetikai képességek még mindig megvannak. Ha a Dinoszaurusz Genom Projekt sikeres lesz, a genomot beültethetjük egy strucctojásba, és hamarosan kikelhet egy élő, lélegző, szörnyűséges gyík. A Jurassic Parkot illetően mindazonáltal én csak azért aggódok, nem élek elég soká ahhoz, hogy ezt meglássam. Mint ahogy az sem valószínű, hogy rövid karomat az új Lucy hosszú karja felé kinyújtva, könnyes szemmel megrázhatom a kezét.

3. A MEGFERTŐZÖTT GONDOLAT

Mint tudományos kérdés, már régóta nagyon érdekel, mint emberi jelenség, régóta taszít az az elképzelés, hogy az önmagát másoló információ fertőző betegséggé emberről emberre terjed, a számítógépvírusokhoz hasonlóan. Függetlenül attól, hogy mém [125] -nek nevezzük-e ezeket a gondolatvírusokat vagy sem, az elképzelést érdemes komolyan megfontolni. Ha elutasítjuk, ezt jó okkal kell tennünk. Susan Blackmore egyike azoknak, aki nagyon alaposan foglalkozott ezzel a témával, *The Meme Machine* – magyarul: *A mémgépezet* (Magyar Könyvklub, Budapest, 2001) – című nagyszerű könyvében. Ennek a résznek az első fejezete, A kínai dzsunka és az orosz posta (3.1), a Susan Blackmore könyvéhez írt előszavam rövidített változata. Kihasználtam a lehetőséget, hogy újragondoljam a mémek dolgát, és úgy találtam, hogy érdeklődésem semmit sem csökkent irántuk 1976 óta. Azokat a részeket, amelyek specifikusan a könyvre vonatkoznak, kihagytam, nem azért, mert már nem vállalom (mert vállalom), hanem azért, mert egy ilyen válogatáshoz túlságosan specifikusak.

1976 óta úgy hiszem, hogy a mémek és mémkomplexek (vagy memplexek) legjobb példái a vallások. Az *elme vírusai* ban (3.2) ezt a témát fejtettem ki, és a vallásokat, a számítógépes vírusok mintájára, mint a gondolkodás parazitáit mutattam be. Ez először egy olyan könyvben jelent meg, amelybe Daniel Dennett tudományfilozófus gondolataira reagáló írásokat gyűjtöttek össze, akit a tudósok azért kedvelnek, mert veszi a fáradságot, és elolvassa a tudományos munkákat. Témaválasztásom Dennett termékeny gondolatainak elismerése volt, mivel ő fejlesztette tovább a mém-koncepciót a *Consciousness Explained* (A tudat magyarázata) és a *Darwin veszélyes ideája* (*Darwin's Dangerous Idea*) című írásaiban. [126]

Néha lenézőnek, sőt, ellenségesnek tartanak azért, mert a vallást a gondolkodás vírusának tartom, joggal. Gyakran kérdezik, hogy miért gyűlölöm annyira a „szervezett vallásokat”. Az első válaszom erre az, hogy a nem szervezett vallásokkal szemben sem vagyok kifejezetten barátságos. Mint olyan ember, aki szereti az igazságot, gyanúsna tartom az olyan hiedelmeket, amelyeket nem támasztanak alá tények: a tündéreket, az unikornisokat, a farkasembereket, az elképzelhető és cáfolhatatlan

hitek végtelen sorát, melyet a Bertrand Russell által kitalált, a Nap körül keringő porcelán teáskannával lehetne a legjobban összefoglalni (lásd A nagy konvergencia, 191. o.). Hogy a szervezett vallásokkal szemben nyílt rosszindulattal viseltetem, annak az az oka, hogy Russell teáskannájába vetett hittel ellentétben a vallás erőteljes és befolyásos, ráadásul adómentességet is élvez, és a gyerekeknek olyan fiatal korban adják át, amikor még nem tudnak ellene védekezni. [127] A gyerekeket nem kényszerítik arra, hogy legfogékonyabb éveikben teáskannákról szóló holdkóros könyveket memorizáljanak. Az állami iskolák nem zárják ki azokat a diákokat, akiknek a szülei nem a megfelelő formájú teáskannát részesítik előnyben. A teáskannahívók nem kövezik halálra a teáskanna-tagadókat, a teáskanna-hitehagyottakat, a teáskanna-eretnekeket és a teáskanna-káromlókat. Az anyák nem tanácsolják el fiukat az olyan lányokkal való házasságtól, akiknek szülei nem egy, hanem három teáskannában hisznek. Azok, akik először a tejet töltik a csészébe, nem törik össze azoknak a térdkalácsát, akik a teát. A fennmaradó rész a vallásról szól, de nem a vírusanalógia mentén – bár ez mindig a fejemben van, mikor a vallásról gondolkodom. [128] A nagy konvergencia (3.3) azt a divatos állítást tárgyalja és utasítja el, hogy az egymástól szétválasztott tudomány és vallás ismét egyesülni fog. A Dolly és a fafejűek (3.4) azt a tendenciát kritizálja, hogy rendes, liberális társadalmakban is – és különösen a mi közmédiánkban – a vallásosok szószólói kivételezett helyzetben vannak, és a személyüknek kijárónál jóval nagyobb tisztelet övezi őket. Ez egy általános panasz, de az írás létrejöttét Dolly, a karizmatikus birka váltotta ki. A teológusoknak, mint minden embernek, természetesen joguk van véleményt formálni az ilyen ügyekről is. Ami ellen tiltakozom, az az a megkérdőjelezhetetlen, automatikus feltevés, hogy egy véleménynek pusztán azért kell kivételes lehetőségeket biztosítani, mert a vallásból ered. Az automatikus tisztelet elleni támadást folytatam a következő esszében is, melynek címe Ideje felébredni! (3.5). Ezt közvetlenül a 2001. szeptember 11-i, New Yorkban elkövetett vallásos rémtett után írtam, ezért a hangneme élesebb, mint amit általában használok. Ha most újraírnám, valószínűleg letompítanám, de ez olyan időszak volt, amelyben az emberek kivételes szenvedéllyel szólaltak meg, és bevallom, én sem voltam ez alól kivétel.

3.1. A kínai dzsunka és az orosz posta [129]

Susan Blackmore A mémgépezet

(The Meme Machine)

című könyvéhez írt előszóból

Még egyetemista koromban, a kollégiumi ebédlőben, sorban állás közben egy barátommal beszélgettünk. Egyre fokozódó csodálkozással nézett rám, végül megkérdezte: „Nem találkoztál mostanában Peter Brunettel?” Tényleg találkoztam, de fogalmam sem volt róla, honnan tudja. Peter Brunet imádott oktatónk volt, és éppen akkor jöttem az órájáról. „Gondoltam! – nevetett a barátom. – Pontosan úgy beszélsz, mint ő; még a hangod is olyan.” Igen, ettől a csodálatos tanártól, akit ma annyira hiányolok, „örökölttem” – bár csak nagy vonalakban – a beszédstílusomat és a beszéd közbeni viselkedésemet.

Évekkel később, mikor magam is oktató lettem, egy fiatal nőt tanítottam, aki hihetetlen módon affektált. Mikor olyan kérdést tettem föl neki, amin komolyan gondolkodni kellett, szorosan lezárta a szemét, fejét a mellére hajtotta, és mintegy fél percig így maradt. Aztán felszegte a fejét, kinyitotta a szemét, és folyamatos, intelligens módon megválaszolta a kérdést. Én ezen nagyon jól mulattam, és ebéd után eljátszottam a kollégáimnak is, hogy őket is szórakoztassam. Volt köztük egy kiemelkedő oxfordi filozófus, aki a műsorom után azonnal megszólalt: „Ez Wittgenstein! Véletlenül nem X. a vezetéknéve?” Visszahőkölttem, mert valóban így hívták a hallgatómat. „Gondoltam! – mondta a kollégám. – Mindkét szülője Wittgenstein elkötelezett követője.” A nagy filozófustól eredő gesztus az egyik vagy mindkét szülő közvetítésével eljutott a diákomig. Azt hiszem, bár én csak tréfából utánoztam őt, magamat is a gesztus negyedgenerációs birtokosának kell tekintenem. És ki tudná megmondani, vajon maga Wittgenstein honnan szedte föl ezt?

A gyerek, más nyelvekkel ellentétben, az anyanyelvét utánzással tanulja meg. Ezért beszélnek az emberek úgy, mint a szüleik, és nem úgy, mint mások szülei. Ezért vannak az egyes vidékekre jellemző akcentusok, és – hosszabb távon – ezért keletkeznek különálló nyelvek is. A vallás ugyanezért folytatódik a családban, és ezért van az, hogy az új generáció nem választ mindig új hitet magának. Valami felületes analógia mindenképpen észrevehető e között, és a gének folyamatos hosszirányú (vertikális), valamint keresztirányú (horizontális), vírusszerű átadása között. Anélkül hogy előre megmondanánk, vajon ez az

analógia életképes-e, jól tesszük, ha a könnyebb kezelhetőség érdekében nevet adunk ennek az entitásnak, amely a gének szerepét játszhatja a szavak, gondolatok, hitek, modorosságok és divatok átvitelében. Létrejött, 1976 óta egyre több ember fogadja el a „mém” szót e feltételezett génanalógia jelölésére.

Az Oxford English Dictionary összeállítói érzékeny ismertetést alkalmaznak annak megállapítására, hogy vajon egy szót bevegjenek-e a szótárba vagy sem. A nevezett szónak mindenki számára érthetőnek kell lennie anélkül, hogy azt külön is definiálni kellene, vagy meg kellene adni az eredetét. Ha feltesszük azt a metamemetikus kérdést, hogy a „mém” szó milyen elterjedt, nem könnyű a válasz, de a világháló azért kézenfekvő megoldást kínál a szó gyakoriságának mérésére. Mikor e sorokat írtam, történetesen 1998. augusztus 29-én, egy gyors keresést végeztem a hálón. A „mém” (meme) szó körülbelül félmilliószor fordult elő, ami nevetségesen magas szám, és az eredménybe nyilvánvalóan a különböző betűszók és a francia mème is belejátszott. A jelzői „memetikus” szó viszont már nem keverhető össze semmivel, és ez 5042-szer fordult elő. Ezt a számot alapul véve, összehasonlítottam más, mostanában kitalált, divatos szavak gyakoriságával. A szóvivő (spin-doctor) 2848-szor, a leegyszerűsítés (dumbing down) 3905-szor, a dokudráma (docudrama) 2848-szor, a szociobiológia (sociobiology) 6679-szer, a katasztrófaelmélet (catastrophe theory) 1472-szer, a káosz széle (edge of chaos) 2673-szor, az epigon (wannabee) 2650-szer, a cipzárgate (zippergate) 1752-szor, a bájjúnár (studmuffin) 776-szor, a posztstrukturális (post structural) 577-szer, a kiterjesztett fenotípus (extended phenotype) 515-szor, az exaptáció (exap-tation) 307-szer fordult elő. A memetikus 5042 előfordulásának 90 százalékában nem volt hivatkozás a szó eredetére, ami azt mutatja, hogy a szó megfelel az Oxford English Dictionary kritériumainak. Ez a könyv ma már tartalmazza a következő szócikket: mém: „a kultúra önmagát ismétlő eleme, amely utánzással terjed”.

További kutatások során felfedeztem az interneten egy „alt. memetics” hírcsoportfórumot, amelyhez az elmúlt év során körülbelül 12 000 levél érkezett. Online-cikkeket lehet itt olvasni, többek között „Az új mém”, „Mém, ellen-mém”, „Memetika: egy rendszer metabiológiája”, „Mémek, és az idiótán vigyorgó sajtó”, „Mémek, metamémek és a politika”, „A halottak lefagyasztása, a vallás és a mém”, „Az önző mém és az együttműködés

evolúciója”, „A mém leállítása” címmel. A „Memetics”, a „Memes”, a „The C Memetic Nexus”, „Meme theorists on the web”, „Meme of the week” „Meme central”, „Arkuat's meme workshop”, „Some pointers and a short introduction to memetics”, „Memetics index” és „Meme Gardening Page” címszavak alatt különálló weblapok találhatók. Még egy új vallás is van (bosszantásból, azt hiszem), amelyet „A vírus templomának” neveznek. Van saját védőszentjük (Szent Charles Darwin, akit „a modern kor talán legbefolyásosabb memetikusan konstruktőréként” kanonizáltak), és rémülten fedeztem fel egy mellékes utalást „Szent Dawkinsra”.

A mémek a generációkon át hosszirányban utaznak, de szélteben is terjednek, mint a vírusok járvány idején. Nem kétséges, hogy amikor az olyan szavak elterjedtségét vizsgáljuk az interneten, mint a memetikusan, a dokudráma vagy a bábjúnár, főként horizontális epidemiológiát végzünk. Az iskolások között dívó őrületek különösen takaros példákkal szolgálnak. Úgy kilencéves koromban az apám megtanított arra, hogyan kell egy négyzet alakú papírlapból kínai dzsunkát hajtogatni. A mesterséges embriológia figyelemre méltó mutatványa volt, ahogy a különféle közbenső állapotokon át elértük a végcél: először egy kéttörzsű katamarán keletkezett, majd egy szekrény két ajtóval, aztán egy kép a keretben, végül maga a dzsunka, tengerre vagy legalábbis fürdőkádra készen, mély hajótérrel és két lapos fedélzettel, amelyek mindegyike fölé egy-egy nagy négyzetes vitorla magasodott. Ami a történetből lényeges, hogy az iskolába visszatérve megfertőztem a barátaimat is, és ez a fertőzés olyan gyorsan terjedt el az iskolában, mint a kanyaró, sőt a járvány lefolyása is meglehetősen hasonló volt. Azt nem tudom, hogy a járvány végül más iskolákra is áttért-e (egy bentlakásos kollégium a mémek összességének kissé elszigetelt hátsó udvara). De azt tudom, hogy az apám egy ugyanilyen járvány során tanulta meg a kínai dzsunka hajtogatását, ugyanebben az iskolában, úgy 25 évvel korábban. Azt a járványt az iskola gondnoknője indította el. Jóval azután, hogy az idős gondnoknő eltávozott, mémjét új életre keltettem kortársaim körében.

Mielőtt elhagynánk a kínai dzsunkát, egy lényeges dolgot még szeretnék leszögezni ezzel kapcsolatban. A mém/gén analógia ellen felhozott gyakori érv, hogy a mémek, ha egyáltalán léteznek, túlságosan pontatlanul terjednek ahhoz, hogy génszerű szerepet játsszanak bármilyen valóságos darwini szelekciós

folyamatban. A nagy pontosságú gének és a kis pontosságú mémek közti különbség a feltevések szerint abból a tényből ered, hogy a gének – a mémekkel ellentétben – digitálisak. Biztos vagyok benne, hogy Wittgenstein modorosságának részleteit távolról sem idéztem fel hünen, mikor az egyik diákomat utánóztam, aki a szüleit utánózta, akik Wittgensteint utánózták. A tik formája és időtartama minden bizonnyal megváltozott a generációk során, mint ahogy a gyerekkori játékban, az orosz postában is.

Vegyünk egy gyerekcsapatot és állítsuk őket sorba. Az első gyerekeknek mutassuk meg mondjuk a kínai dzsunka képét azzal, hogy rajzolja le. A rajzot (de nem az eredeti képet) mutassuk meg a második gyerekeknek, és kérjük meg, készítse el róla a saját rajzát. A második gyerek rajzát mutassuk meg a harmadiknak, aki megint lerajzolja azt, és ez így megy a huszadik gyerekekig, akinek a rajzát mindenkinek megmutatjuk, és összehasonlítjuk az elsővel. Az eredményt már akkor is tudjuk, ha el sem végezzük a kísérletet. A huszadik rajz a felismerhetetlenségig különbözni fog az elsőtől. Ha sorban egymás mellé tesszük a rajzokat, feltehetően mindegyik hasonlítani fog valamelyest a mellette lévőkre, de a mutációk üteme olyan gyors lesz, hogy néhány generáción belül eltűnik minden hasonlóság. A trend világosan látszik, ahogy a rajzok sorának egyik végétől elszálunk a másikig, és az iránya a degeneráció lesz. Az evolúciós genetikusok már régóta tudják, hogy a természetes szelekció csak úgy működhet, ha a mutációk üteme lassú. A másolás pontosságának problémáját kezdetben az élet eredetének nagy csapdájaként emlegették. A darwinizmus ugyanis a nagy pontosságú másolás függvénye. A pontosság lehangoló hiányát figyelembe véve, hogyan lehet képes a mém kvázi génként funkcionálni egy kvázi darwini folyamatban?

A helyzet nem olyan rossz, mint amilyennek látszik, és a pontosság nem szükségszerűen azonos a digitálissal. Tegyük fel, hogy ismét eljátsszuk az orosz posta játékot, de ezúttal kicsit másképp. Ahelyett, hogy megkérnénk az első gyereket a dzsunka rajzának lemásolására, bemutatjuk neki, hogyan kell papírból dzsunkát hajtogatni. Ha már jól megtanulta, megkérjük, hogy menjen a következő gyerekhez, és tanítsa meg neki is. Ily módon a tudás eljut egészen a huszadik gyerekekig. Mi lesz a kísérlet eredménye? Mit fog a huszadik gyerek hajtogatni, és mit látunk, ha egymás mellé tesszük a húsz próbálkozás

eredményét? Én nem végeztem el ezt a kísérletet, de bátran meg merem jósolni a végeredményt, amennyiben megfelelően nagy számú, húszas csoportokkal végezzük el a kísérletet. A kísérletek egy részében az egyik gyerek biztosan el fog felejteni egy lényeges lépést, amit az előző gyerek pedig megtanított neki, így a fenotípusok sora azonnal egy makro-mutációt szenved, ami a sor végéig fog másolódni, hacsak egy újabb mutáció nem következik be. Az ilyen mutáns vonalak végeredménye egyáltalán nem fog hasonlítani a kínai dzsunkához. De a kísérletek jó részében a tudás hibátlanul jut el egészen a sor végéig, és a huszadik dzsunka általában nem lesz se jobb, se rosszabb, mint az első. Ha ilyenkor egymás mellé tesszük a húsz dzsunkát, lesznek jobbak és kevésbé jobbak, de a tökéletlenségek nem másolódnak tovább a sor végéig. Ha az ötödik gyerek ügyetlen, és egy esetben aszimmetrikus és dülöngélő dzsunkát csinál, kvantitatív hibáit a hatodik gyerek kijavítja, ha az ügyesebb nála. A 20 dzsunka nem mutatja majd a progresszív romlás jeleit, a 20 rajz az első kísérletben viszont igen.

Miért? Mi a két kísérlet közti alapvető különbség? A rajzos kísérletben az öröklődés lamarcki módon történik (Susan Blackmore úgy nevezi ezt, hogy a „terméket másoljuk”). A hajtogató kísérlet weismanni (Blackmore az „instrukciók másolásaként” emlegeti). A rajzos kísérletben minden generáció fenotípusa egyúttal a genotípus is – vagyis, ez megy tovább a következő generációhoz. Az origamikísérletben nem a papírból készült fenotípus, hanem az elkészítéséhez szükséges instrukciók mennek tovább. Az instrukciók végrehajtásában elkövetett hibák tökéletlen dzsunkákhoz (fenotípusokhoz) vezetnek, de a jövő generációit ezek nem érintik, vagyis nem memetikusak. Íme, a kínai dzsunka készítésének első öt weismanni, mémvonalas instrukciója:

1. Vegyél egy négyzet alakú papírt, és mind a négy sarkát hajtsd be pontosan középre.
2. Az így keletkezett kisebb négyzet egyik oldalát hajtsd be középre.
3. A másik oldalt is hajtsd be középre, szimmetrikusan.
4. Ugyanígy, a keletkezett téglalap két végét hajtsd be középre.
5. Az így keletkezett kis négyzetet hajtsd össze hátrafelé, pontosan annak a vonalnak a mentén, amelyen a két utóbbi hajtás széle találkozik.

...és így tovább, 20-30 instrukción keresztül. Ezek az instrukciók – bár nem nevezném őket digitálisnak – nagyon pontosak lehetnek, mintha valóban digitálisak lennének. Ez azért van, mert minden alkalommal egy idealizált feladatra vonatkoznak, például „a négy sarkát hajtsd be pontosan középre”. Ha a papír nem egészen négyzet alakú, vagy ha a gyerek nem elég pontosan hajtja be, és mondjuk az első sarok túlmegy egy kicsit a közepén, a negyedik pedig nem éri el, a dzsunka végül nem lesz első osztályú. De a következő gyerek a sorban nem másolja le ezt a hibát, mert feltételezi, hogy a tanítója szerette volna pontosan középre hajtani a sarkokat. Az instrukciók így önmagukat normalizálják. A kódolás hibajavító.

Az instrukciók hatékonyabban mennek át, ha szóbeli megerősítést kapnak, de pusztán bemutatással is átadhatók. Egy japán gyerek megtaníthat egy angolt akkor is, ha egyikük sem beszél a másik nyelvén egy szót sem. Ugyanígy, egy japán kárpitosmester is átadhatja a tudását egy nyelveket nem beszélő angol tanulónak. A tanuló nem másolná le a nyilvánvaló hibákat. Ha a mester a hüvelykujjára ütne a kalapáccsal, a tanuló a japán „** ***** **!!!” kifejezés pontos megértése nélkül is teljes joggal feltételezné, hogy a mester a szögre akart ütni. Nem ismételné lamarcki módon a kalapácsütések apró részleteit, ehelyett a kikövetkeztetett instrukciót követné: verd be a szöveget annyi kalapácsütéssel, amennyire szükséged van ahhoz, hogy elérd ugyanazt az idealizált eredményt, amit a mester elért – azaz a szög feje a fával egy szintben legyen.

Úgy gondolom, hogy ezek a meggondolások nagyban csökkentik, vagy fel is számolják azt az ellenvetést, hogy a mémek a génekhez képest elégtelen pontossággal másolódnak. Nekem a nyelv, a vallások és a szokások kvázi genetikusan öröklése ugyanezt bizonyítja. Másik ellenvetés, hogy nem tudjuk, miből állnak a mémek, és hogy hol helyezkednek el. A mémeket még nem azonosították a memetika Watsonjai és Crickjei, sőt, még Mendelüknek sem jött el az ideje. Míg a gének a kromoszómák pontosan meghatározott helyein vannak, a mémek feltehetően az agyban léteznek, és még annyi esélyünk sincs meglátni ezeket, mint a génjeinket (bár Juan Delius neurobiológus már felvázolta sejtését, hogy milyenek lehetnek a mémek [130]). Mint a gének esetében, a populációban lévő mémeket is fenotípusaik segítségével lehet nyomon követni. A kínai dzsunka „fenotípusa” papírból van. A „kiterjesztett fenotípusok” – mint például a hódok védőgátjai,

avagy a selyemhernyók gubói – kivételével a gének fenotípusai általában az élő test részei. A mémek fenotípusainál ez ritkán áll fenn.

De azért ez is megtörténhet. Térjünk vissza ismét az iskolámba. Egy marsbéli genetikus, ha a reggeli rituális hidegzuhany idején látogatott volna hozzánk, gondolkodás nélkül „nyilvánvaló genetikai polimorfizmust” állapított volna meg. A fiúk körülbelül 50 százalékát ugyanis körülmetélték, 50 százalékát nem. Mi nagyon is figyeltünk erre a polimorfizmusra, és ennek megfelelően Kerekfejűeknek és Gallérosoknak hívtuk magunkat (mostanában olvastam egy másik iskoláról, amelyben a fiúk ugyanilyen okból két futballcsapatot állítottak ki maguk közül). Ez természetesen nem genetikai, hanem memetikai polimorfizmus. De a marsbéli hibája teljesen érthető: ez a morfológiai diszkontinuitás pont az a fajta, amelyet gének szoktak okozni.

Abban az időben Angliában az orvosok vesszőparipája volt a csecsemők körülmetélése, és a kerekfejű/galléros polimorfizmus valószínűleg sokkal kevésbé kötődött a longitudinális átvitelhez, mint inkább a különböző kórházak gyakorlatához, amelyekben történetesen megszülettünk – ami ismét egy horizontális memetikus átvitel. De a történelem során a körülmetélést legtöbbször longitudinálisan adják át mint vallási szimbólumot (mindjárt hozzá szoktam tenni, hogy mint a szülők vallásának szimbólumát, hiszen a szerencsétlen gyerek általában túl fiatal ahhoz, hogy tudatában legyen saját vallásos érzületének). Ahol a körülmetélést vallási okok vagy a hagyományok diktálják (ahogy a nők barbár „körülmetelését” mindig), az átvitel az öröklődés longitudinális formáját veszi fel, ami nagyon hasonló a valódi genetikai átvitelhez, és gyakran nagyon sok generációt megél. Marsbéli genetikusunknak alaposan fel kell kötnie a gatyáját, ha rá akar jönni, hogy a kerekfejűek fenotípusának genezisében nem vesznek részt a gének.

A marsbéli genetikus szeme szintén kiguvadna (persze, csak ha alapesetben már nem lenne kiguvadt) egy-egy ruha és hajviselet, és ezek öröklődési mintái láttán. A fekete pofaszakáll fenotípus kifejezett tendenciát mutat arra, hogy longitudinálisan terjedjen, apáról fiúra (vagy anyai nagyapáról unokára), és világos kapcsolatban áll a ritkábban előforduló, disznófarok-szerűen pöndörödő barkó fenotípusával. A viselkedési fenotípusok, mint például a kereszttek előtti térdhajítás és a napi ötszöri, keleti irányba történő leborulás, szintén

longitudinálisan öröklődnek, és kapcsoltsági kiegyensúlyozatlanságban (linkage disequilibrium) állnak a korábban említett fenotípusokkal, vagyis a kapcsolódó vörösfolt-a-homlokon, és a sáfrányszín ruhás, borotvált fejű csoporttal.

A gének pontosan másolódnak testből testbe, de egyesek gyakrabban továbbítódnak, mint mások – definíció szerint ezek a sikeresebbek. Ez a természetes szelekció, és ez a magyarázata az életben a legtöbb érdekes és jelentős dolognak. De vajon létezik-e egy ehhez hasonló, mém alapú szelekció? Használhatjuk megint az internetet, hogy megvizsgáljuk a mémek között a természetes szelekciót? Ahogy ez lenni szokott, a mém szó megalkotásának idején (valójában egy kicsit később) egy rivális rokon értelmű szó is felbukkant, a „kultúrgén”. [131] A kultúrgén ma 20-szor fordul elő a világhálón, míg a mém 5042-szer. Mi több, a 20 előfordulás közül 17 a szó forrását is megemlíti, ami azt mutatja, hogy nem felel meg az Oxford Dictionary kritériumainak. Talán nem leszünk túlságosan elrugaskodottak, ha elképzeljük a két mém (avagy kultúrgén) közti darwini küzdelmet, és az a kérdés sem teljesen bolondság, hogy miért sikeresebb sokkal az egyik, mint a másik. Talán azért, mert a mém egy szótagú, és hasonlít a gén szóhoz, és ez kvázi genetikai szókapcsolatokat is kölcsönöz neki: vizsgálódásom napján a mémkészlet (352), a memotípus (58), a memetikus (163), a memeoid vagy memoid (28), a retromém (14), a populáció-memetika (41), a mémkomplex (494), a mémsebészlet (302) és metamém (71) mind fel voltak sorolva a „memetikus lexikonban,” a világhálón. A kultúrgénre alapuló szóösszetételek nem lennének ilyen csattanóságok. Vagy az is lehet, hogy a mém fölénye egy kezdeti, nem darwini véletlennek köszönhető – a memetikus sodrást (85) egy önmegegerősítő pozitív visszacsatolás követte („Mert mindenkinek, a kinek van, adatik, és megszorítottatik; a kinek pedig nincsen, attól az is elvétetik, a mije van.” Máté 25:29).

Két gyakori ellenvetést vázoltam fel a mémelképzeléssel kapcsolatban: a mémek nem eléggé pontosan másolódnak, és senki sem tudja valójában, hogy fizikailag mik is azok. A harmadik az a sokat vitatott kérdés, hogy mekkora legyen az az egység, amit már mémnek lehet nevezni. Vajon az egész római katolikus egyház egyetlen mém, vagy a szót csak egy összetevőjére használjuk, mint például a tömjénezésre vagy az átváltozásra? Vagy valamire a kettő között? A választ a

mémkomplex vagy „mémplex” adja meg.

A mémek, csakúgy, mint a gének, a mémkészlet összes mémje közül választódnak ki. Ennek eredményeképpen az egymással kölcsönösen összeférő mémek brigádjai – koadaptált mémkomplexek vagy mémplexek – együtt élnek az emberi agyban. Nem azért, mert a szelekció csoportként választotta ki ezeket, hanem mert a csoport minden egyes tagja előnybe kerül, ha a környezetet a többi tag dominálja. Pontosan ugyanezt lehet elmondani a genetikai szelekcióról. A génkészlet összes génje alkotja azt a környezeti hátteret, amelyből az egyes gének természetes módon szelektálódnak, így nem csoda, hogy a természetes szelekció előnyben részesíti azokat a géneket, amelyek „együttműködnek” az organizmusnak nevezett, nagyfokúan integrált és egységesített gépezet létrehozásában. A koadaptált génkomplexek analógiájára a saját maguk alkotta háttérből kiválasztódott mémek egymást kölcsönösen támogató mémplexekben „működnek együtt” – a mémplexen belül támogatják egymást, de a rivális mémplexekkel szemben ellenségesek. A mémplexekre talán a vallások jelentik a legmeggyőzőbb, de semmiképp sem az egyedüli példát.

Néha azzal vádolnak, hogy visszatáncoltam a mémekkel kapcsolatban; elvesztettem a lelkesedésemet, elbizonytalanodtam, és nem védem már annyira az elméletet. Az igazság az, hogy eleinte kevésbé hittem benne, mint ahogy azt néhány memetikus talán szeretne volna. Számomra a mém eredeti küldetése negatív volt. A szó maga egy olyan könyv végén került a köztudatba, amely az önző gént az evolúció alfájának és ómegájának, a szelekció alapvető egységének tekintette, az élet hierarchiájában egy olyan entitásnak, amely minden adaptáció számára alapvető. Fennállt a veszély, hogy olvasóim félreértik az üzenetet, és azt veszik ki az egészből, hogy szükségszerűen a DNS-molekulákban található génekről beszélek. Ellenkezőleg: a DNS maga esetleges. A természetes szelekció valódi egysége a replikátor, vagyis minden olyan egység, amelyről másolat készül, olykor hibákkal, és amelyek valamelyest képesek befolyásolni saját replikációs valószínűségüket. A neodarwinizmus által a földi evolúció hajtóerejeként meghatározott genetikai természetes szelekció csak egy speciális esete egy sokkal általánosabb folyamatnak, amit „univerzális darwinizmusnak” neveztem el. Lehet, hogy egy másik bolygóra kellene eljutnunk ahhoz, hogy más példákat is felfedezzünk. De az is lehet, hogy nem kell olyan messzire mennünk. Vajon nem az történt-e, hogy egy újfajta darwini

replikátor került a szemünk elé? Ez a pont volt az, ahol a mém bekerült a köztudatba.

Így hát elégedett lennék, ha a mém megtenné a magáét, és meggyőzné az olvasóimat arról, hogy a gén az univerzális darwinizmusnak csak egy speciális esete: szerepét bármilyen entitás átvehetné, amely megfelel a replikátor definíciójának. A mém eredeti didaktikus célja az volt, hogy a helyére tegye az önző gént. Kissé megijesztett, hogy milyen sok olvasóm tartja a mémet kifejezetten az emberi kultúra egyedi sajátosságának – akár kritizálják (eredeti szerény szándékaimat figyelembe véve, méltánytalanul), akár messze a lehetőségein túl értékeli. Ez volt az, amiért látszólag kissé a háttérbe húzódtam.

Arra mindig is számítottam, hogy a mémet egy napon az emberi gondolkodásra vonatkozó sajátos hipotézissé fejlesztik; ám arra már nem gondoltam, hogy mindez ilyen gyorsan és hatékonyan történik. Most örömmel látom, hogy mind többen teszik az elgondolást magukévá. [132]

3.2. Az elme vírusai [133]

A kikötő, amelybe egyszer minden mémnek meg kell érkeznie, nem más, mint az emberi elme, ám az emberi elme olyan műtermék, melyet a mémek készítettek az emberi agy átrendeztetésével, hogy benne jobb otthonra leljenek. Az állomás érkezési és indulási oldala is a helyi körülményeknek megfelelően van kialakítva és megerősítve számtalan erre a célra fejlesztett eszközzel, melyek fokozzák a másolódás terjedelmét és pontosságát: az őshonos kínai elmék drámaian eltérnek az őshonos francia elméktől, az író-olvasó elmék az analfabéta elméktől. A mémek mesterkedései az elmén, amelyben laknak, előre megjósolhatatlan hasznot hoznak számukra – igazi trójai falovakról van szó...

Daniel Dennett [134]

A másolás nyersanyaga

Egy hozzám nagyon közel álló, gyönyörű hatéves kislány, apjának szeme fénye, szentül meg van győződve arról, hogy Thomas, a mozdony tényleg létezik. Hisz a Téliapóban is, és ha majd felnőtt, fogtündér szeretne lenni. Ő és iskolás barátai a tiszteletre méltó felnőttek komoly és ünnepélyes világában hisznek, amelyben a fogtündérek és a Téliapó is léteznek. A kislány olyan korban van, amikor bármit elhisz, amit mondanak

neki. Ha azt hallja, hogy a boszorkányok békává változtatják a hercegeket, elhiszi. Ha azt hallja, hogy a rossz gyerekek mindörökké a pokolban fognak égni, rémálmai lesznek. Épp most jöttem rá, hogy az apja beleegyezése nélkül egy római katolikus apácához viszik hetente hittanórára ezt a drága, nyílt szívű, könnyen becsapható hatéves teremtményt. Vajon milyen esélyei vannak?

Az evolúció úgy alakította az embergyerekeket, hogy magukba szívják a körülöttük élők kultúráját. Nyilvánvaló, hogy hónapok alatt meg kell tanulniuk a nyelv alapjait. A beszédhez szükséges rengeteg szón felül az információk egész tárházát kell magukévá tenniük, hogy legyen miről beszélniük. A beszéd szemantikai és szintaktikai szabályai csak nehezítik a dolgot, és az idősebb agyaktól még jóval azelőtt kell mindezt átvenniük, hogy elérnék felnőtt méretük felét. Mikor valakit úgy programoztak, hogy nagy hatékonysággal szívja magába a hasznos tudást, nehéz lenne egyúttal kizárni a veszélyes és romboló információkat. A betöltendő gondolatbitek és a másolásra váró gondolatkonokok számát figyelembe véve nem csoda, hogy a gyerekek ilyen hiszékenyek, és hogy ilyen könnyen válnak holdkórosok, szcientológusok és apácák prédájává. Az immunhiányos betegekhez hasonlóan a gyerekek is nyitva állnak az olyan mentális fertőzések előtt, amilyeneknek egy felnőtt minden erőfeszítés nélkül ellenállna.

A DNS is tartalmaz parazita kódokat. A sejtek gépezete hihetetlenül jól másolja a DNS-t. Úgy látszik, mintha kifejezetten törekedne a másolásra, pontosan úgy, ahogy egy gyerek próbálja a szülei nyelvét imitálni. Ezzel párhuzamosan a DNS is törekszik arra, hogy lemásolják. A sejt, a benne zakatoló kifinomult, gyors és pontos másológépezet miatt egyenesen paradicsom a DNS számára.

A sejt gépezete olyan barátságosan viselkedik a DNS-szel szemben, hogy nem csodálkozunk, ha a DNS-parazitákkal – vírusokkal, viroidokkal, plazmidokkal és más szedett-vedett genetikai útitársakkal – szemben is hasonlóan viselkedik. A parazita DNS ráadásul gond nélkül képes beépülni magába a kromoszómába is. Az „ugráló gén” és az „önző gén” egyes szakaszai kivágják vagy kimásolják magukat a kromoszómákból, és valahová máshová illeszkednek be. A halálos rákkeltő géneket szinte lehetetlen megkülönböztetni a legitim génektől, amelyek közé befurakodtak. Az evolúció folyamán valószínűleg folyamatosan a „törvényes” és a „törvényen kívüli” gén közötti oda-vissza

forgalom. A DNS csak DNS. Az egyetlen dolog, ami megkülönbözteti a vírus DNS-ét a gazda DNS-étől, a jövő generációkra való várható átvitel módja. A kórokozót hordozó „törvényes” gén DNS-e olyan DNS, amely arra törekszik, hogy a jövő generációkhoz hímivarsejt vagy petesejt útján, ortodox módon jusson el. A „törvényen kívüli” vagy parazita DNS olyan DNS, amely az előzőnél gyorsabb, nem az együttműködésre épülő módszert keres, hanem inkább a tüsszentés cseppjei vagy egy vérfolt segítségével próbál meg a jövő generációkhoz eljutni. A hajlékonylemezen lévő adatok számára a számítógép éppolyan zümmögő paradicsom, mint a DNS számára az őt megduplázni igyekvő sejtmag. A számítógépeket és a hozzájuk tartozó lemez- és szalagolvasókat a magas fokú hűség jegyében tervezték. Csakúgy, mint a DNS-molekulákról, a mágneses bájtokról sem mondhatjuk szó szerint, hogy „le akarják” magukat másolni. Mindazonáltal írhatunk egy olyan programot, amely úgy működik, hogy megduplázza magát. Nemcsak az adott gépen belül, hanem átterjedhet más számítógépekre is. A komputerek olyan jól másolják a bájtokat, és olyan hűen követik a bájtokban lévő utasításokat, hogy az önszaporító programok számára könnyű prédát jelentenek: szélesre tárják kapuikat a szoftverparaziták pusztítása előtt. Ha elég cinikusak vagyunk, és ismerjük az önző gén és mém elméletét, elmondhatjuk, hogy a modern személyi számítógépek válogatás nélküli hajlékonylemez- és e-mail-forgalmukkal szinte keresik maguknak a bajt. A mostani számítógépvírus-járványra tekintve csak az a meglepő, hogy az ilyen sokat váratott magára.

Számítógépvírusok: az információs járvány egy modellje

A számítógépvírusok olyan kódok, amelyek létező, legitim programokba illesztik be magukat, és felborítják ezek normális működését. Hajlékonylemezeken vagy hálózatokon terjedhetnek. Ezeket technikailag meg kell különböztetni a „férgektől”, amelyek önmagukban is teljes programok, és amelyek általában hálózaton keresztül terjednek. Ezekről még jobban különböznek a „trójai falovak”, amelyek a destruktív programok harmadik kategóriáját képezik. A falovak nem önmagukat sokszorosítják, hanem pornográf, vagy más okból vonzó tartalmuknál fogva az emberekre bízák, hogy sokszorosítsák őket. A vírusok és a férgek olyan programok, amelyek azt mondják a számítógép nyelvén, hogy „kettőzz meg engem”. Olyan dolgokat is csinálhatnak, amelyek nyilvánvalóvá teszik a jelenlétüket, és

valószínűleg kielégítik titokban bujkáló alkotóik hiúságát. Ezek a mellékhatások lehetnek „humorosak” (mint például az a vírus, amely a Macintosh beépített hangszórójából a „ne ess pánikba!” kiáltást hallatja, legtöbbször ellenkező hatást érve el ezzel); lehetnek rosszindulatúak (mint például azok, amelyek a képernyőn megjelenő vigyorgó figyelmeztetés után letörlik a merevlemezt); lehetnek politikaiak (a Spanish Telecom nevű a telefondíjak, a Beijing vírus a diákok lemeszárlása ellen tiltakozik); vagy lehetnek pusztán hatás nélküliek (a programozó nem volt képes az alacsony szintű rendszerhívások megfelelő kezelésére, ami a hatékony vírus vagy féreg előállításához szükséges). A híres internet-féreggel, amely 1988. november 2-án az Egyesült Államok számítógépeinek túlnyomó többségét megbénította, nem akartak (nagyobb) károkat okozni, de a vírus az ellenőrzés alól kikerülve 24 óra alatt körülbelül 6000 számítógép memóriáját tömte tele exponenciálisan szaporodó kópiáival.

A mémek most a fény sebességével terjednek a világban, és olyan gyorsan szaporodnak, hogy a muslicák és az élesztősejtek elbújhatnának mögöttük. Válogatás nélkül nyergelnek át eszközről eszközre, médiumról médiumra, és jószerivel megállíthatatlanok. (Ismét Dennett.)

A számítógépvírusok nincsenek az elektronikus hordozókhoz kötve, mint amilyenek a lemezek és a hálózatok. Egyik számítógépből a másikba vezető útjuk a nyomdafestéktől, az emberi szembe érkező fénysugáron, az optikai idegimpulzuson, és az ujjak izmainak összehúzódásán át is vezethet. Egy számítógépes magazint széles körben elítéltek azért, mert olvasói érdeklődésére számítva leköszölte egy vírus programjának írott változatát. Nem vitás, hogy az infantilis emberek egy bizonyos csoportja nagyon is vonzódik a vírusokhoz (itt a hímneműekről kell leginkább beszélni), ezért a vírusok előállításával kapcsolatos bármiféle „hogyan kell” információ közreadása joggal minősíthető felelőtlenségnek.

Én nem is teszek közzé víruskódokat. De vannak a hatékony vírustervezésnek olyan trükkjei, amelyek már elég jól ismertek, sőt nyilvánvalóak, így semmi kárt nem teszek azzal, ha megemlítem ezeket, hiszen témám kifejtéséhez mindez elengedhetetlen. E trükkök abból az igényből erednek, hogy a vírust szaporodása és terjedése közben ne lehessen kimutatni.

Az a vírus, amely túlságosan termékeny, könnyen észrevehető a számítógépen, mivel a zavar jelei hamar megmutatkoznak. Éppen ezért sok vírus először azt ellenőrzi a gépen, hogy már rajta van-e. Mellékesen szólva, ez lehetőséget ad a vírus elleni védekezésre is, az immunizációval analóg módon. Abban az időben, amikor az egyik vírus ellen még nem létezett speciális vírusirtó program, a merevlemezemen egy korai stádiumban észrevett fertőzésre én magam reagáltam egy egyszerű „oltással”. Ahelyett, hogy letöröltem volna a vírust, inkább hatástalanítottam a benne kódolt instrukciókat, de a vírus héját, a rá jellemző külső „aláírással” együtt, érintetlenül hagytam. Elméletben az ezután érkező ugyanilyen vírusoknak fel kell ismerniük a saját fajtájuk aláírását, aminek hatására nem fogják még egyszer megfertőzni a rendszert. Azt nem tudom, hogy ez az oltás valóban működött-e, de abban az időben tanácsos volt a külsejét érintetlenül hagyva „kizsigerelni” a vírust, ahelyett, hogy szőröstül-bőröstül eltávolítanánk. Ma már jobban tesszük, ha a problémát egy szakemberek által írt vírusirtó programmal próbáljuk megoldani.

A túlságosan virulens vírusokat gyorsan kimutatják és hatástalanítják. Az a vírus, amely azonnal és teljesen tönkreteszi a számítógépet, nem jut el sok helyre. Lehet a hatása igen mulatságos – például letörölhet egy doktori disszertációt, vagy valami hasonlóan vicces dolgot művelhet –, ám nem lesz belőle járvány. Ezért vannak olyan vírusok, amelyek hatása nehezen kimutatható, mindazonáltal rendkívül pusztító. Van egy típus, amely ahelyett, hogy letörölné a lemezek szektorait, csak a lemezen lévő táblázatokat támadja meg, és néhány véletlenszerű változtatást hajt végre a sorokba és oszlopokba írt (általában pénzügyi) adatokban. Más vírusok úgy rejtőznek el, hogy véletlenszerűen lépnek működésbe, például csak minden tizenhatodik megfertőzött merevlemezről törölnek le. Megint más vírusok az időzített bomba elvét követik. A legmodernebb számítógépek már „figyelnek” a dátumra, és a vírusok úgy vannak beállítva, hogy egy bizonyos napon fejtsék ki hatásukat világszerte, például péntek 13-án, vagy április elsején, a bolondok napján. A parazita szemszögéből nézve teljesen mindegy, hogy milyen pusztító a támadás hatása, ha már elég sok lehetősége adódott, hogy elterjedjen (zavarba ejtő az analógia az öregedés Medawar/Williams-féle teóriájával; eszerint halálos és majdnem halálos gének áldozatai vagyunk, amelyek csak akkor lépnek működésbe, ha már bőven volt időnk a szaporodásra).

Védekezésként egyes nagyobb cégek odáig mennek, hogy számítógépparkjuk egy gépén előreállítják a naptárt egy héttel, hogy vészjelző kanári módjára még a nagy nap előtt felfedje az időzített bomba elvén működő vírusokat.

A számítógépvírusok okozta járványok előre látható módon fegyverkezési versenyt indítottak el. A vírusirtó szoftverek ma már hatalmas üzletet jelentenek. Ezek az ellenanyagprogramok a trükkök egész tárházát vetik be. Néhányat bizonyos ismert vírusok ellen készítettek. Mások azt figyelik, hogy nem próbál-e valami a memória rendszerterületének érzékeny részein matatni, és ha igen, azt jelzik a felhasználónak.

Elvben a vírusokat jóhiszeműen, sőt, egyenesen jó szándékkal is lehetne alkalmazni. Harold Thimbleby[135] találta ki a „liveware” szót, és a fertőzéselv olyan – ma már létező – alkalmazásait jelölte vele, amelyekkel egy adatbázis több példányát is naprakészen lehet tartani. Minden alkalommal, amikor egy adatbázist tartalmazó lemez kapcsolódik a számítógéphez, a program megvizsgálja, vajon van-e a gép merevlemezén másik hasonló adatbázis is. Ha igen, az adatbázis mindkét példányát frissíti egymás adataival. Így, kis szerencsével, nem számít, hogy például melyik kolléga lemezéről került be egy új bibliográfiai hivatkozás a rendszerbe. Az újonnan bevitt információ hamarosan megfertőzi az összes kolléga lemezét, és járványként terjed el a körön belül. Thimbleby liveware-je nem teljesen vírusszerű: nem képes arra, hogy magától felmenjen más számítógépekre, és ott károkat okozzon. Az adatokat csak a saját, már létező adatbázisai között terjeszti, és egyetlen gépet sem fertőz meg, hacsak nem kifejezetten ezt akarja a tulajdonosa.

Mellesleg Thimbleby, akit nagyon aggasztott a vírusok okozta fenyegetettség, kimutatta, hogy bizonyos fokú védelmet jelent az is, ha mások által ritkán használt számítógépes rendszert használunk. Az egyedüli ok, amiért ma mindenki PC-t vesz, egyszerűen az, hogy már nagyon sokan vettek eddig is. Szinte minden hozzáférő tudja, hogy minőség és felhasználóbarátság tekintetében a rivális, kisebbségben lévő rendszer sokkal jobb. Az elterjedtség azonban önmagában is értéket jelent, ami túlsúlyba került a minőséggel szemben. Vegyél olyan gépet, amilyent a kollégád is használ (még ha az nem is a legjobb) – mondja az érvelés –, és akkor kihasználhatod a megosztott szoftverek előnyeit, és azt, hogy sokkal többféle program áll a rendelkezésedre. Ám a vírusjárvány eljövetelével ez a „haszon”

a visszájára fordult. Nem csak arról van szó, hogy ma már alig merünk elfogadni egy-egy lemezt a kollégánktól. Arra is figyelniünk kell, hogy ha egy hasonló típusú komputert használó nagyobb közösséghez csatlakozunk, egyúttal a vírusok nagyobb közösségéhez is csatlakoztunk – sőt, kiderülhet, hogy ez aránytalanul nagyobb.

Visszatérve a vírusok lehetséges jótékony alkalmazásához, akadnak olyan elképzelések, hogy használjuk ki a „rablóból válik a legjobb pandúr” elvet, és gyógyítsuk a kutyaharapást szóírvél. Az egyik egyszerű megoldás az lenne, hogy vesszük az egyik, már létező vírusirtó programot, és egy ártalmatlan vírusra szereljük, mint egy robbanófejet. „Közegészségügyi” szempontból ennek a vírusirtó programnak a járványszerű terjedése nagyon hasznos lehetne, mivel pontosan azok a számítógépek lennének leginkább kitéve neki, amelyeket – a kalóz programok szabados csereberéjének köszönhetően – leginkább veszélyeztetnek a vírusok. Egy alaposabb vírusirtó program képes lehet arra is, hogy – mint az immunrendszer – „megtanulja”, vagy „kifejlessze” az összes lehetséges vírus megtámadásának képességét is.

Más, a számítógépes vírusok elvén működő alkalmazásokat is el tudok képzelni, és bár ezek nem teljesen önzetlenül tevékenykednének, ahhoz azért mégis eléggé konstruktív módon, hogy ne lehessen ezeket öncélú vandalizmussal vádolni. Például egy számítógépes cég valószínűleg szeretné megismerni a vásárlók szokásait, hogy ezek alapján alakítsa tovább a jövő termékeit. Vajon a felhasználók az ikonokat, vagy a szöveges megjelenítést kedvelik jobban? Milyen mélységig ágyazzák egymásba a könyvtárakat? Folyamatosan használnak egy adott programot, mondjuk egy szövegszerkesztőt, vagy állandóan ide-oda váltanak, például egy író- és egy rajzolóprogram között? Sikerül-e a felhasználóknak egyből a kívánt helyre vinniük az egérmutatót, vagy időpazarló igazításokkal kell a célra vadászniuk, amit sürgősen orvosolni kell?

A cég persze kiküldhet kérdőíveket is, ám a visszaküldött válaszok nem lennének jellemzőek az összes felhasználóra, meg aztán a számítógéppel kapcsolatos szokások értékelésében valószínűleg elég pontatlanok lennének. Jobb megoldásnak látszik egy piackutató program. A felhasználókat megkérnék, hogy telepítsék ezt a szoftvert, amely szép csendben figyelne, és feljegyezné a billentyűzet és az egér használatát. Az év végén felkérnék a felhasználókat, hogy küldjék be lemezen a piackutató

program adatait. Ám a legtöbb ember nem venné a fáradságot, hogy együttműködjön, ráadásul jó néhányan ezt a magánéletük és a merevlemezüik szentsége súlyos megsértésének tekintenék.

A cég szempontjából a tökéletes megoldás egy vírus lenne. Mint minden vírus, ez is titokban terjedne, és önmagát szaporítaná. De nem lenne rosszindulatú, és nem is szellemeskedne. Az önmagát megtöbbszöröző rakéta egy piackutató robbanófejet hordozna. A vírust titokban szabadítanák rá a felhasználók táborára. A közönséges vírusokhoz hasonlóan ez is hajlékonylemezen és e-mailen terjedne. Ahogy számítógépről számítógépre vándorolna, szép titokban statisztikát készítené a különféle rendszerekről és a felhasználók szokásairól. A járványok terjedésének megfelelően minden vírus időnként módot találna arra is, hogy visszajusson a kibocsátó cég egyik számítógépére. Itt visszafejtenék az információkat, és az adatokat hozzátennék a többi vírus által „hazahozott” adatokhoz.

A jövőbe tekintve nem irreális elképzelni az időt, amikor vírusok, jók és gonoszak, annyira mindenütt jelenlévők lesznek, hogy legitim programok és vírusok ökológiai rendszeréről beszélhetünk majd, melyek együtt alkotják a szilikoszfért. Jelenleg egy programot úgy reklámoznak, hogy mondjuk „kompatibilis a 7-es rendszerrel”. A jövőben akár olyan is előfordulhat, hogy „a 2008-as vírusösszeírás minden vírusával kompatibilis; minden ismert rosszindulatú vírussal szemben ellenálló; az alább felsorolt jótékony vírusok minden előnyét kihasználja...” Elképzelhető, hogy a szövegszerkesztők bizonyos funkciókat, például a szavak megszámlálását és a sorkeresést, átadják egyes barátságos vírusoknak, amelyek önállóan vizsgálják majd a beírt szöveget.

Ha még messzebb nézünk a jövőbe, akár integrált szoftverrendszerek is létrejöhetnek, de nem úgy, hogy valaki megtervezi ezeket, hanem úgy, mint ahogy egy ökológiai rendszer, például egy trópusi esőerdő növekszik. Kölcsönösen kompatibilis vírusokból álló csoportok fejlődhetnek ki, mint ahogy a genomokat is kölcsönösen kompatibilis génekből álló csoportoknak tekinthetjük. Én már azt is javasoltam, hogy a genomjainkat tekintsük gigantikus víruskolóniának. A gének azért működnek együtt a genomban, mivel a természetes szelekció azoknak a géneknek kedvezett, amelyek történetesen közös vonásokat mutattak a teljes génkészleten belül. A különféle génkészletek a kölcsönösen kompatibilis gének más-más kombinációi irányába fejlődhetnek. Elképzelem azt az időt,

amikor ehhez hasonlóan a számítógépvírusok is a más vírusokkal való kompatibilitás irányába fejlődnek, és közösségeket, csoportokat hoznak létre. Persze lehet, hogy mindez nem történik meg. Mindenesetre úgy látom, hogy ez a gondolat inkább ijesztő, mint izgalmas.

A komputervírusok jelenleg még nem fejlődnek a szó szoros értelmében. Emberi programozók találják ki őket, és fejlődésről csak olyan korlátozott értelemben beszélhetünk, mint ahogy az autók vagy repülők fejlődéséről. Az idei modellt a tervezők a tavalyi modell apró módosításaival nyerik, és így, többé-kevésbé tudatosan, az utóbbi évek tendenciáját követik – laposabbá teszik például a hűtőrácsot vagy az autó bármilyen más elemét. A számítógépvírus-programozók egyre rafináltabb trükköket találnak ki, hogy túljárjanak a vírusirtó programokat írók eszén. De a vírusok ez idáig még nem hoztak létre mutációkat, és nem fejlődtek tovább a természetes szelekció révén. A jövőben lehet, hogy ez megtörténik. Ám jövőbeni működésüket nem befolyásolja, hogy természetes szelekcióval vagy emberi tervezés által jöttek létre. Az evolúció mindkét fajtája azt eredményezi, hogy egyre tökéletesebbek és rejtettebbek lesznek, és az is várható, hogy bizonyos mértékben a számítógépek világában tevékenykedő, más vírusokkal is kompatibilissá válnak.

A DNS-vírusok és a számítógépvírusok ugyanazon okból terjednek: létezik olyan környezet, ahol egy gépezet képes megduplázni és elterjeszteni őket, valamint engedelmeskedik a bennük foglalt parancsoknak. Ez a két környezet sorrendben a sejtes szervezet, és a számítógépek és adatkezelő rendszerek közössége által létrehozott környezet. Vajon van még ezen kívül olyan környezet, amely ilyen paradicsomi állapotokat kínál a szaporodásra?

A megfertőzött elme

Már utaltam rá, hogy a gyerekekbe programozott hiszékenység milyen hasznos a nyelv és a hagyományos bölcsesség elsajátításánál, és hogy milyen könnyen kihasználják ezt az apácák, holdkórosok és társaik. Általánosságban szólva, mindnyájan információt cserélünk egymással. Nem dugunk hajlékonylemezeket egymás koponyájába, de fülünkön és szemünkön keresztül mondatokat cserélünk. Megjegyezzük egymás mozgás- és beszédstílusát, és ez hatással van ránk. Kívülről fűjjük a hirdetések zenés szlogenjeit, és feltehetően engedelmeskedünk is az üzeneteknek, különben a keményfejű

üzletemberek nem költenének ennyi pénzt arra, hogy teleszórják velük az éttert.

Gondoljunk arra a két dologra, amit egy vírus, vagy más efféle parazita replikátor, egy barátságos közegetől megkíván: a két dologra, amelyek oly barátságossá teszik a sejtekből álló szervezetet a parazita DNS számára, valamint a számítógépeket a számítógépvírusok számára. Ez a két dolog, egyrészt, az a készség, hogy a közeg egy információt pontosan megkettőzzön, esetleg némi hibával, amit aztán a továbbiakban pontosan másol; másodsor pedig az a készség, hogy az ily módon megduplázott, kódolt információkban lévő parancsoknak engedelmesskedjék. A sejttes szervezet és az elektronikus számítógépek egyaránt kiválóak e vírusbarát környezet létrehozásában. De hogyan állunk az emberi aggyal? A másolás hűségét tekintve minden bizonnyal kevésbé tökéletes, mint a sejt vagy az elektronikus számítógép. Mindazonáltal még mindig elég jó; mondjuk annyira, mint egy RNS-vírus, habár a DNS-vírus hibás szövegolvasás ellen kidolgozott ellenőrzési rendszerének tökéletességét nem éri el. Az agy – különösen a gyermeki agy – adatmásoló képességének bizonyítékát maga a nyelv szolgáltatja. Bernard Shaw Higgins professzora pusztán a beszéd alapján képes megállapítani, hogy az emberek London mely részén nőttek fel. A fikció persze még semmire sem bizonyíték, de mindenki tudja, hogy Higgins kitalált képessége csupán felnagyított változata annak, amivel mindnyájan rendelkezünk. Minden amerikai meg tudja különböztetni a déli tájszólást a középnyugatitól, a művelt new-englandi beszédet a tanyasítól. Minden New York-i meg tud különböztetni egy bronxit egy brooklynitól. Hasonló a helyzet minden országban. Mindez azt jelenti, hogy az emberi agy képes a meglehetősen pontos másolásra (különben a newcastle-i akcentus például nem lenne elég stabil ahhoz, hogy felismerhető legyen), de hibákat is vét (különben a kiejtés nem változna, és egy nyelv minden beszélője ugyanazt a kiejtést örökölné, mint amit távoli ősei használtak). A nyelv azért fejlődik, mert nagyon stabil, ugyanakkor apró változásokra is képes, ami egy rendszer fejlődésének előfeltétele.

A vírusbarát környezet második követelménye – vagyis az, hogy engedelmesskednie kell a kódolt instrukcióknak – éppen úgy igaz az agyra, mint a sejtekre vagy a számítógépekre, csupán az arányok mások. Néha engedelmesskedünk egymás parancsainak, néha nem. Mindenesetre beszédes tény, hogy a gyerekek

túlnyomó többsége világszerte követi szülei vallását, és nem fordul más vallások felé. A térdhajtás, a Mekka felé hajlongás, a fal felé történő ritmikus bólogatás, a mániás rázkódás – a vallások által kínált, önkényes és céltalan mozgásminták száma önmagában is meglehetősen nagy – parancsait sokan követik, ha nem is szolgáiban, mindenesetre meglehetősen magas arányban.

Kevésbé baljós és ismét főként a gyerekekre jellemzők a különféle „divatőrületek” mint az olyan viselkedés kirívó példái, melynek több köze van a járványtanhoz, mint a racionális választáshoz. A jójók, a hulahoppkarikák és a tiki-takik – a szorosan ezekhez tartozó tevékenységekkel együtt – végigsöpörnek az osztályokon, és időről időre áttérjednek az egyik iskoláról a másikra, és a terjedés e módja csak lényegtelen részletekben különbözik például a kanyaró terjedésétől. Tíz évvel ezelőtt akár ezer mérföldeket is utazhatott valaki az Egyesült Államokban anélkül, hogy egy sildjével hátrafelé fordított baseballsapkát látott volna. Ma már a hátrafordított baseballsapka az általános. Nem tudom, hogy a visszafordított sapka terjedésének pontosan milyen földrajzi mozzanatai voltak, de nyilvánvaló, hogy elsősorban a járványtani szakemberek tudnák ezt pontosan kivizsgálni. Nem kell a „determinizmus” érvrendszeréhez fordulnunk; nem kell azt állítanunk, hogy a gyerekeknek muszáj a társaik viseletét utánozniuk. Elég csak annyit mondanunk, hogy sapkaviseletüket statisztikailag kimutatható módon befolyásolja társaik viselete.

Bármennyire is hétköznapiak tűnnek, ezek a divatőrületek még részletesebb bizonyítékkal szolgálnak arra vonatkozóan, hogy az emberi elme, különösen a fiataloké, olyan, amilyent kívánatosnak találtunk egy információs parazita számára. Az mindenképpen igaz, hogy az elme kézenfekvő célpontja lehet egy számítógépvírushoz hasonló fertőzésnek, még akkor is, ha a parazita szempontjából nem jelent olyan ideális környezetet, mint a sejtmag vagy az elektronikus számítógép. Érdekes volna belülről nyomon követni, mikor valakinek az elméje egy „vírus” áldozatává válik. Ez lehet egy szándékosan előállított parazita, mint amilyenek napjaink komputervírusai. De lehet egy véletlenül kialakult, tudattalanul kifejlődött élősködő is. Mindkét esetben – de különösen akkor, ha a kialakult parazita sikeres elődök hosszú sorára tekinthet vissza – joggal várhatjuk, hogy ez a tipikus „elmevírus” képes lesz arra, hogy sikeresen megduplázza magát.

Az egyre hatékonyabb elmeparaziták progresszív evolúciójának két jól látható vonása lesz. Azok az új „mutánsok” (akár a véletlen, akár tervszerű tevékenység révén alakultak ki), amelyek hatékonyabban terjednek, nagyobb számban fordulnak majd elő. Azok az ideák, amelyek egymás társaságában könnyebben megélnek, amelyek a génekhez hasonlóan kölcsönösen támogatják egymást, csoportokba állnak majd össze, csakúgy, mint ahogy azt a jövő számítógépvírusairól feltételeztem. Várható, hogy a replikátorok egymással kölcsönösen kompatibilis csoportokban terjednek majd agyról agyra. Ezek a csoportok aztán falkákba állnak össze, amelyek talán már elég stabilak lesznek ahhoz, hogy kiérdemljenek egy közös nevet, mint például római katolicizmus vagy vudu. Az már csak részletkérdés, hogy az analógia értelmében egy-egy ilyen falkát nevezünk vírusnak, vagy ennek az összetevőit. Az analógia különben sem valami precíz dolog, mint ahogy a számítógépvírus és a számítógépféreg közti megkülönböztetést sem lehet egészen pontosan kidolgozni. A lényeg az, hogy az elme barátságos környezetet jelent az élősködő, önszaporító gondolatok és információk számára, és az elmék jellemzően meglehetősen fertőzöttek.

A számítógépvírusokhoz hasonlóan, a sikeres elmevírusokat is nehéz lesz a fertőzött agyban kimutatni. Ha magunk egy ilyen vírus áldozatai vagyunk, az a valószínű, hogy nem tudunk erről, sőt határozottan tagadjuk ezt. Elfogadva, hogy egy vírust igen nehéz saját magunkban kimutatni, vajon milyen árulkodó jeleket figyeljünk, amelyek már joggal keltik fel a gyanút? Erre a kérdésre úgy válaszolok, hogy elképzelem, hogyan írná le egy orvosi tankönyv a fertőzött tipikus tüneteit (akit itt önkényesen férfinak tekintek).

1. A beteget gyakran készíti valami mély, benső meggyőződés arra, hogy egyes dolgokat igaznak, helyesnek vagy erkölcsösnek tartson. E meggyőződésnek láthatóan semmi köze sincs a tényekhez és az ésszerűséghez, mégis kényszerítő erejű. Mi, orvosok, ezt a jelenséget „vallásos hitnek” nevezzük.
2. A hit erejét és megingathatatlanságát a betegek általában pozitív erényként állítják be, annak ellenére, hogy nem tényeken alapszik. Sőt, gyakran úgy érzik, hogy minél kevesebb tényre támaszkodik, annál értékesebb a hit (lásd később). E paradox elképzelésnek, amely szerint a hit esetében a tények hiánya egyenesen erénynek számít, hasonlít egy önmagára

hivatkozó, ezért önfenntartó számítógépes programhoz. [136]
Ha egy hittételt elfogadunk, az automatikusan aláássa tagadásának lehetőségét. A „tények hiánya mint érték” elv csodálatosan egészíti ki mindezt, ahogy a hittel szövetkezve, egymást kölcsönösen támogató vírusprogramokká állnak össze.
3. Ide tartozik a hitben szenvedők egy másik, gyakori tünete is: az a meggyőződés, hogy a „rejtély” önmagában is jó dolog. A rejtélyeket megfejtetni így aztán már nem is érdem. Inkább élvezzük ezeket, és leljük kedvünket megoldhatatlanságukban.

Bármely cselekedet, amely egy rejtély megfejtésére irányul, súlyosan veszélyezteti az elmevírus terjedését. Így aztán nem volna meglepő, ha a „rejtélyeket nem szabad megfejtetni” elv a vírusok egymást kölcsönösen támogató csapatának egyik igen előkelő tagja lenne. Vegyük az „átváltozás rejtélyét”. Az még egyáltalán nem rejtélyes, és könnyen elhihető, hogy átváltozáskor a bor szimbolikus vagy metaforikus értelemben Krisztus vérévé válik. De az átváltozás római katolikus értelmezése ennél sokkal többet állít. A bor „szubsztanciájában” – anyagában és lényegében – is Krisztus vérévé válik; az, hogy a bor megjelenése továbbra is borszerű marad, csupán mellékes körülmény, „nem érinti a lényeget”. Hétköznapi nyelven fogalmazva az átváltozásról azt tanítják, hogy a bor „szó szerint” átváltozik Krisztus vérévé. Akár a homályos arisztotelészi, akár az őszintébb köznapi megfogalmazást tekintjük, az átváltozás csak akkor lehetséges, ha megerőszakoljuk az olyan szavak és kifejezések jelentését, mint „anyag” vagy „szó szerint”. Bár a szavakat újradefiniálni nem bűn, de ha erre az esetre olyan kifejezéseket használunk, mint „anyagában” és „szó szerint”, milyen szavakat használjunk, ha egyszer tényleg azt akarjuk mondani, hogy valóban történt valami? Ahogy Anthony Kenny írja le saját zavarodottságát szeminarista korában: „Az egészből annyit értettem, hogy az is lehetséges, hogy az írógépem maga az átváltozott Benjamin Disraeli...”

Tévedhetetlen tekintélybe vetett hitük arra kötelezi a római katolikusokat, hogy az átváltozás „rejtélyére” hivatkozva elhiggyék: a bor fizikai valójában vérré változott, annak ellenére, hogy a megjelenése nem ezt támasztja alá. A „rejtély” szó, mint látjuk, mindent megmagyaráz. Legalábbis azok számára, akiknek agyát már jól előkészítették a társult háttérfertőzések. Pontosan ugyanez a trükk működik a „Szentháromság rejtélyében” is. Ezek a rejtélyek nem azért vannak, hogy megoldják, hanem

azért, hogy megfélemlítsenek. A „rejtély mint érték” elv segítségével siet azoknak a katolikusoknak, akik egyébként nem lennének hajlandóak arra, hogy az „átváltozás” és a „három az egyben” nyilvánvaló képtelenségében higgyenek. Vagyis az a hit, hogy a „rejtély érték”, önmagára hivatkozó kör. Ahogy Douglas Hofstadter írhatta volna, a hit rejtélyessége arra készteti a hívőt, hogy állandósítsa a rejtélyt.

A „rejtély mint önérték” fertőzés egyik extrém tünete Tertullianus Certum est quia impossibile est (bizonyos, mert lehetetlen) mondata. Ez az örület útja. Ide kívánczik Lewis Carroll Fehér Királynője, aki Alice azon kijelentésére, hogy „a lehetetlent nem hiheti el az ember”, azzal vágott vissza, hogy „Szerintem nincs elég gyakorlatod... Én a te korodban naponta fél órán át csak ezt gyakoroltam. Volt úgy, hogy már reggeli előtt hat lehetetlen dolgot is elhittem.” Vagy itt van Douglas Adams Elektromos Szerzetese, egy háztartási berendezés, amelyet úgy programoztak, hogy elhiggye helyettünk, amit kell. Ez „képes arra, hogy olyan dolgokat is elhiggyen, amit nehezen hinnének el Salt Lake Cityben”, és amely az olvasónak való bemutatás pillanatában éppen azt hitte el, hogy a tapasztalat ellenére minden földi tárgy egységesen rózsaszínű. Ám ezek a Fehér Királynők és Elektromos Szerzetesek már nem olyan viccesek, ha kiderül, hogy a való életben e virtuóz elhívők tiszteletre méltó teológusok. „Ezt mindenképpen el kell hinni, mert abszurd” (ismét Tertullianus). Sir Thomas Browne egyetértőleg idézi Tertullianust, és még tovább megy: „Azt hiszem, a valódi hit számára nem lehet elég lehetetlenség a vallásban. És azt kívánom, hogy hitemet a legnehezebb próbáknak vethessem alá; mivel a szokásos és látható dolgoknak hitelt adni nem hit, hanem meggyőződés.” [137] Az az érzésem, hogy a puszta örületnél vagy szürrealista nonszensznél érdekesebb dolog működik itt; valami, ami hasonló ahhoz a csodálathoz, amit akkor érzünk, amikor egy zsonglőrt vagy egy kötéláncost figyelünk. Úgy látszik, mintha a hívő azáltal próbálna magának még nagyobb presztízst kivívni, hogy riválisainál is nevetségesebb dolgokat képes elhinni. Vajon ezek az emberek nem azért próbálgatják – tréningezik – hívőizmaikat, nem azért edzik magukat a leghetlenebb dolgokon is, hogy aztán gond nélkül elfogadják azokat a valószínűtlenségeket, amelyeket nap, mint nap megkívánnak tőlük?

Mikor ezt írtam, a The Guardian 1991. július 29-ei száma

váratlanul egy gyönyörű példával szolgált. Egy rabbival közölt interjút, aki azt a bizarr feladatot vállalta magára, hogy aprólékosan megvizsgálja az élelmiszer-ipari termékek kóser mivoltát mindjárt az összetevőik keletkezésének helyén. Épp azon tépelődött, vajon elutazzon-e Kínába, hogy alaposan megvizsgálja azt a mentolt, ami a köhögés elleni cukorkákba kerül.

Próbált már ellenőrizni kínai mentolt?... borzasztóan nehéz volt, különösen azért, mert az első levélre, amit küldtünk, a legjobb kínai angolsággal a következő választ kaptuk: „A termékben nincsen kóser”... Kína csak mostanában kezdte engedélyezni a kóser-vizsgálók beutazását. A mentollal valószínűleg semmi gond nincs, de addig nem lehetünk ebben egészen biztosak, amíg a saját szemünkkel nem láttuk.

Ezek a kóser-ellenőrök egy forródrótot üzemeltetnek, és a gyanús csokoládékkal vagy csukamáj olajjal kapcsolatban beérkező vészjelzéseket rögzítik, percre pontosan. A rabbi azon sóhajtozott, hogy az a zöldek hatására megindult trend, miszerint egyre kevesebb mesterséges ízesítő anyagot és színezéket használnak, „nagyon megnehezíti a kóser életet, mivel ezeket most mind vissza kell követnünk”. Mikor a riportert megkérdezte, hogy miért foglalkozik ezekkel a nyilvánvalóan értelmetlen dolgokkal, nagyon pontosan kifejtette, a dolognak épp az az értelme, hogy nincs értelme:

A kasrut törvényeinek többsége indoklás nélküli, isteni vallási előírás, és pontosan ez itt a lényeg. Könnyű nem megölni valakit. Nagyon könnyű. Nem lopni már egy kicsit nehezebb, mivel időnként kísértésbe eshetünk. Az istenben való hitnek ezért nem túl erős bizonyítéka az, ha teljesítem az Ő akaratát. De ha azt mondja, hogy délidőben nem ihatok meg egy csésze tejeskávét a vagdalt hús és a zöldborsó után, az már próbatétel. Ilyenkor csakis azért teszek meg valamit, mert így mondták. És ez nehéz dolog.

Helena Cronin hívta föl a figyelmemet egy lehetséges analógiára, ami e között, és Amotz Zahavi ivari szelekcióval kapcsolatos hátrányelve, valamint a jelzések szelekciójáról és evolúciójáról szóló elmélet között áll fenn. [138] Zahavi teóriáját, amely egy időben már divatjamúltnak számított, sőt sokszor a nevetség

tárgyává vált, Alan Grafen [139] rehabilitálta okosan, és most már az evolucionista biológusok is egyre komolyabban veszik. Zahavi azt mondja például, hogy a pávák pontosan azért fejlesztették ki abszurd módon terhes, rikítóan színes (vagyis a ragadozók számára igen feltűnő) legyezőfarkaikat, mert igen terhes és veszélyes, és ez imponál a tojóknak. A pávakakas ezzel azt mondja: „Nézd csak, milyen fitt és erős vagyok, hiszen még azt is megengedhetem magamnak, hogy ezt a lehetetlenül nagy farkat hordjam magamon.”

Hogy elkerüljük a Zahavi által kedvelt szubjektív stílusból eredő esetleges félreértéseket, hozzá kell tennem, hogy a biológusok között elfogadott szokás a természetes szelekció tudattalan cselekedeteit megszemélyesíteni. Grafen lefordította ezt az érvelést egy ortodox darwini matematikai modellre, és így is működik. Ebben már nem hivatkozik a pávák és tojóik benső tudatára vagy szándékaira. Cselekedeteik lehetnek akár automatikusak, akár szándékosak, tetszés szerint. Mi több, Zahavi elmélete elég általános ahhoz, hogy ne kelljen hozzá darwinista alátámasztás sem. Zahavi elméletéből akár egy virág is tanulhatna, amely a nektárját próbálja rásózni egy vonakodó méhre. De ugyanez igaz egy eladóra is, aki meg akarja győzni ügyfelét.

Zahavi elképzelésének premisszája az, hogy a természetes szelekció a nőstények (vagy általánosabban, a hirdetési üzenetek befogadóinak) kételkedését jutalmazza. A hím (vagy az üzenet küldője) csak egyetlen módon igazolhatja az erejével (vagy bármilyen más minőségével) való kérkedést: úgy, ha ezzel bebizonyítja, hogy egy igazán költséges hátrányt is el tud viselni – olyant, amilyent csak egy valóban erős (jó minőségű stb.) hím tud elviselni. Ezt a költséges igazolás elvének is nevezhetnénk. És most jön a lényeg. Vajon lehetséges, hogy egyes vallási dogmák nem annak ellenére virulnak, hogy nevetségesek, hanem pontosan azért, mert nevetségesek? Minden ímmel-ámmal vallásos ember el tudja hinni, hogy a kenyér szimbolikusan Krisztus testét jelképezi; de arra, hogy elhiggyen egy akkora őrültséget, mint az átváltozás, már csak egy valódi, vérbő katolikus képes. Ha az ember ezt el tudja hinni, bármiben képes hinni, és ezek az emberek azt is megtanulják, hogy mindezt erénynek lássák (hitetlen Tamás története a bizonyosság).

Most térjünk vissza a hit mentális vírusával való fertőzöttség tüneteinek felsorolásához, és az esetleges másodlagos

fertőzésekhez.

4. Lehet, hogy a fertőzött ember intoleráns a rivális vallások vírushordozóival szemben, extrém esetekben meg is ölheti őket vagy a halálukat követelheti. Hasonlóan erőszakos módon viszonyulhat a hitehagyottakhoz (akik valaha hittek, de aztán felhagytak hitükkel) és az eretnekekhez (akik a hit egy más – gyakran jelentősen más, máskor csak apró részletekben eltérő – változatát támogatják). Szintén gyűlöletet érezhet az olyan gondolkodásmód iránt, amely a hitére kedvezőtlen hatással lehet, mint amilyenek a tudományos módszerek, amelyek még antivirális szerként is funkcionálhatnak.

A fenyegetés, hogy megölik Salman Rushdie-t, a kiváló regényíró, csak a legutolsó a példák hosszú, szomorú sorában. Azon a napon, amikor ezt írtam, a Sátáni versek japán fordítóját holtan találták a szobájában: gyilkosság áldozata lett. Mindez egy héttel azután történt, hogy a könyv olasz fordítóját merényletnek majdnem sikerült megölniük. Mellesleg e tünet ellenkezője, a mozlímokat ért „sérelmek” miatti „együttérzés”, aminek a canterbury érsek és más keresztény vezetők is hangot adtak (ami a Vatikán esetében már a nyílt bűnpártolás határát súrolta), egy már korábban már diagnosztizált tünet megnyilvánulása, vagyis azé, hogy a hit, legyen bármily visszatartó is az eredménye, tiszteletre méltó, pusztán azért, mert hit.

A gyilkosság persze extrém megnyilvánulás. De van ennél még extrémebb is: a hit militáns szolgálatában elkövetett öngyilkosság. A hangyakatonák példáját követve, amelyeket arra programoztak, hogy feláldozzák életüket az ő génjeiket is hordozó peték védelmében, a fiatal arabokat is arra tanítják, hogy a szent háborúban meghalni a leggyorsabb út a mennyországba. Még ha az őket kihasználó vezetőik hisznek is ebben, az sem kisebbíti a brutális hatalmat, amit az „öngyilkosbevetés-vírus” gyakorol a hit nevében. Az öngyilkosság, akárcsak a gyilkosság, kétélű kard: lehet, hogy a reménybeli megtértek visszariadnak vagy elfordulnak egy olyan vallástól, amely annyira bizonytalan, hogy ilyen taktikához folyamodik.

Nyilvánvaló, hogy ha túl sokan áldozzák fel magukat, a hívők forrása kiapadhat. Ez történt a közismert, hitből fakadó öngyilkosságok esetében, bár itt nem szerepeltek csatába küldött „kamikazék”. A Népek Temploma szekta kihalt, amikor

vezetőjük, Jim Jones tiszteletes kivezette követőinek nagy részét az Egyesült Államokból az ígéret Földjére, a guyanai „Jonestown”-ba, ahol közülük több mint kilencszázat – először a gyerekeket – beszélt rá arra, hogy ciánt igyanak. E hátborzongató ügyet teljes egészében feltárta a San Francisco Chronicle néhány munkatársa.

Jones, „az Atya”, összehívta a seregét, és azt mondta nekik, hogy ideje a mennyekbe indulni. „Nemsokára találkozunk – ígérte – egy másik helyen.”

E szavak folyamatosan szóltak a tábor hangszóróiból. „A haldokló méltósága hatalmas. Szolgáljon ez minden halni készülőnek példaként.” [140]

Mellékesen szólva, az éber szociobiológus szakértő figyelmét nem kerüli el az a tény sem, hogy az öngyilkosságot megelőző időkben Jones kijelentette, hogy „kizárólag neki van joga szexuális kapcsolatot létesíteni” (feltehetően ezt azért a partnereinek is megengedte). Jones kapcsolatait egy titkárnő szervezte. Felhívta a kiválasztottat, és azt mondta neki: „az Atya nagyon utálja ezt a dolgot, de hát itt van ez a hatalmas belső kényszer, volna szíves tehát...” Áldozatai nem csak nők voltak. Egy 17 éves fiú követője elmondta, hogy amikor a szekta még San Franciscóban volt, Jones többször is elvitte őt egy-egy ocsmány hétvégére egy hotelba, ahol „egyházi kedvezmény járt Jim Jones tiszteletesnek és fiának”. Ugyanez a fiú mondta:

Tiszteltem és rettegetem tőle. Több volt számomra, mint atya. A szüleimet is megöltem volna érte.

Ami Jim Jones tiszteletes esetében igazán figyelemreméltó, az nem az önző viselkedése, hanem követőinek szinte emberfeletti rászédhetősége. E bámulatos hiszékenység láttán kételkedhet valaki is abban, hogy az emberi elme fogékony a rosszindulatú fertőzésekre?

Kétségtelen, hogy Jones tiszteletes csupán néhány ezer embert irányított. De ez különleges eset, a jéghegy csúcsa. A vallási vezetők utáni vágy széles körben elterjedt. Legtöbben bátran lefogadnánk, hogy senkinek sem lenne nagy sikere, ha kiállna a televízióban, és azt mondaná, jó sok körítéssel: „küldjétek el a pénzeteket, hogy abból másokat is bepalizhassak, hogy aztán ők is elküldjék a pénzüket”. Mindazonáltal ma az Egyesült Államok

minden nagyobb városában legalább egy olyan televíziós adó működik, amely teljes egészében ennek az átlátszó bizalmi trükknek szenteli műsoridejét. És igencsak megszedik magukat. Ekkora hiszékenység láttán nehéz nem érezni valami kelletlen szimpátiát a csillogó öltözetű szélhámosok iránt. Egészen addig, amíg rá nem jövünk, hogy nem minden becsapott ember gazdag, és hogy gyakran az özvegyek szerény adományain híznak az evangélisták jó kövérré. Egyszer még azt is hallottam, hogy egyikük azt az elvet hívta segítségül, amit éppen most azonosítottam Zahavi költségesigazolás-elvével. Az Isten csak akkor értékeli nagyra az adományokat – mondta szenvedélyes őszinteséggel –, ha azok olyan nagyok, hogy az már fáj. Idős nincstelenek gurultak oda kerekesszékeiken, hogy elmondják, mennyivel boldogabbak azóta, amióta odaadták megmaradt vagyontárujukat akárki tiszteletesnek.

5. A beteg észreveheti, hogy hitének semmi köze a tényekhez, annál több a járványtanhoz. Vajon miért hiszek én éppen ebben, és nem valami másban – kérdezheti magától? Azért, mert megvizsgáltam a világ vallásait, és azt választottam, amelyik számomra a legmeggyőzőbb volt? Szinte biztos, hogy nem. Ha hiszünk valamiben, óriási annak a statisztikai valószínűsége, hogy ez a hit ugyanaz, amiben szüleink és nagyszüleink is hittek. Nem vitás, hogy a magasba törő katedrálisok, a felkavaró zene, a megindító történetek és példázatok segítenek ebben. De a hitet meghatározó, messze legfontosabb változó a születés véletlene. A hit, amiben ma oly szenvedélyesen hiszünk, teljesen más lenne, és nagyban ellentmondana a mostaninak, ha épp egy más helyen születtünk volna meg. Járványtan, és nem tanúbizonyság.

6. Ha a beteg ritka kivételként a szüleiétől eltérő vallást követ, a magyarázat továbbra is járványtani lehet. Biztos, ami biztos, az is elképzelhető, hogy tárgyilagosan végignézte a világ vallásait, és a legmeggyőzőbbet választotta magának. Ám az statisztikailag sokkal valószínűbb, hogy egy különösen potens fertőző ágensnek volt kitéve – egy John Wesley-nek, egy Jim Jonesnak vagy egy Szent Pálnak. Itt most horizontális átvitelről beszélünk, mint a kanyaró esetében. Előzőleg vertikális átvitelről volt szó, ahogyan például a Huntington-kór terjed.

7. A beteg benső érzései ijesztően hasonlíthatnak a szexuális szerelem érzéséhez. Ez nagyon hatékony erő az agyban, így nem meglepő, hogy egyes vírusok úgy formálódtak, hogy

kihasználják ezt. Avilai Szent Teréz híresen orgazmikus látomása olyan közismert, hogy szükségtelen itt idézni. Komolyabb megfogalmazásban, a nyers érzékiségtől eltávolodva írja le megindító vallomásában Anthony Kenny filozófus azt a gyönyört, amely azokra vár, akiknek sikerül az átváltozás misztériumában hinniük. Beszámol római katolikus pappá szenteléséről, amivel felhatalmazást nyert arra, hogy misét celebráljon, majd elevenen visszaemlékezik

...az első hónapok szenvedélyes izgalma, mikor már lehetőségem volt misét mondani. Régebben lassan, és nehezen ébredtem, de most, arra a kivételes jelentőségű cselekedetre gondolva, amelyet immár jogom volt megtenni, már korán kipattantam az ágyból, felindulva, tele izgalommal. Ritkán mondtam nyilvános misét: legtöbbször egyedül celebráltam a mellékoltárnál, és a kollégium egy fiatalabb tagja volt a ministránsom és a gyülekezetem egyszerre. Ám ez semmit sem változtatott az áldozatbemutatás ünnepélyességén vagy a megszentelés érvényességén.

Jézus papjának kiváltságos helyzetében megérintettem Krisztus testét, és ez egészen lenyűgözött. Az Úrfelmutatás igéi után csak bámultam a szent ostyát, homályos szemmel, ahogy egy szerelmes néz a szeretett lény szemébe... Papságom kezdete úgy maradt meg az emlékezetemben, mint a beteljesülés és a reszkető boldogság napjai; olyan valami, ami rendkívül értékes, de túlságosan törekeny ahhoz, hogy sokáig tartson, mint ahogy egy romantikus szerelmi kaland is gyorsan véget ér az össze nem illő felek házasságának realitásában. [141]

Dr. Kenny megindítóan hitelesen számol be arról, hogy fiatal papként úgy érezte, mintha szerelmes volna a felszentelt ostyába. Milyen ragyogóan sikeres vírus! Ugyanezen az oldalon Kenny azt is megmutatja nekünk, hogy a vírus érintés útján terjed – ha nem is szó szerint, mindenesetre ahhoz hasonlóan –, a fertőzött püspök kezétől az új pap feje tetején át:

A katolikus dogma szerint minden érvényesen felszentelt pap a kezek érintésének töretlen egymásutánja révén kapja a rangját, amely a felszentelő püspök kezétől egészen a tizenkét apostol egyikéig vezet... bizonyára sok évszázadra visszamenő feljegyzések vannak a kezek e láncolatáról. Engem nagyon meglepett, hogy a papok nem igyekeznek ennek segítségével megtalálni spirituális őseiket, nem próbálják megtudni, ki

szentelte fel az ő püspöküket, ki az őt felszentelő püspököt, és így tovább, egészen II. Gyuláig, V. Celestinig vagy VII. Gergelyig, vagy talán Nagy Gergelyig.
Igen, ez engem is meglep.

Vírus-e a tudomány?

Nem. Nem, hacsak nem nevezünk minden számítógépes programot vírusnak. A jól használható programok azért terjednek, mert az emberek értékelik azokat, ajánlják és továbbadják egymásnak. A számítógépvírusok viszont pusztán azért terjednek, mert egy kódolt „terjessz!” instrukciót tartalmaznak. A tudományos teóriák, mint a mémek is, egyfajta természetes szelekción esnek át, és ez felületesen nézve vírusszerűnek tűnhet. De azok a szelektáló erők, amelyek a tudományos teóriákat vizsgálják, nem szeszélyes vagy tetszőleges jellegűek. Ezek pontos, jól bevált szabályok, és nem részesítik előnyben az értelmetlen vagy pusztán önérdéket szolgáló viselkedést. Viszont pártolják a standard módszertanok tankönyvekben lefektetett értékeit: az ellenőrizhetőséget, a tényekkel való alátámasztást, a pontosságot, a mérhetőséget, a tömörséget, a személyektől való függetlenséget, a megismételhetőséget, az általános érvényességet, a progresszivitást, a kulturális környezettől való függetlenséget és így tovább. A hit annak ellenére terjed, hogy ezen érdekek egyike sem a sajátja.

Előfordulhat, hogy egyes tudományos eredmények járvány-szerűen terjednek, de ez csak formájában járványszerű. A tudományos közvéleményen belül a jó elképzelések gyors terjedése valóban olyan képet mutathat, mintha kanyaró volna. De ha a mögöttük húzódó okokat vizsgáljuk, azt találjuk, hogy ezek jóindulatúak, és kielégítik a tudományosság szigorú követelményrendszerét. A hit terjedésének történetében szinte kizárólag csak a járványtan érvényesül, annak is véletlen formái. Az, hogy A személy ebben hisz, B pedig másban, pusztán és kizárólag annak a következménye, hogy A ezen a kontinensen született, B pedig egy másikon. Az ellenőrizhetőség, a tényekkel való alátámasztottság és a többi dolog még csak fel sem merül ilyenkor. Ami a tudományos meggyőződést illeti, a járványszerű terjedés csak ezek után következik be, és csak az elfogadás folyamatára jellemző. A vallásos hit esetében viszont a járványszerűség a legfőbb irányító elv.

Epilógus

Szerencsére a vírusok nem győznek mindig. Sok gyerek van, aki az apák és mullahok minden igyekezete ellenére károsodás nélkül vészeli át a dolgot. Anthony Kenny saját története is szerencsésen ért véget. Lemondott papi rangjáról, mivel nem volt képes elviselni a katolikus hit nyilvánvaló ellentmondásait, és ma már elismert filozófusként tisztelik őt. De nem hagyhatjuk megjegyzés nélkül, hogy milyen erős fertőzésnek kellett annak lennie, amely egy hozzá hasonlóan bölcs és intelligens embert – a Brit Akadémia jelenlegi elnökét – is legyűrte, és három évtizedig nem engedte szabadon. Vajon tényleg csak rémeket látok, amikor ártatlan hatéves kis ismerősöm lelkét félttem?

3.3. A nagy konvergencia [142]

Közeledik-e egymáshoz a tudomány és a vallás? Nem. Vannak modern tudósok, akiknek szavai vallásos módon hangzanak, de akiknek hite, ha jobban megvizsgáljuk, azonos a többi tudós hitével, akik egyszerű nyíltsággal ateistának vallják magukat. Ursula Goodenough lírai könyvét, a *The Sacred Depths of Nature*-t. (A természet szent mélységei), [143] vallásos könyvként árusították, amit teológusok is megerősítettek a hátsó borítón, és fejezetei közt szabadon fordultak elő imák és vallásos meditációk. Ám a könyvben magában dr. Goodenough nem említi, hogy hinne bármiféle felsőbb lényben, nem hisz a halál utáni élet semmilyen fajtájában; ha szavai valós jelentését nézzük, semmivel sem vallásosabb, mint én. Sok ateista tudóshoz hasonlóan, ő is ugyanazt a félelemmel vegyes csodálatot érzi, ha az univerzum fenségességére, az élet végtelen bonyolultságára gondol. Valóban, könyvének fűlszövege – miszerint „a tudományból nem következik, hogy az élet sivár, jelentés nélküli és céltalan lenne”... hanem épp ellenkezőleg, „a vigasztalás és remény forrása lehet” – ugyanúgy illik az én könyvemhez, a *Szivárványbontás* hoz, és Carl Sagan *Pale Blue Dot* jához (Világoskék folt) [144] is. Ha ez vallás, akkor én mélyen vallásos vagyok. De nem az. Amennyire én tudom, „ateista” nézeteim azonosak Ursula Goodenough „vallásos” nézeteivel. Egyikünk nem jól alkalmazza a nyelvet, és azt hiszem, hogy az nem én vagyok.

Ursula Goodenough történetesen biológus, de ez a neo-deista pszeudovallás általában gyakrabban kötődik a fizikusokhoz. Gyorsan le kell szögezmem, hogy Stephen Hawkingot igaztalanul

vádolják ezzel kapcsolatban. Leggyakrabban idézett kifejezése, az „isten szellem”, semmivel sem mond többet Isten létéről, mint az, ha én az „isten tudja” kifejezéssel élek, amivel azt akarom mondani, hogy én bizony nem tudom. Ugyanezt gyanítom Einstein pittoreszk „Édes Uram!” fohászával kapcsolatban is, amivel megszemélyesítette a fizika törvényeit. [145] Paul Davies mindazonáltal beépítette Hawking szavait könyve címébe, amellyel végül el is nyerte a Templeton-díjat a vallási progresszióért, a mai idők legfényesebb kitüntetését, amely annyira rangos, hogy a királyi család egyik tagja adja át a Westminster Abbey-ben. Daniel Dennett egyszer meg is jegyezte nekem, fausti tónusban: „Richard, ha egyszer rosszul menne a sorod...”

Az utóbbi időkben a deisták elmozdultak tizenkilencedik századi önmaguktól, amikor a kinyilatkoztatott vallásokat elutasítva, konkrét felekezeti hovatartozás nélkül hittek valamilyen felsőbbrendű intelligenciában. Ha Enisteint és Hawkingot vallásosnak tekintjük, ha elfogadjuk, hogy Ursula Goodenough, Paul Davies, Carl Sagan és az én kozmikus áhítatom valóban vallás, úgy a hit és a tudomány tényleg közelebb kerültek egymáshoz, főként, ha beleszámítjuk az olyan ateista papokat is, mint Don Cupitt és még sok más egyetemi lelkész. De ha a vallásnak ilyen tág és rugalmas meghatározását alkalmazzuk, milyen szó illik a valódi vallásra, arra, amire a templomi padon vagy az imaszőnyegen térdeplő mai átlagemberek gondolnak? Vagy hogy nevezzük azt a hitet, amit az elmúlt századok entellektüeljei tudtak magukénak, amikor még mindenki vallásos volt? Ha Isten a fizika legrejtettebb elveinek szinonimája, milyen szóval jelöljük azt a feltételezett személyt, aki meghallgatja az imát, közbelép, hogy megmentse a rákbetegeket, átsegíti az evolúciót a nehézségeken, megbocsátja a bűnöket vagy éppen meghal miattuk? Ha megengedjük, hogy a tudományos áhítatot vallási indíttatásnak nevezzük, a dolog kicsúszik a kezünkéből. Ha a tudományt újradefiniáljuk és vallásnak nevezzük, aligha meglepő, ha kiderül, hogy „közelednek egymáshoz”.

Egy másfajta konvergenciára is szoktak hivatkozni, ami a modern fizika és a keleti miszticizmus között áll fenn. Az érvelés röviden így hangzik: a kvantummechanika, a modern tudomány ragyogó és sikeres vezető elmélete, mélyen titokzatos, és nagyon nehéz megérteni. A keleti misztikusok is mindig titokzatosak voltak, és nehéz volt őket megérteni. Így aztán bizonyos, hogy a keleti misztikusok mindig is a kvantummechanikáról beszéltek.

Ugyanezt az utat járta be Heisenberg határozatlansági elve („hát nem így igaz, hogy mindnyájan határozatlanok vagyunk?”), a fuzzy logika („igen, te is lehetsz egy kicsit homályos”), és a káosz és komplexitás teóriái is (pillangóeffektus, a Mandelbrot-halmaz hűvös, platonikus szépsége – valaki elnevezi, megint valaki misztifikálja, és dollárokra váltja). Hihetetlen mennyiségű könyv kapható a „kvantumgyógyításról” – hogy a kvantum-pszichológiát, kvantumfelelősséget, kvantummoralitást, kvantumesztétikát, kvantumhalhatatlanságot és a kvantum-teológiát ne is említsük. Kvantumfeminizmusról szóló könyvvel még nem találkoztam, sem kvantum-pénzügymenedzsmenttel, vagy afro-kvantumelmélettel, de mindez csak idő kérdése. Ezt az egész ütődött témát ügyesen dolgozza fel Victor Stenger fizikus a *The Unconscious Quantum* (A tudattalan kvantum) című könyvében, ahonnan a következő gyöngyszem is származik. [146] „Afrocentrikus gyógyítás” című előadásában Patricia Newton pszichiáter azt állította, hogy a tradicionális gyógyítók

...képesek megcsapolni a negatív entrópia ama másik birodalmát – az elektromágneses energia szuperkvantum-gyorsaságát és frekvenciáját, és levezetni ezeket a mi szintünkre. Ez nem mágia. Ez nem halandzsa. Meg fogják látni, hogy a huszonegyedik század hajnalán az új orvosi kvantumfizika valóban szétoszlatja ezeket az energiákat, és ezek hatásait.

Sajnálattal kell kijelentenem, hogy ez igenis, nem más, mint halandzsa. Nem afrikai halandzsa, hanem áltudományos halandzsa, ami még az „energia” fogalmát is rosszul alkalmazza. Vallás ez, ami a hamis konvergencia émelvítő szeretetünnepén tudomáynak álcázza magát.

1996-ban a Vatikán – nem sokkal azután, hogy nemes gondolkodásra valló módon, alig 350 évvel a halála után, végül megbékélt Galileivel – nyilvánosan bejelentette, hogy az evolúció a pusztá feltételezések sorából az elfogadott tudományos elméletek közé lépett elő. [147] Ez a bejelentés kevésbé drámai, mint ahogy azt sok amerikai protestáns gondolja, mivel a Római Katolikus Egyház minden hibája ellenére sohasem ragaszkodott szó szerint a Bibliában foglaltakhoz – ellenkezőleg, a Bibliát mindig is fenntartásokkal kezelte, mint valami felforgató dokumentumot, amit a papoknak előbb alaposan meg kell szűrniük, mielőtt a felkészületlen gyülekezet kezébe adnák. A

pápa ezen evolúcióval kapcsolatos üzenetét mindazonáltal a tudomány és a vallás késő huszadik századi konvergenciájának példájaként üdvözlötték. A pápa üzenetére adott válaszok a lehető legrosszabb fényt vetik a liberális értelmiségre, amelynek tagjai agnosztikus igyekezetükben azon fáradoznak, hogy megadják az egyháznak a saját „magisztériumát” [148], amely éppolyan fontos, mint a tudományé, és nem mond ellent annak, sőt még átfedésbe sem kerül vele. Az ilyen agnosztikus kiegyezést könnyű összekeverni a valódi konvergenciával, a gondolatok valódi találkozásával.

Ennek az intellektuális megbékélési politikának a legnaivabb képviselői felosztják a gondolkodást a „hogyan kérdések” (tudomány) és a „miért kérdések” (vallás) területeire. Mik ezek a „miért kérdések”, és mi alapján gondolnánk úgy, hogy választ érdemelnek? Lehetnek a kozmosznak olyan mély kérdései, amelyek a tudomány számára mindörökké megválaszolhatatlanok maradnak. Azonban hiba lenne azt hinni, hogy ilyenkor a vallás képes a válaszra. Egyszer megkértem egy kiváló csillagászt, az egyik kollégám barátját, hogy fejtse ki nekem az ősrobbanás elméletét. Ő ezt meg is tette a tőle telhető (és számomra még érthető) legalaposabb módon, és akkor azt kérdeztem tőle, hogy mi történt eközben a fizika alaptörvényeivel, amelyek lehetővé tették a tér és az idő spontán kialakulását? „Ajjaj – mosolyodott el –, most átléptük a tudomány határait. Ez az a pont, ahol átengedem a dolgot jó barátunknak, a lelkésznek.” De miért a lelkésznek? Miért nem a kertésznek vagy a szakácsnak? A lelkészek persze – a kertészekkel és a szakácsokkal ellentétben – azt állítják magukról, hogy a végső kérdésekben is tájékozottak valamelyest. De miféle bizonyítékokat szolgáltattak eddig azzal kapcsolatban, hogy érdemes nekik hinni? Azt gyanítom, hogy a csillagászat professzora ez esetben is az Einstein/Hawking-trükköt vetette be, és Istent helyezte az „ezt senki sem érti” mondat helyébe. Ez ártatlan trükk lenne akkor, ha nem értenék félre folyamatosan azok, akik alig várják, hogy félreérthessék. Mindenesetre az optimista tudósok, akik közé magamat is sorolom, mindig is úgy gondolták, hogy az „ezt nem értjük” kijelentés csupán annyit jelent, hogy „ezt még nem értjük”. A tudomány most is dolgozik a probléma megoldásán, de senki sem tudja, hogy mikor születik a kérdésre megnyugtató válasz, és hogy születik-e egyáltalán.

Az agnosztikus kiegyezés vágyától vezérelve az illedelmes liberálisok szinte kezüket-lábukat törik, hogy minél több

engedményt tegyenek annak, aki elég hangosan kiabál. A felszínes gondolkodás itt következő példájában ez már nevetséges mértéket ölt. Az érvelés nagyjából így szól: negatív dolgot nem lehet bizonyítani (idáig rendben is lenne). A tudománynak nem áll módjában, hogy bebizonyítsa egy felsőbbrendű lény nemlétét (szigorúan véve ez is igaz). Ezért egy felsőbbrendű lénybe vetett hit (vagy nem hit) pusztán egyéni hajlam kérdése, ezért mindkét álláspontot tisztelni kell! Ha ezt így vezetjük le, rögtön kibújik a szög a zsákból: még csak meg sem kell említenünk a *reductio ad absurdum* elvét. Bertrand Russellre hivatkozva, eszerint azt is el kellene hinnünk, hogy egy porcelán teáskanna kering elliptikus pályán a Nap körül. Nem tudjuk az ellenkezőjét bizonyítani. De azért ez mégsem jelenti azt, hogy a Nap körül keringő teáskanna elmélete egyenrangú azzal, hogy nem kering teáskanna a Nap körül!

Ha erre azt a választ kapjuk, hogy X-nek, Y-nak és Z-nek okuk van, hogy ne a teáskannában, hanem egy felsőbbrendű lényben higgyenek, úgy X-et, Y-t és Z-t alaposan ki kell kérdeznünk, mert ha igazuk van, akkor érveik tudományos érvek, amelyeket saját értékükön kell kezelni. Ne kíméljük meg őket attól, hogy agnosztikus toleranciájuk mögé tekintsünk! Ha a vallás érvei jobbak, mint Russell teáskannája, halljuk azokat az érveket! Vagy pedig azok, akik a vallással kapcsolatban agnosztikusak, nevezzék agnosztikusnak magukat a keringő teáskannákkal kapcsolatban is! A modern teisták elismerik, hogy Baállal és az Aranyborjúval, Thorral és Wotannal, Poszeidónnal és Apollónnal, Mithrasszal és Amon-Rével kapcsolatban ateisták. De ha az emberiség összes eddig volt istenét nézzük, a legtöbbször kapcsolatban mindnyájan ateisták vagyunk! Néhányan csupán egyetlen istennel mentünk tovább.

Mindenesetre az a gondolat, hogy a vallás és a tudomány különálló magisztériumokat foglalnak el, meglehetősen álságos. [149] Mindjárt megfeneklik azon a tagadhatatlan tényen, hogy a vallás még ma is olyan tételeket fogalmaz meg, amelyeket elemezve kiderül, hogy azok a tudomány hatókörébe tartoznak. Mi több, a hitvédők azon igyekeznek, hogy a kecske is jóllakjon, és a káposzta is megmaradjon. Mikor értelmiségiekkel beszélnek, gondosan elkerülik a tudomány területét, és a vallási magisztérium elkülönült, sérthetetlen berkein belül maradnak. De amikor a tanulatlan tömeghez szólnak, kedvük szerint dobják be a csodás történeteket, ami a tudomány területére való otromba

behatolást jelent. A szeplőtelen fogantatást, a feltámadást, Lázár feltámadását, Szűz Mária és a szentek manifesztációit szerte a katolikus világban, sőt még az Ótestamentumból vett csodákat is szabadon használják propagandacéljaikra, és ez nagyon is hatásos lehet, ha a hallgatóság naiv emberekből vagy gyerekekből áll. E csodák mindegyike egy, a tudományt érintő állításban, a természet normális működésének megsértésében teljesedik ki. A teológusoknak, ha őszinték akarnak lenni, választaniuk kell. Kimondhatják, hogy saját magisztériumuk nem érintkezik a tudományával, mindazonáltal tiszteletre méltó maradhat. De ebben az esetben a csodákat el kell utasítani. Vagy megmaradnak a Lourdes-ok és a csodák, és továbbra is jelentős szerepet játszanak a tanulatlanok megtérítésében. Ám akkor búcsút kell mondani a különálló magisztériumok elméletének, és a tudományhoz való közelítés magasröptű eszméjének.

A kecske jóllakása és a káposzta megmaradása iránti vágy nem meglepő egy jó propagandista esetében. Ami viszont meglepő, az a liberális agnosztikusok készsége, hogy elfogadják ezt, és primitív, fásult szélsőségeseknek neveznek minket, akik vesszük a bátorságot, hogy megfűjjük a sípot. Azzal vádolnak minket, hogy döglött lovat sarkantyúzunk, és a vallás egy idejétmúlt karikatúráját képzeljük magunk elé, amelyben az Istennek hosszú, fehér szakálla van, és a Mennysország nevű kézzel fogható helyen él. Ma már, mint mondják, a vallás is megváltozott. A Mennysország nem egy fizikai hely, és Istennek nincs megfogható teste, amely a szakállát tartaná. Nos, hát ez csodálatos: különálló illetékességi körök, valódi konvergencia. De Szűz Mária mennybemenetelének doktrínáját XII. Pius pápa 1950. november 1-jén mint hittételt definiálta, ami kötelező érvényű minden katolikusra nézve. Ez világosan kimondja, hogy Mária teste emelkedett a mennybe, ahol újraegyesült a lelkével. Mit jelent ez, ha nem azt, hogy a Mennysország egy fizikai hely, ahhoz legalábbis elég fizikai, hogy testeket tartalmazzon? Ismétlem, ez nem valami furcsa, régies hagyomány, aminek manapság már csak szimbolikus jelentősége van. A huszadik században történt, hogy (az 1996-os Catholic Encyclopaedia t idézve) „XII. Pius pápa tévedhetetlenül deklarálta, hogy Szűz Mária mennybemenetele a katolikus vallás hittétele”, miáltal felsőbb kategóriába sorolta azt a hivatalos dogmát, amelyről elődje, XIV. Benedek, szintén a huszadik században, azt mondta, hogy „valószínű nézet, amit tagadni szentségtörő és

istenkáromló” cselekedet lenne.

Konvergencia? Csak, ha éppen ezt kívánja az érdek. A tisztességes megítélés számára a vallás és tudomány közti feltételezett konvergencia egy sekélyes, üres, lyukas szóvivői ámítás.

3.4. Dolly és a fafejűek [150]

Egy szenzációt, mint például a klónozott bárány, Dolly megszületésének hírért, mindig izgatott és intenzív sajtóérdeklődés vesz körül. Az újságok rovatvezetői sorra kinyilvánítják véleményüket, komolyan vagy humorosan, néha intelligensen. A rádiós és televíziós producerek megragadják a telefont, és a morális és jogi vonatkozások taglalására különféle szakértői csoportokat állítanak össze. E csoportokban résztvevők egy része a tudományhoz ért, mint ahogy ez helyes és elvárható. Ugyanígy helyénvaló az erkölcs- és jogfilozófusok részvétele is. Mindkét fajta szakértőt saját jogukon hívják meg a stúdiókba, mivel már eddig is számot adtak szaktudásukról vagy okos gondolataikról és világos beszédükről. A köztük lezajló viták általában érdekesek és felvillanyozóak.

Ugyanez már nem mondható el a stúdióvendégek harmadik, kötelezően meghívott fajtájáról: a vallási lobbiról. Vagy inkább lobbikról kellene beszélni, mert hiszen minden vallás képviselve kell hogy legyen. Ez aztán a sokszorosára növeli a stúdióban lévő emberek számát, ami nagy idővesztést vagy inkább időpazarlást jelent.

Jó modorom tiltja, hogy neveket említsek, de a bámulatos Dolly népszerűségének csúcsán én is részt vettem egy-két klónozásról szóló rádióadásban és televíziós vitában, prominens vallási vezetőkkel együtt: az eredmény nem volt éppen épületes. E szószólók egyik kiválósága, aki nemrég vált a Lordok Házának tagjává, rögtön azzal indított, hogy a stúdióban nem volt hajlandó kezét fogni a nőekkel, láthatóan azért, mert félt, hogy esetleg menstruálnak vagy más módon „tisztátalanok”. E nők sokkal elnézőbbek voltak e sértéssel szemben, mint én lettem volna; kötelezően megadták a vallási előítéleteknek kijáró tiszteletet, amit persze másfajta előítéletek már nem kaptak volna meg. A beszélgetés folyamán az elnöki székekben ülő nő, aki igen tiszteletteljesen viselkedett e szakállas patriarchával szemben, megkérte őt, hogy fejtse ki érthetően, milyen károkat okozhat a klónozás. Erre ő azt válaszolta, hogy az atombomba

is kártékony volt. Való igaz, ez vitán felül áll. De nem úgy volt, hogy a klónozásról fogunk beszélni?

Vajon azért terelte a beszélgetést az atombombára, mert a fizikához jobban értett, mint a biológiához? Szó sincs róla. Néhány magabiztos sületlenség után – mint például, hogy Einstein kettévágta az atomot – figyelmét a bölcs máris a történelemre irányította. Sokatmondóan jegyezte meg, hogy mivel Isten hat napig dolgozott, és a hetediken megpihent, a tudósoknak is illene tudniuk, hogy mikor kell megállni. Ha most valóban úgy hitte, hogy a világot hat nap alatt teremtették, akkor tudatlansága elegendő ok, hogy ne vegyük komolyan. Ha viszont – ahogy azt az elnöknő jószándékúan sugalmazta – csak egy allegóriát alkalmazott, akkor ez meglehetősen silány allegória volt. Az életben van, amikor meg kell állni, és van, amikor tovább kell menni. A trükk az, hogy eldöntsük: mikor kell megállni. Az allegória, hogy Isten megpihent a hetedik napon, nem mondja el önmagában, hogy egy adott esetben mikor jött el az ideje annak, hogy megállj-t mondjunk. A teremtés hat napja mint allegória, önmagában üres. Mint történelem, hamis. Akkor hát, miért hozta föl?

Egy másik vallás képviselője őszintén zavarodott benyomást keltett. Hangot adott annak az általános félelemnek, hogy egy emberi klónnak nem lenne személyisége. Nem lenne teljes, önálló ember, hanem pusztán egy lélektelen automata. Mikor figyelmeztettem rá, hogy ezek a szavak sértőek lehetnek az egyiptetíjű ikrekre nézve, azt válaszolta, hogy az egyiptetíjű ikrek egészen más tézisa. De miért?

Egy másik beszélgetés során, ezúttal a rádióban, egy másik vallási vezető éppilyen zavarba jött az egyiptetíjű ikrek említése kapcsán. Ő is „teológiai alapon” tartott attól, hogy a klón nem lenne önálló ember, így aztán nem lenne „méltósága” sem. Gyorsan elmondtam neki azt a vitathatatlan tudományos tény, hogy az egyiptetíjű ikrek egymás klónjai, és ugyanúgy azonosak a génjeik, mint ahogyan Dolly esetében, a különbség csupán annyi, hogy Dolly egy nála idősebb birkának a klónja. Valóban azt akarta volna mondani, hogy az egyiptetíjű ikrek (mindnyájan ismerünk ilyeneket) híjával vannak a méltóságnak és az önálló személyiségnek? Az ikeranalógiát meglehetősen furcsa megokolással utasította vissza. Mint mondta, ő nagyon erősen hisz abban, hogy a nevelés hatása sokkal erősebb, mint a természeté. És épp a nevelés az, ami az egyiptetíjű ikreket külön egyéniségekké teszi. Ha megnézünk egy ikerpárt, fejezte be

diadalmasan, észrevehetjük, hogy szemmel láthatóan is különböznek valamennyire.

Nos, hát valóban. És ha egy klónpár között mondjuk ötven év van, nem lenne rájuk nézve még inkább igaz, hogy a neveltetésük különböző? Nem épp most rúgott egy nagy öngólt? Egyszerűen nem értette meg, hogy mit akarok ezzel mondani – de hát nem is azért választották be ebbe a társaságba, mert gyorsan forog az agya. Nem szeretek kíméletlen lenni, de ezek után azt javasoltam a rádiós és televíziós producereknek, hogy ne elégedjenek meg annyival, ha valaki egy adott „hagyomány”, „hit” vagy „közösség” szószólója. Jó lenne minimális IQ-t is megkívánni tőle.

A vallási lobbik, a „hagyományok” és „közösségek” szószólói nemcsak a médiában, hanem a tekintélyes bizottságokban, a kormányzatban és az iskolákban is előnyt élveznek. Véleményüket mindig kikérik, és a parlamenti bizottságok is eltúlzott „tisztelettel” hallgatják meg őket. Biztosak lehetünk abban, hogy amikor egy olyan testületet állítanak össze, amely a klónozással vagy bármilyen más reprodukív technológia alkalmazásával kapcsolatos politika kialakításához ad tanácsokat, a vallási lobbik igen erőteljesen képviselve lesznek. A vallási szószólók és szószólónők olyan hatalom és befolyás birtokában vannak, amit másoknak saját képességeik és szakértelmük révén kell megszerezniük. Vajon mi indokolhatja ezt?

Vajon miért teszi magáévá társadalmunk ilyen alázatosan azt a kényelmes álláspontot, hogy a vallási nézeteket automatikusan, kérdések nélkül kell elfogadnunk? Ha azt akarom, hogy politikai, tudományos vagy művészi álláspontomat tiszteljék, viták során kell kivívnom ezt a tiszteletet, érveléssel, indoklással, ékesszólással és megfelelő tudással. Meg kell tudni cáfolnom az ellenérveket is. De ha nézeteim a vallásom részét képezik, a kritizálóknak tiszteletteljesen odébb kell osonniuk vagy vállalniuk kell a társadalom többségének megbotránkozását. De miért állnak a vallási nézetek mindenek fölé? Miért kell tisztelnünk ezeket csupán azért, mert vallásiak?

Meg aztán, miként döntjük el, hogy a sok, egymásnak kölcsönösen ellentmondó vallás közül melyiket illeti ez a feltétel nélküli tisztelet, ez a meg nem érdemelt befolyás? Ha meghívunk egy keresztény szónokot egy televíziós stúdióba vagy egy tanácsadó testületbe, vajon ez katolikus legyen-e vagy protestáns; vagy mindkettőt meg kell hívnunk, hogy igazságosak legyünk? (Észak-Írországból ez a különbség meglehetősen

fontos, olyannyira, hogy még egy gyilkosságnak is legitim okául szolgál.) Ha zsidókról és muzulmánokról van szó, meg kell hívnunk egy ortodoxot és egy reformert, egy síitát és egy szunnitát is? És mi legyen a holdkórosokkal, a szcientológusokkal és a druidákkal?

A társadalom, számomra teljesen érthetetlen okból, elfogadja, hogy a szülőknek automatikusan joguk van a saját vallási meggyőződésükben felnevelni gyerekeiket, és eltiltani őket mondjuk a biológiaórától, ha az evolúciót tanítják. Azon mindenki felháborodna, ha a szülők azért tiltanák el a gyerekeiket a művészettörténet-órától, mert ott olyan művészekről is tanulnak, akik nem felelnek meg a szülők ízlésvilágának. Bárgyú módon bólintunk, ha egy diák azt mondja: „a vallásom nem engedi, hogy a kitűzött napon tegyem le a záróvizsgáimat, és nem számít, hogy milyen kényelmetlenségek árán, de tűzzenek ki egy másik vizsganapot is nekem”. Számomra nem világos, hogy miért kezelünk egy ilyen esetet több megértéssel, mint mondjuk azt, hogy „nem tudok ezen a napon vizsgázni, mert akkor lesz a kosármeccsem (vagy az anyám születésnapja)”. A vallásos indokok ilyen kivételezett kezelése háború idején éri el a tetőpontját. Egy őszinte és intelligens egyén, aki pacifizmusát mélyen átgondolt morálfilozófiái érvekkel támasztja alá, aligha kapja meg a „lelkiismereti okokból felmentett” státusát. De ha egy olyan vallásban született, amelynek az előírásai tiltják a fegyverforgatást, már semmilyen más érvre nincs szüksége. Pontosan ez az a vallás iránti megkérdőjelezhetetlen tisztelet, amelynek következtében a társadalom tagjai egymásnak adják a kilincset vallási vezetőik ajtajánál, ha egy klónozáshoz hasonló kérdés merül fel. Pedig inkább azokhoz kellene fordulnunk, akik érvekkel igazolják, hogy megérdemlik a figyelmünket.

3.5. Ideje felébredni! [151]

„Az iszlámot vádolni azért, ami New Yorkban történt, annyi, mint a kereszténységet vádolni az észak-írországi történésekért.” [152] Igen. Pontosan. Ideje felhagyni a kétszínű óvatossággal. Ideje dühösnek lenni. És nem csak az iszlámra. Mi, akik elutasítottuk a három „nagy” monoteista vallás egyikét vagy másikat, mostanáig udvariasan tartottuk a szánkat. A keresztények, a zsidók és a muzulmánok őszintén hisznek a vallásukban és abban, amit szentnek tartanak. Mi tekintettel

voltunk erre, akkor is, ha nem értettünk velük egyet. A néhai Douglas Adams mondta egy rögtönzött beszédében, szokásos humorával fűszerezve, 1998-ban [153] (kissé rövidítve):

Azt hiszem, azzal mindnyájan egyetérthetünk, hogy a tudományos módszer feltalálása az eddigi legerősebb intellektuális eszme, a gondolkodás legerőteljesebb rendszere, amivel megvizsgálhatjuk, megérthetjük és megkérdőjelezhetjük a körülöttünk levő világot, és ez azon a premisszán nyugszik, hogy mindig létezik olyan eszme, amit meg kell támadni. Ha ellenáll a támadásnak, a harc majd később megismétlődik, ha nem áll ellen neki, akkor romba dől. A vallás nem így működik. Vannak bizonyos elképzelései, amelyek a középpontját alkotják, és amit mindnyájan szentnek vagy valami hasonlóknak nevezünk. Ez annyit jelent, hogy „íme, itt van egy eszme vagy egy vélemény, amelyről senkinek sem szabad semmi rosszat mondania; egyszerűen tilos”. Hogy miért? Csak, mert nem. Ha valaki egy olyan pártra szavaz, amivel mi nem értünk egyet, jogunkban áll vele vitatkozni, amennyit csak akarunk. Mindenkinek lesz egy-két érve, de ezeket senki sem érzi majd sértésnek. Ha valaki úgy gondolja, hogy az adókat emelni vagy csökkenteni kell, elmondhatjuk az ellenérveinket. De ha valaki azt mondja, hogy „szombaton nem szabad felkapcsolnom a villanyt”, csak annyit mondunk: „respektálok”. A különös ebben az, hogy miközben ezt mondom, arra gondolok: „Vajon nem sértek meg egy itt lévő ortodox zsidót azzal, amit mondok?” Ám az már nem jut eszembe, hogy: „Vajon nem sértek-e meg ezzel egy bal- vagy jobboldali embert, ennek vagy annak a gazdasági modellnek a támogatóját?” Róluk egyszerűen csak annyit gondolok, hogy „nos, erről különböző nézeteket vallunk”. De abban a pillanatban, ha valami olyasmit mondok, aminek bármi köze lehet valakinek a vallásához vagy (és most itt nyakamra teszem a hurkot, de kimondom: irracionális) hitéhez, akkor mindnyájan rettentő óvatosak és defenzívek leszünk, és azt mondjuk: „nem, ezzel nem vitatkozunk; ez egy irracionális hiedelem, de nem, mi azért tiszteljük ezt”. Miért van az, hogy teljesen elfogadható, ha a Munkáspártot vagy a Konzervatív Pártot, a republikánusokat vagy a demokratákat, ezt a gazdasági modellt vagy azt a gazdasági modellt, a Windows-t vagy a Macintosh-t támogatjuk, de ha arról van véleményem, hogy hogyan keletkezett a világegyetem, vagy hogy ki teremtette az univerzumot... az már nem; az szent dolog? Mit jelent ez? Mi

másért védjük ezeket minden oldalról, ha nem azért, mert már megszoktuk, hogy ezt tegyük? Más ok nincs. Ez is olyasmi, ami valahogy, nagy nehezen létrejön, de ha már a kör bezárult és működik, akkor már nagyon, nagyon erőssé válik. Tehát hozzászoktunk ahhoz, hogy nem kérdőjelezzük meg a vallási elképzeléseket, és igen érdekes látni, mekkora izgalom támad, amikor Richard mégis megteszi! Mindenki teljesen megőrül ettől, mivel nem szabad ilyen dolgokat kimondani. Ám ha ésszerűek akarunk lenni, semmi okunk sincs arra, hogy ezeket az ideákat ne vitassuk meg éppúgy, mint bármely más ideát, hacsak nem az, hogy valaha egyszer már megállapodtunk abban, ezt nem tesszük.

Douglas meghalt már, de szavai arra ösztönöznek, hogy álljunk a sarkunkra, és törjük meg ezt az abszolút tabut. [154] Az „el a kezeket a vallástól” elv tiszteletének utolsó maradványait bennem a 2001. szeptember 11-én felszálló füst és fojtogató por söpörte el, ami után egy „Nemzeti Imanap” következett, mikor is a lelkészek és más egyházi emberek próbáltak remegve Martin Luther King nyomdokaiba lépni, és arra szólították fel az egymással kölcsönösen összeférhetetlen vallású híveiket, hogy fogják meg egymás kezét, álljanak fel és hódoljanak együtt annak az erőnek, amely a probléma legfőbb okozója volt. Ideje, hogy a hit emberei helyett most az értelem emberei álljanak ki, és mondják együtt, hogy „Elég!” Szeptember halottai előtti tisztelgésünk legyen egy új elhatározás kezdete: azé, hogy az emberek egyéni gondolatait méltányoljuk, és nem a csoportok kollektív hitét.

Az évszázadok óta tartó, egymás iránti elkeseredett szektás gyűlöletük ellenére (ami ma is egészen nyilvánvalóan fennáll), a judaizmusnak, az iszlámnak és a kereszténységnek sok a közös vonása. Az Újtestamentum és más reformista törekvések ellenére mindhárom vallás évezredes hűséget tanúsít ugyanazon erőszakos és bosszúvágyó Harcos Isten iránt, amit Gore Vidal emlékezetesen foglalt össze 1998-ban:

A kultúránk középpontjában álló nagy, megnevezhetetlen gonosz a monoteizmus. A barbár bronzkori szövegből, amit Ótestamentumnak neveznek, három antihumánus vallás emelkedett ki, a judaizmus, a kereszténység és az iszlám. Ezek égiisten-vallások. Szó szerint patriarchálisak – ahol az Isten a mindenható Atya –, ezért az égi isten földi képviselői 2000 éve

megvetéssel sújtják a nőket ezekben az országokban. Az égi isten természetesen féltékeny isten. A földön mindenkitől teljes engedelmességet követel, és nemcsak egy törzs istene, hanem az egész teremtetésé. Akik elutasítják őt, azokat saját érdekükben meg kell téríteni vagy meg kell ölni.

A The Guardian 2001. szeptember 15-i számában a halál utáni életbe vetett hitet neveztem meg, mint legfőbb fegyvert, ami a New York-i szörnyűséget lehetővé tette.[155] De még ennél is jelentősebb a vallások szerepe az ilyen cselekedetek alapjául szolgáló gyűlölet felkeltésében, amely arra motiválja az embereket, hogy első helyen használják is ezt a fegyvert. Ilyen állítás elsuttogása, akár a legfinomabb úriemberhez illő önmérséklettel, kiprovokálja a támogatók ócsárló támadását, ahogy azt Douglas Adams megjegyezte. De az öngyilkos támadások örült kegyetlensége, és az ugyanolyan gonosz, bár számszerűen kevésbé katasztrofális „bosszúálló” támadások a szerencsétlen ártatlan amerikai és brit muzulmánok ellen, arra készítettek, hogy felhagyjak a szokásos óvatossággal.

Hogyan állíthatom, hogy a vallások a felelősek? Vajon valóban azt képzelem, hogy amikor egy terrorista megöl valakit, azt az áldozattal való teológiai egyet nem értés miatt teszi? Valóban azt képzelem, hogy egy észak-írországi robbantó azt mondja magában: „Na, most elkapom ezeket a Szentháromságban és az Átváltozásban hívó gazembereket!”? Természetesen, nem gondolok ilyesmit. A teológia az utolsó dolog, amire az ilyen emberek gondolnak. Nem a vallásuk miatt ölnek, hanem gyakran valós politikai sérelmeik miatt. Azért ölnek, mert a másik fél megölte az apjukat. Vagy azért, mert a másik fél elkergette a nagyapjukat a földjükről. Vagy azért, mert a másik fél évszázadokon át elnyomta őket.

Nem azt akarom mondani, hogy a vallás okozza a háborúkat, gyilkosságokat és terroristatámadásokat, hanem azt, hogy a vallás az elsőrendű és legveszélyesebb címke, ami által az „ők” ellentéte egyértelműen a „mi” lesz. Még csak azt sem állítom, hogy a vallás az egyetlen címke, amellyel előítéleteink áldozatait meghatározzuk. Itt van például a bőrszín, a nyelv és a társadalmi osztály is. De, mint Észak-Írországból is, ezek nem mindig alkalmazhatók, és a vallás marad az egyetlen különbség, ami szétválaszthat. Ha nem is kizárólag felelős érte, szinte mindig a vallás az, ami begyűjtja a robbanókeveréket. És kérem, ne hozzák elő ellenpéldaként Hitlert! Hitler fiók-wagneri

Őrjögései egy saját vallás alapjait rakták le, és antiszemitizmusa sokat köszönhet az általa sohasem megtagadott római katolicizmusnak.[156]

Nem túlzás azt állítani, hogy a történelem leghatékonyabb ellenségjelölő eszköze a vallás. Ki ölte meg az apád? Nem az, akit most „bosszúból” meg akarsz ölni. A bűnösök már rég túl vannak hetedhét határon. Azok, akik elvették az ükapád földjét, idős korukban, békében haltak meg. A vendettát azok ellen viseled, akik ugyanahhoz a valláshoz tartoznak, mint az eredeti elkövetők. Bár nem Seamus volt, aki megölte a bátyádat, de mindenesetre katolikus volt, tehát „viszonzásképpen” Seamus is megérdemli a halált. Ezután, mivel a protestánsok ölték meg Seamust, menjünk, és öljünk meg „bosszúból” egy protestánst! A World Trade Centert muzulmánok rombolták le, tehát támadjuk meg egy londoni taxi turbános sofőrjét, és verjük meg úgy, hogy nyaktól lefelé örökre béna maradjon!

Az a sötét gyűlölet, amely ma a Közel-Keletet áthatja, azokban a vélt vagy valós igazságtalanságokban gyökerezik, amit a zsidó állam megalapításakor követtek el, egy iszlám régióban. Ha azt nézzük, hogy a zsidók mi mindenben mentek keresztül, az államalapítást tisztességes és humánus megoldásnak kell tekintenünk. Valószínűleg az Ótestamentum beható ismerete által jutottak az európai és amerikai döntéshozók arra az álláspontra, hogy ez a terület volt a zsidók „történelmi hazája” (bár ami a Lebensraum megszerzését illeti, a Józsuá és mások győzelmeiről szóló szörnyű bibliai történetek elgondolkodtathatták volna őket). De ha mindez nem is volt igazolható a maga idejében, Izrael ma ott van, ahol van, ezért a status quo megfordítását a rosszabbik rossznak kell hogy tekintsük.

Nem akarok ezzel kapcsolatban vitába bonyolódni. De ha mindez nem vallási alapon történik, a zsidó állam koncepciója nem lett volna elsőrendű fontosságú. Ugyanígy nem lett volna fontos, hogy az iszlám országokat elfoglalják és megszenteltelensítsék. Egy vallás nélküli világban nem lettek volna keresztes hadjáratok, nem lett volna inkvizíció, és nem lettek volna antiszemita pogromok (a diaszpórában élő emberek már réges-rég beolvadtak volna az őket befogadó populációba). Nem lett volna az észak-írországi helyzet (mert nem lett volna olyan címke, amely alapján megkülönböztethették volna a két „közösséget”, és nem lettek volna olyan iskolák, amelyekben a gyerekeket a történelmi gyűlölködés folytatására tanítják – egyszerűen egy közösségként éltek volna).

Nevezzük nevén a gyereket! A király meztelen. Ideje, hogy felhagyjunk a finomkodó eufemizmusokkal. A „nacionalistákat”, „lojalistákat”, „közösségeket”, „etnikai csoportokat”, „kultúrákat”, „civilizációkat” ezentúl nevezzük úgy, ahogy illő: a vallás az a szó, ami ide illik; ez az a szó, amit képmutatón megpróbálunk elkerülni.

Mellékesen szólva, a vallás annyiban különbözik a többi megkülönböztető címkétől, hogy teljességgel felesleges. Ha a vallási meggyőződéseknek bármi valóságos alapjuk lenne, akkor el kellene fogadnunk ezeket, legyenek bármilyen kényelmetlenek. De nincsenek ilyen bizonyítékok. Az, ha valakit a valóságos világra vonatkozó politikai meggyőződése miatt tekintünk elpusztítandó ellenségnek, éppen elég rossz dolog. De hogy egy arkangyalokkal, démonokkal és képzeletbeli jótevőkkel zsúfolt, illuzórikus világ miatt tegyük ugyanezt, az nevetségesen tragikus. Ezen örökletes téveszme rugalmassága döbbenetes, mint ahogy a valóságtól való elrugaszkodottsága is. Mai ismereteink szerint a Pittsburgh mellett lezuhant gép irányítását egy csoport bátor utas komoly küzdelmek árán vette át a terroristáktól. E hősie, kemény emberek egyikének a felesége, miután fogadta férje hívását, melyben az beszámolt neki szándékaikról, azt mondta, hogy Isten vezérelte a férjét arra a gépre, hogy őáltala védje meg a Fehér Házat a katasztrófától. Tragikus veszteségében a legnagyobb együttérzéssel gondolok erre a szegény nőre, de gondolkodjunk már egy kicsit! Egyik amerikai levelezőpartnerem, aki elküldte nekem ezt a cikket, írta (feldúltan, ami érthető):

Nem lett volna egyszerűbb, ha Isten szívrohamot vagy valami hasonlót küld a terroristákra, helyett, hogy megölte volna ezeket a gépen utazó nagyszerű embereket? A Trade Centert, úgy látszik, magasról leszarta, és nekik nem készített semmiféle megmentési tervet. [Elnézést kérek barátom gátlástalan kifejezéseiért, de az adott körülmények között ki vádolhatná őt?]

Hát nincs olyan szörnyű katasztrófa, amely képes lenne megrengetni az emberek Isten jóságába és erejébe vetett hitét, mindkét oldalon? Még csak nem is pislákol az a felismerés, hogy talán nincs is ott senki, hogy mi vagyunk csak, saját magunk, és nekünk kell felnőtt módra megoldanunk a világ problémáit?

Az Egyesült Államok a keresztény világ legvallásosabb országa, és újraválasztott elnöke a világ legvallásosabb népével néz

farkasszemet. Mindkét oldal szilárdan hiszi, hogy a bronzkori Hadisten az ő oldalukon áll. Mindketten a világ biztonságát kockáztatják, abban a megingathatatlan, fundamentalista hitükben, hogy Isten őket segíti győzelemre. J. C. Squire híres verse jut eszembe, amit az első világháborúról írt:

Isten hallgatta: a népek énekelve, kiabálva indulnak a harcba
„Gott, büntesd meg Angliát!” és „Isten, óvd meg a Királyt!”
Isten tedd ezt, Isten tedd azt és Isten őt se sajnáld!
„Uramisten!” szólott magában az Isten.
„Jó kis munkát vettem a nyakamba!”

(N. Kiss Zsuzsa fordítása)

Az emberi pszichének két nagy betegsége van: az a késztetés, hogy generációkon keresztül törekedjenek a vérbosszúra, és az, hogy az emberekre csoportcímkéket ragasszanak, helyett, hogy egyénekként látnák őket. Ábrahám vallásában mindkettő benne van (és mindkettőt szigorúan bünteti), és e két dolog kiváló robbanókeveréket alkot. Csak a szándékos vakság képes figyelmen kívül hagyni a vallás megosztó szerepét a mai világ legtöbb (ha nem az összes) erőszakos ellenségeskedésében. Mi, akik évek óta udvariasan titkoltuk a vallás kollektív téveszméje iránti ellenérzéseinket, most álljunk a sarkunkra, és hallassuk a hangunkat! Szeptember 11-e óta megváltoztak a dolgok. „Minden más lett, egészen más.”

4. MONDTÁK NEKEM, HERACLITUS [157]

A korosodás egyik jele az, hogy az embert többé már nem hívják vőfélyné az esküvőkre vagy keresztapának a keresztelőkre. Ellenben mostanában kezdtek felkérni arra, hogy búcsúbeszédet írjak és temetéseket szervezzek. Az ateista Jonathan Miller, elérvén ugyanezt a bizonyos kort, szomorú cikket írt az ateista temetésekről. Szerinte ezek a szokottnál is komorabb események. Úgy érezte, hogy a temetés olyan alkalom, amikor a vallás ténylegesen adhat valamit: persze nem a halál utáni élet téveszméjét (ahogy ő hívta volna), hanem a himnuszokat, rituálékat, miseruhákat és a tizenhetedik századi szavakat.

Mivel nagyon is szeretem a Biblia és az Anglikán Imakönyv kádenciáit, magam is meglepődtem, hogy egyre erősebb ellenérzéseim vannak dr. Miller véleményével szemben. Minden temetés szomorú, de egy jól szervezett világi temetést minden szempontból többre becsülök. Már régen is észrevettem, hogy a vallásos temetések is főleg a nem vallásos tartalmuk miatt maradnak emlékeztetések: a megemlékezések, a versek és a zene miatt. Mindig, mikor egy jól megformált beszédet hallgattam, amit olyan ember mondott, aki szerette és ismerte az elhunytat, erre gondoltam: „Milyen megindító volt ennek és ennek a gyászbeszédét hallgatni! Bárcsak több ilyen lenne, és kevesebb azokból az üres, kongó imákból!” Azzal, hogy a világi temetéseken teljesen elmaradnak az imák, több idő marad az emlékezésre: a méltatás, az emlékeket ébresztő zene, az elhunyt műveiből való idézetek, sőt akár némi szeretetteli humor arányos keverékére is.

Douglas Adams regényíróra szinte lehetetlen szerető humor nélkül gondolni, és ez világosan ki is derült a temetés előtti búcsúztatásánál, a londoni St. Martin in the Fields-templomban. Az egyik beszédet én mondtam, és magasztalásomat (4.2) itt újra közzéteszem, ennek a résznek második írásaként. De még ezelőtt – tulajdonképpen a halála napja utáni napon fejeztem be – írtam egy siratót (4.1) a The Guardian-be. Mivel e két írás hangneme nagyon különböző – az egyik döbönt és szomorú, a másik szeretetteljesen ünnepélyes – jónak láttam mindkettőt közölni.

Tisztelt kollégám, W. D. Hamilton evolúcióbiológus esetében nekem jutott a feladat, hogy megszervezzem temetését az oxfordi New College kápolnájában. Itt is elmondtam egy eulógiát, amit ennek a résznek a harmadik írásiként (4.3) teszek közzé. Ezen a gyászszertartáson a zenét a New College

csodálatos kórusa szolgáltatta. A himnuszok közül kettő Darwin temetésén is elhangzott, a Westminster Abbey-ben, és közülük az egyiket kifejezetten Darwinnak írták: Frederick Bridge a „Boldog ember, a ki megnyerte a bölcseséget, és az ember, a ki értelmet szerez” (Példabeszédek 3:13, Károli Gáspár ford.) zsoltárt dolgozta át. Szeretném azt hinni, hogy Bill, ez a drága, kedves, bölcs ember, meg lenne vele elégedve. Javaslatomra a partitúrát bevették Bill Narrow Roads of Gene Land (Génország keskeny útjai) című posztumusz gyűjteményes kötetébe, [158] és minden bizonnyal ez az egyetlen alkalom, hogy nyomtatásban megjelent.

John Diamonddal csak egyszer találkoztam, kevéssel a halála előtt. Újságszerkesztőként, és egy bátor könyv, C: Because cowards get cancer too [159] (R: Mivel a rettegők is kapnak rákot) szerzőjeként ismertem őt, amelyben szörnyű torokrákjával vívott küzdelmét írja le. Mikor egy koktélpartin találkoztam vele, már egyáltalán nem tudott beszélni, és notesze segítségével folytatott vidám és életteli társalgásokat. Akkoriban második könyvén, a Kígyóolaj on (4.4) dolgozott, amelyben az „alternatív” gyógyászatról rántja le a leplet, amivel haldoklása közben szinte naponta zaklatták a sarlatánok és jóindulatú áldozataik. Meghalt, mielőtt befejezhette volna a könyvét, és engem ért a megtiszteltetés, hogy a posztumusz kiadáshoz előszót írjak.

4.1. Douglas siratása [160]

Ez most nem nekrológ, azokra lesz még elég idő. Nem is tisztelgés az elhunyt előtt, nem egy ragyogó élet megfontolt értékelése és nem dicshimnusz. Ez egy keserű sirató, amely túl korán íródott ahhoz, hogy kiegyensúlyozott és meggondolt legyen. Douglas, egyszerűen nem hiszem, hogy meghalt!

Egy napos májusi vasárnap, hét óra tízkor, mint mindig, felkeltem az ágyból, és megnéztem az e-mailjeimet. Megjelentek az új levelek szokásos, vastag betűs fejlécei; egy csomó reklám, néhány várt levél, és tekintetem üres rutinnal siklott végig a lap aljáig. Itt Douglas Adams neve ötlött a szemembe, és elmosolyodtam. Ezen legalább lehet majd nevetni. Aztán a szokásos módon rákattintva az egész címet elolvastam. És mi állt benne? Hogy Douglas Adams szívrohamban meghalt, néhány órával ezelőtt. Frázisnak hangzik, de a betűk ugrálni kezdtek a szemem előtt. Ez biztos valami vicc. Ez egy másik Douglas Adams lehet. Túl nevetséges ahhoz, hogy igaz legyen.

Még biztos nem ébredtem föl egészen. Kinyitottam az üzenetet, amit egy jól ismert német szoftvertervező küldött. Nem, nem vicc; és teljesen ébren vagyok. És valóban arról a Douglas Adamsről van szó. Szívrohamot kapott az edzőteremben, Santa Barbarában. „Ember, ember! Ó, ember!” fejeződött be az üzenet.

Ember, igen, és micsoda ember! Egy óriás, aki biztosan közelebb volt a hét lábhoz, mint a hathoz. Széles vállú, és nem görnyedt úgy össze, mint azok a nagyon magas emberek, akik kényelmetlenül érzik magukat a méreteik miatt. De nem is süttött róla az a macsó önbizalom, ami félelmetessé tehet egy ilyen nagy embert. Nem kért bocsánatot a magassága miatt, de nem is tüntetett vele. Inkább egy vicc része volt ez is, amivel önmagát figurázta ki.

Korunk egyik legszellemesebb emberének kifinomult humora két nagy szerelmem, az irodalom és a tudomány mély, egységes szellemű ismeretében gyökerezett. És ő mutatott be a feleségemnek is, a negyvenedik születésnapjára rendezett partin. Pont annyi idős volt, mint ő, és együtt dolgoztak a Dr. Who című könyvükön.

Most mondjam meg a feleségemnek, vagy hagyjam még kicsit pihenni, mielőtt szétzúrom a nyugalmaát? Ő volt az, aki minket összehozott, és mindig is fontos szerepet játszott életünkben. El kell mondanom neki, most.

Douglas és én úgy találkoztunk, hogy küldtem neki egy kérértlen rajongó levelet – azt hiszem, ezt az egyet írtam egész életemben. Imádtam a Galaxis útikalauz stopposoknak című könyvét. Aztán elolvastam a Dirk Gently holisztikus nyomozóirodájá t. Ahogy befejeztem, azon nyomban az elejére lapoztam, és újra elkezdtem olvasni – egyetlenegyszer életemben, és ezt meg is írtam neki. Azt válaszolta, hogy ő is nagyon szereti a könyveimet, és meghívott londoni házába. Ritkán találkozom ilyen zseniális szellemmel. Persze tudtam, hogy nem mindennapi ember. De amit nem tudtam, hogy milyen mély ismeretei voltak a tudományról. Bár sejthettem volna, hiszen az Útikalauz humorának jó része nem volna érthető a mai tudomány alapos ismerete nélkül. A modern elektronikus technológiának valódi szakértője volt. Sokat beszélünk a tudományról, először magánemberként, majd a nyilvánosság előtt is, irodalmi fesztiválokon, a rádióban és a televízióban. Hozzá fordultam mindenféle technikai problémámmal is. Nem kellett átrágnom magam ezer rosszul megírt, hiányos kézikönyvön,

hanem elég volt egy e-mailt küldenem neki. Ő mindig válaszolt, néha percekben belül, akár Londonban volt, akár Santa Barbarában, akár egy hotelszobában, a világ bármely táján. A szerkesztőségi emberekkel és a szakmai segélyvonalak munkatársaival ellentétben, Douglas mindig pontosan megértette a problémámat, és azt is pontosan tudta, hogy miért érdekel ez engem annyira, és mindig készen állt a világos, szórakoztató válasszal. Sűrű levélváltásunk tele volt irodalmi és tudományos tréfákkal és szívből jövő, kaján megjegyzésekkel. Technikaszeretete mindenben átsütött, mint ahogy az abszurd iránti érzéke is. Az egész világ egy nagy Monty Python állatkert volt számára, és az emberi butaság a szilíciumvölgyekben is éppoly komikus, mint bárhol a világon.

Önmagán is ugyanígy tudott nevetni. Például azon a heroikus küzdelmen, amit az írókönyvével folytatott („Imádom a határidőket. Imádom a süvítő hangjukat, ahogy elhúznak mellettem”), mikor a legenda szerint a kiadója és a könyvügynöke szó szerint bezárták őt egy telefon nélküli szállodai szobába, ahol kizárólag csak írni lehetett, és még sétálni is csak kísérettel engedték ki egy-egy rövidebb időre. Ha lelkesedése elragadta őt, és egy olyan excentrikus biológiai teóriával állt elő, amit szakmai szkepticizmusom már képtelen volt elfogadni, elutasításom inkább humoros öngúnyt, semmint csüggedést váltott ki belőle. Ezután persze hamarosan egy másikkal hozakodott elő.

A saját viccein is jókat nevetett, amit egy jó komédiásnak nem szabad; de ő ezt is olyan bájjal tette, hogy a viccei ettől még szórakoztatóbbak lettek. Képes volt arra, hogy finoman, sértés nélkül úzzon tréfát valakiből, és ez a tréfa sohasem az emberek, hanem abszurd elképzeléseik ellen irányult. A következő példázat, amit nagy élvezettel mesélt, mindent elmond erről.

Egy ember nem értette, hogyan működik a televízió, és meg volt győződve arról, hogy rengeteg apró emberke van a dobozban, akik a képeket igazgatják, nagy sebességgel. Egy mérnök elmagyarázta neki az elektromágneses spektrum nagyfrekvenciás modulációját, beszélt a transzmitterekről és vevőegységekről, az erősítőkről és a katódsugárcsőről, a sugárnyalábról, amely széltében és hosszában pásztáz a foszforeszkáló képernyőn. Az ember nagy figyelemmel hallgatta a mérnököt, és a magyarázat minden fontosabb pontjánál nagyot bólintott. Végül kijelentette, hogy meg van elégedve, most már

valóban érti, hogyan működik a televízió. „De azért néhány apró emberke azért mégiscsak van ott, nem?!”

A tudomány elvesztett egy barátot, az irodalom egy szellemi nagyságot, a hegyi gorilla és a fekete orrszarvú egy gáláns védelmezőt (egyszer orrszarvúnak öltözve felmászott a Kilimandzsáróra, hogy pénzt gyűjtsön a rinocérosztölök-kereskedelem elleni harcra), az Apple Computer elvesztette legékeesszólóbb támogatóját. Jómagam egy pótolhatatlan szellemi társat veszítettem, és az egyik legkedvesebb, legszórakoztatóbb embert, akivel valaha is találkoztam. Tegnap kaptam hivatalosan is egy nagyon jó hírt, amely nagy örömet szerzett volna neki. Már hetek óta tudtam róla, de még nem volt szabad nyilvánosságra hoznom. Most, hogy megtehetném, már késő.

A nap süt az égen, az élet megy tovább, ragadd meg a pillanatot, és a többi, és a többi. Ma egy fát fogunk ültetni: egy duglász- (angolul Douglas-) fenyőt, egy magas, szálegyenes, örökzöld fát. Az évnek ez a szaka nem nagyon alkalmas az ültetésre, de mindent meg fogunk tenni, hogy a fa megeredjen és megnőjön. Távol az arborétumtól.

A fát elültettük, ezt a cikket is megírtam, és mindezt a halálát követő 24 órában. Megindítóra sikerült? Nem, de megpróbáltam.

4.2. Douglas Adams magasztalása Saint Martin in the Fields-templom, London, 2001. szeptember 17.

Úgy hiszem, rám hárul az a feladat, hogy néhány szót szóljak Douglas tudomány iránti szeretetéről. [161] Egyszer tanácsot kért tőlem. Azon gondolkodott, hogy visszamenjen-e az egyetemre, hogy tudományt tanuljon, azt hiszem, pont az én tárgyamat, a zoológiát. Én azt mondtam, ne tegye. Már eddig is nagyon sokat tudott. Ez átsüt szinte minden leírt mondatán, és legjobb tréfáin is. Példaként gondoljunk csak a VégtelenValószínűtlenségi Hajtóműre. Douglas úgy gondolkodott, mint egy tudós, de annál sokkal szórakoztatóbb volt. Joggal mondhatom, hogy a tudósok szemében hős volt ő. És a technológusok szemében is, különösen a számítógépiparban.

A tudósok társaságában megmutatkozó indokolatlan szerénysége megindítóan nyilvánult meg egy cambridge-i konferencián elhangzott nagyszerű, rögtönzött beszédében, amelyet én is meghallgattam 1998-ban. [162] Egyfajta tiszteletbeli tudósként

hívták Őt meg – ami elég gyakran megtörtént vele. Istennek hála, valaki bekapcsolta a magnóját, és így most a rögtönzött bűvészműtatvány teljes szövege megvan. Ezt egyébként mindenképpen ki kellene adni valahol. Most ebből olvasok föl néhány kiragadott részletet. Nagyszerű komédiás volt és nagyszerű humorú író, minden sorából az ő hangját hallom:

Eredetileg azért gondoltam inkább csak vitára, mert kicsit félttem idejönni... ebbe a terembe, ahol mindenütt ilyen ragyogó elmék ülnek. „Mit mondhatnék én, egy amatőr, ezeknek az embereknek?” Ezért gondoltam, hogy inkább egy vitát indítok. De miután néhány napot már itt töltöttem, rájöttem, hogy önök is csak emberek!... Legjobb lesz, gondoltam, ha kiállok ide, és saját magammal vitázom... és ez talán majd elég lesz ahhoz, hogy kicsaljam, kiprovokáljam a véleményüket, és egy olyan folyamatot indítsak el ezzel, aminek a végén majd egymás fejéhez vagdossák a székeket. Mielőtt rátérnék a tulajdonképpeni témára, szabadjon figyelmeztetnem önöket, hogy a dolgok időnként hajlamosak szétesni, mivel sok téma csak a legutóbbi napon került terítékre, így hát, ha időnként kissé elkalandoznék... Van egy négyéves lányom, akinek élete első két-három hetében nagyon-nagyon kíváncsian figyeltem az arcát, és hirtelen rájöttem, amire az előző korokban senki sem jöhetett volna rá – hogy éppen most rebootolták! [163] Egy dolgot szeretnék megemlíteni, ami teljességgel lényegtelen, de azért rettentő büszke vagyok rá – hogy Cambridge-ben születtem, 1952-ben, és a monogramom DNA! [164]

A témák szellemes változtatása nagyon jellemző volt rá – és egyúttal nagyon megnyerő.

Emlékszem, mikor egyszer réges-régen, az egyik beszédemhez meg akartam találni az élet definícióját. Mivel feltételeztem, hogy létezik egy egyszerű definíció, körülnéztem az interneten. De döbbenet láttam, hogy a definíciók mennyire különböztek egymástól, és hogy milyen részletekbe menően fogalmazták meg ezeket, annak érdekében, hogy tartalmazzák „ezt”, de ne tartalmazzák „azt”. Gondolják csak el, a tárgyak milyen kezelhetetlen együttesét kell egybefogni és összehasonlítani, ha azt akarjuk, hogy benne legyen a muslica, Richard Dawkins és a Nagy-korallzátony is.

Douglas nevetett magán, a saját viccén. Ez is része volt utánozhatatlan charme-jának.

Van egy-két furcsaság abban a nézőpontban, ahonnan a világot szemléljük. Az a tény, hogy életünket egy mély gravitációs kútban éljük, egy gázzal borított planéta felületén, amely egy 90 millió mérföldre lévő nukleáris tűzgolyó körül kering, és mindezzel, mint normális dologra tekintünk, nyilvánvalóan jelzi, hogy milyen ferdén látjuk a világot, de a gondolkodás történetében már tettünk néhány lépést annak érdekében, hogy lassanként kijavítsuk tévedésünket.

A következő bekezdés Douglas egyik vesszőparipája volt, ami jó néhány jelenlévő számára már ismerős lehetett. Én is többször hallottam, de minden alkalommal egyre ragyogóbban.

...képzeljünk el egy pocsolót (pudlit), aki felébred egy reggel, és azt gondolja magában: „Milyen érdekes ez a világ, amelyben vagyok – milyen érdekes ez a vacok, amelyben vagyok –, és milyen szépen illik hozzám, hát nem? Ha jól megnézem, megdöbbenően jól illik hozzám, szóval, biztosan azért készítették, hogy én benne legyek!” Olyan erős benne ez a gondolat, hogy ahogy a nap emelkedik az égen, ahogy a levegő felmelegszik, és a pocsoló egyre kisebb és kisebb lesz mindehhez képest, még mindig foggal-körömmel ragaszkodik hozzá, hogy minden a legnagyobb rendben van, mivel ezt a világot neki teremtték, azért hozták létre, hogy ő benne legyen. Így az a pillanat, mikor végül eltűnik, meglehetősen váratlanul éri őt. Azt hiszem, ezt nekünk is szem előtt kell tartanunk.

Douglas mutatta be nekem Lallát. Együtt dolgoztak, évekkel ezelőtt, a Dr. Who című könyvön, és Lalla volt az, aki felhívta a figyelmem Douglas egyik csodálatos gyermeki képességére, hogy egyből az erdőt lássa, és ne törődjön a fákkal.

Ha szétszedünk egy macskát, hogy megnézzük, hogy működik, hamarosan egy működésképtelen macskát tartunk a kezünkben. Az élet a komplexitás olyan szintje, amely majdnem kívül esik a látókörünkön. Annyira túlmutat a gondolkodásunk által elérhető területeken, hogy hajlamosak vagyunk egy másféle tárgyként, egy másféle anyagként értelmezni. „Élet” az, amit egy rejtélyes

esszencia vesz körül, amit isten adott – és ez volt az egyetlen magyarázatunk. A bomba 1859-ben robbant, amikor Darwin megjelentette A fajok eredetét. Sok idő kellett hozzá, míg végre kezdtük felfogni, mi is van benne, kezdtük megérteni, hiszen nemcsak hihetetlennek és érthetetlennek tűnt a számunkra, de egy újabb pofont is adott a világképünknek, hiszen meg kellett látnunk, nemcsak hogy nem vagyunk az univerzum középpontjában, hogy nem céllal teremtettek minket, hanem egy kocsányos anyagból kiindulva, a majmon át, jutottunk el oda, ahol vagyunk. Ez egyáltalán nem hangzik valami jól...

Örömmel mondhatom, hogy Douglas találkozása egy bizonyos modern evolúciós könyvvel, amibe véletlenül botlott a harmincas éveinek elején, damaszkuszi tapasztalatokkal gazdagította:

Minden a helyére került. Az elgondolás meglepően egyszerű volt, de, természetesen, magyarázatot adott az élet végtelen, zavarba ejtő komplexitására. Az a tisztelettel vegyes félelem, amelyről az emberek vallásos élményeik kapcsán számolnak be, őszintén szólva ostoba sületlenségnek tűnt ahhoz a félelemhez képest, amit ez bennem keltett. A megértés keltette félelmet mindig a tudatlanság miatti félelem fölé helyeztem. [165]

Egyszer a televízióban beszélgettem Doulasszal, egy olyan műsorban, amelyet saját magam készítettem a tudomány iránti szerelmemről. A végén megkérdeztem tőle: „Mi az a tudományban, ami valóban felpezsdíti a véredet?” Íme, a rögtönzött, szenvedélyes válasza:

A világban uralkodó teljes és rendkívüli komplexitás, a gazdagság, a furcsaság az, ami abszolút tiszteletet és félelmet kelt bennem. Úgy értem, az az elképzelés, hogy egy ilyen komplexitás létrejöhetett, még csak nem is az egyszerűségből, hanem valószínűleg az abszolút semmiből, a legmesésebb, legkivételesebb gondolat. És már az egyszerűen csodálatos, ha valami sejtésünk támad arról, hogy hogyan is történhetett meg mindez. És... az, hogy életünk 70-80 évét egy ilyen univerzumban töltsük, a lehető legjobb eshetőség, már ami engem illet. [166]

Ez az utolsó mondat most tragikus felhangot kapott, természetesen. Abban a kiváltságban volt részünk, hogy

ismerhettük ezt az embert, akinek az a képessége, hogy egész életében a legjobbat hozza ki magából, éppoly nagyszerű volt, mint sajátos bája és humora, és tiszta intelligenciája. Ha volt ember, aki megértette, hogy milyen pompás hely a világ, akkor az Douglas volt. És ha volt ember, aki létével tovább jobbított rajta, akkor az Douglas volt. Szép lett volna, ha mind a 70-80 évét nekünk ajándékozza. De Isten akaratából be kell érünk a 49-cel!

4.3. WD. Hamilton magasztalása
Elhangzott Oxfordban, a New College
kápolnájában tartott búcsúztatáson,
2000.július 1-jén

Mi, akik sok mindent megadtunk volna azért, hogy Darwinnal találkozhattunk, vigasztalódjunk! Könnyen lehet, hogy találkoztunk a huszadik század második felében élt megfelelőjével. Bár olyan csendes, olyan abszurd módon szerény volt, hogy megkockáztatom, még kollégái között is sokan akadnak, akik meglepetéssel olvassák a róla szóló méltatásokat, és csak most jönnek rá, ki is bújt meg itt közöttük egész idő alatt. E méltatások szembeötlően egységesek voltak. Egy-két mondatot olvasok fel most belőlük, és hozzátenném, hogy ez nem valamiféle manipulált minta. Minden egyes méltatásból felolvasok valamit, amelyek eddig a kezembe kerültek [a kiemelések tőlem származnak]:

Bill Hamilton, aki egy kongói biológiai expedíció után hazatérve, többhetes intenzív kórházi ápolás után halt meg 63 éves korában, elsődleges fontosságú elméleti megújítója volt a modern darwinista biológiának, és a legnagyobb hatással volt a tudományág mai állapotára. [Alan Grafen, The Guardian]

...generációjának legnagyobb hatású evolúcióbiológusa... [Matt Ridley a Telegraph -ban]

...a modern biológia egyik legkimagaslóbb alakja... [Natalie Angier a New York Times ban]

...Darwin óta az egyik legnagyobb evolucionista teoretikus. Könnyen lehet, hogy a természetes szelekcióra épülő társadalomelméletek területén ő volt a legmélyebb és a legeredetibb gondolkodó. [Robert Trivers a Nature -ben]

...a huszadik század egyik legkiemelkedőbb evolucionista teoretikusa... [David Haig, Naomi Pierce és E. O. Wilson a

Science -ben]

Jó eséllyel pályázhatna a legkiválóbb darwinista címre Darwin óta... [Ezt én fogalmaztam, a The Independent ben, és az Oxford Today ben is megjelent.]

...az úgynevezett „második darwinista forradalom” egyik vezetője [John Maynard Smith a The Times ban. Maynard Smith korábban azt mondta róla, hogy ő „az egyetlen nyavalyás zseni, akinek csak van”. Nyelvezete miatt ez persze nem kerülhetett be egy nekrológba.]

[Végül Olivia Judson a The Economist ben:] Bill Hamilton egész életében dinamittal játszott. Gyerekkorában majdnem meghalt, amikor egy saját készítésű bombája túl korán robbant fel, és levitte több ujjának a végét, és repeszeket hagyott a tüdejében. Felnőttként jobban kezelte a dinamitot. Bebetonozott fogalmakat robbantott fel, és ismeretlen elképzelésekből álló épületeket emelt a helyükbe, melyek eredetibbek és megalapozottabbak voltak, mint Darwin óta bármely biológusé.

Ismert dolog, hogy a darwini elmélet legnagyobb hézagait R. A. Fisher, és más „neodarwinista” mesterek töltötték ki, még a harmincas és negyvenes években. De „modern szintézisük” egy sor megoldatlan – és sok esetben észrevétlen – problémát hagyott hátra, és ezek legtöbbször nem is volt válasz egészen a hatvanas évekig. Joggal állíthatjuk, hogy a neodarwinizmus második hullámának Hamilton volt a domináns gondolkodója, bár ha pusztán problémák megoldójaként emlegetjük őt, akkor elhanyagoljuk kifejezetten kreatív képzeletét.

Gyakran hagyott elúszni olyan elméleteket, amelyenek szerzőségéhez sok kisebb formátumú szakember körömszakadtáig ragaszkodott volna. Egyszer a természetekről beszélgettünk kávészünetben, a zoológia tanszéken. Azon tanakodtunk, vajon milyen evolúciós nyomás készítette a természetet arra, hogy ilyen kivételesen társas lényekké váljanak, amikor Hamilton „Stephen Bartz elméletét” kezdte el dicsérni. „De Bill – tiltakoztam –, ez nem Bartz elmélete! Ez a te elméleted. Te publikáltad hét évvel ezelőtt.” Bizonytalanul tagadta a dolgot. Így hát fogtam magam, és elszaladtam a könyvtárba, megkerestem az Annual Review of Ecology and Systematics megfelelő számát, és az orra alá dugtam a saját eltemetett szavait. Végigolvasta, majd a leghátborzongatóbb nyugalommal jelentette ki, hogy igen, ez valószínűleg tényleg az ő elmélete. „De Bartz jobban fejtette ki.” [167] Végezetül annyit tennék

még hozzá ehhez a történethez, hogy a Bartz-féle dolgozat végén felsorolt nevek között, akik „hasznos kritikával és tanácsokkal” segítették őt munkájában, ott szerepelt W. D. Hamilton is!

Hasonlóan, Bill megjelentette a méhek ivararányáról szóló elméletét, de nem a Nature e témának szentelt számában, ahogy azt egy normálisan ambiciózus tudós tette volna, hanem valaki más könyvéről írott recenziójába csomagolta. Ez a recenzió egyébként egy eltéveszthetetlenül hamiltoni címmel jelent meg: Szerencsejátékosok az élet kezdete óta: kacsakagylók, levéltetvek, szilfák (Gamblers since Life Began: Barnacles, Aphids, Elms).

A két legkimagaslóbb eredmény, amiről Hamilton híres lett, a rokonság genetikai elmélete és a parazita-mediált szexuális szelekció elmélete. Ám emellett a két fontos megszállottsága mellett arra is talált időt, hogy magyarázatot adjon, vagy kulcsszerepet játsszon egy egész sor kérdés magyarázatának megtalálásában, amit a neodarwinista szintézis még nyitva hagyott. Ezek, többek között:

Miért öregszünk, és miért halunk meg?

Miért van az, hogy egy populációban a nemek aránya olykor más, mint az általában elvárt 50-50 százalék? E rövid dolgozat megírásával az elsők között volt, akik a játékelméletet alkalmazták az evolúciós biológiában, ami oly végtelenül gyümölcsözőnek bizonyult John Maynard Smith kezében.

Kedvezhet-e a természetes szelekció az aktív rosszindulatnak (ami nem azonos a szokásos önzéssel)?

Miért verődik oly sok állat falkába, csapatba vagy rajba, ha egy ragadozó közelít? Ennek a dolgozatnak egy másik jellemző címe is volt: Az önző csapat geometriája.

Miért próbál oly sok állat és növény igen messzire elterjedni, még akkor is, ha az új élőhely rosszabb körülményeket kínál, mint az eredeti? Ezt a tanulmányt Robert May-jel közösen készítették.

Egy alapvetően önző darwinista világban hogyan alakulhatott ki az egymással nem rokon egyedek közti együttműködés? Ezt a tanulmányt a társadalomtudós Robert Axelroddal közösen készítették.

Miért lesznek az őszi levelek oly látványosan vörösek vagy barnák? A tőle megszokott vakmerő – és meggyőző – módon Hamilton azt feltételezte, hogy a ragyogó színek a fák által leadott figyelmeztetések, amelyekkel arra szólítják fel a rovarokat,

hogya ne rakják le petéiket arra a fára; figyelmeztetés a toxinokra, éppúgy, mint ahogy a darazsak sárga-fekete csíkjai figyelmeztetnek a fullánkra.

E kivételes elgondolás tipikus példája a fiatalos találékonyságnak, ami az idő múlásával, ha ez egyáltalán lehetséges, csak tovább erősödött. Nem sokkal ezelőtt történt, hogy egy önálló teóriával állt elő, mely szerint az idáig inkább csak nevetségesnek tartott Gaia-elmélet tulajdonképpen működőképes lehet egy valódi darwinista modellben is. Temetésén, ami Wytham Wood mellett volt márciusban, odaadó társa, Luisa Bozzi mondott néhány gyönyörű szót a nyitott sír fölött, amelyben utalt a dolgozat meglepő központi gondolatára – hogy a felhők tulajdonképpen az alkalmazkodás következményei, és az önmagukat elterjeszteni akaró mikroorganizmusok hozzák őket létre. Idézett Bill emlékeztető „Minden követ megforgatott: Egy rovarkutató élete és halála” című cikkéből, amelyben kifejezte azt a kívánságát, hogy halála után egy amazonasi őserdőben tegyék le a földre, hogy temetőbogarak táplálhassák testével a lárváikat. [168]

Aztán ezek gyerekeiben, akiket gondos, nagy szarvú szüleik a húsomból formált, öklömnyi golyókban neveltek, kijutok a szabadba. A féreg vagy a piszkos légy nem az esetem; átalakulva és megsokszorozódva, végre zúgva kirepülök a földből, ahogy a méhek a kaptárból – vagy inkább még hangosabban, majdnem úgy, mintha motorkerékpárok rajzanának ki. Megszületek, repülő bogarak formájában, és elindulok a braziliai vadonba, a csillagok alá.

Miután Luisa felolvasta ezt, Hamilton felhőelméletétől inspirálva a saját elégiáját mondta el:

Bill, a tested most Wytham Woodsban fekszik, de így is eléred majd az imádott erdőidet. Nemcsak a bogarakban élsz majd tovább, hanem a gombák és algák spóráinak milliárdjaiban is. A szél egyre magasabbra visz, fel a troposzférába, és felhőket fogsz majd formálni, és bebarangolod az óceánokat, lehullasz, majd ismét felemelkedsz, újra és újra, míg végül egy csepp eső révén el nem érsz az Amazonas vízzel elárasztott erdeibe. [169]

Hamilton végül számos kitüntetést kapott, de ez is inkább csak azt hangsúlyozta, hogy milyen lassan ismerte el őt a világ. Sok

díjat nyert, többek között a Crafoord-díjat és a Kyoto-díjat. Mégis, zavarba ejtően őszinte önéletírása felfedi, hogy fiatal emberként mennyire gyötörte a kétség és a magány. Nemcsak önmagában kételkedett. Azt sem tudta biztosan, hogy vajon a kérdések, amelyek megszállottan izgatták őt, mások számára is érdekesek-e? Nem meglepő, hogy időnként elméjének épségében is kételkedett.

Tapasztalatai megtanították arra, hogy mélyen együtt érezzen az elesettekkel, és lehet, hogy ez is közrejátszott abban, hogy kiálljon az emberi AIDS eredetéről szóló, csöppet sem divatos, hogy ne mondjam, széles körben ócsárolt elmélet mellett. Ahogy talán önök is tudják, emiatt utazott az idén végzetes útjára Afrikába.

A díjazottak többségével ellentétben Billnek valóban szüksége volt a pénzre. Pénzügyi tanácsadóit szinte a kétségbeesésbe kergette. Csak az érdekelte, hogy milyen jó dolgokat lehet elérni a pénzzel, rendszerint mások érdekében. Az anyagi dolgok iránt semmi érzéke sem volt, és mindig elköltötte, amije volt. Pénzügyi agyafúrtságára teljesen jellemző volt, hogy olyan végrendeletet hagyott hátra, amely nagylelkű volt ugyan, de tanúk nem írták alá. Ugyanígy jellemző volt rá, hogy Michiganban drága pénzen vett egy házat, amit később igen alacsony áron adott el. Nemcsak arról van szó, hogy Bill befektetései nem tartottak lépést az inflációval. Számszerűen is jelentős veszteségeket szenvedett el, és nem maradt elég pénze arra, hogy Oxfordban házat vegyen magának. Szerencsére az egyetemnek volt egy szép háza Wytham faluban, amelyet a rendelkezésére bocsátott, így Bill és felesége, Christine meg a családjuk, Dick Southwood csendes, folyamatos gondoskodása mellett megfelelő körülmények között élhettek.

Mindennap óriási sebességgel kerékpározott Wythamból Oxfordba. Ez a sebesség annyira nem illett megdöbbentően ősz hajához, hogy talán ez is közrejátszott abban, hogy számos balesetet szenvedett. Az autósok nem hitték el, hogy egy ilyen idősnek látszó ember ilyen sebességgel képes hajtani, és elszámították magukat, szomorú eredménnyel. Egy széles körben mesélt történet szerint, amit eddig nem tudtam tényekkel alátámasztani, egyszer hátulról nekiment egy autónak, berepült a hátsó ülésre, majd megszólalt: „Kérem, vigyen a kórházba!” Arra viszont bizonyítékaim vannak, hogy a Royal Societytől kapott letelepedési támogatás 15 ezer fontos csekkjét a nagy sebesség miatt kifújta a szél kerékpárjának kosarából.

Először akkor találkoztam Bill Hamiltonnal, amikor Londonból ellátogatott Oxfordba, 1969 körül, hogy előadást tartson a bio-matematikai csoportnak. Én is elmentem rá, hogy szemtől szembe láthassam intellektuális hősiemet. Azt nem mondom, hogy nagyot csalódtam, de annyi mindenesetre biztos, hogy nem volt karizmatikus előadó. A teremben lévő tábla teljesen elfedte a mögötte lévő falat. És Bill az egészet teleírta. A szeminárium végére nem volt egyetlen négyzetcentiméter sem, amelyet ne firkált volna össze egyenletekkel. És mivel a tábla egészen a földig ért, négykézlábra ereszkedett, hogy lent is tudjon írni, amitől amúgy is mormogó hangja még érthetlenebbé vált. A végén felállt, és apró mosollyal nézett végig a művén. Hosszú szünetet tartott, majd rámutatott egy egyenletre (a pontosság kedvéért jegyzem meg, hogy ez volt a híres áregyenlet [170]), majd azt mondta: „Ezt itt tényleg szeretem.”

Azt hiszem, félénk és sajátos bájáról minden barátja tud néhány történetet, és az idő múlásával ezek minden bizonnyal legendává válnak majd. Íme egy, amiért én kezeskedem, hiszen a saját szememmel láttam. Egy nap úgy jelent meg a New College ebédlőjében, hogy szemüvegén egy nagy iratkapcsot viselt. Ez még Bill esetében is szokatlan volt, ezért megkérdeztem tőle: „Bill, miért van iratkapocs a szemüvegeden?” Ünnepelesen rám nézett. „Valóban tudni akarod?” – kérdezte gyászos hangon, bár láttam, hogy a szája meg-megrándul abbéli igyekezetében, hogy elnyomja mosolyát. „Igen – mondtam lelkesen. – Tényleg tudni szeretném.” „Nos, jól van – mondta. – Észrevettem, hogy a szemüvegem olvasás közben erősen rányomódik az orromra. Ezért ezzel az iratkapoccsal a hajamhoz rögzítettem, ami levesz valamit a súlyából.” Ahogy nevetni kezdtem, ő is elnevette magát, és még mindig látom magam előtt csodálatos mosolyát, ahogy önmagán mulatva az arca felragyogott.

Másik alkalommal vacsorára jött hozzánk. A vendégek többsége még a vacsora előtti italát fogyasztotta, állva, de Bill átment a szomszéd szobába, és a könyvespolcomat kezdte tanulmányozni. Egyszer csak arra lettünk figyelmesek, hogy egy mély, mormogó hang hallatszik a szomszédból. „Segítség.” „Vagyis hát, ...nos, azt hiszem. No, igen, segítség! Segítség.” Végül rájöttünk, hogy egyedülállóan bagatellizáló modorában Bill tulajdonképpen azt akarja mondani, hogy „SEGÍTSÉÉÉÉÉÉÉG!!!” így aztán berohantunk, és láttuk, hogy – akárcsak Clouseau felügyelő [171

] a ledőlő biliárdgömböket – ő is kétségbeesve próbálja visszaállítani a karjába omló polc egyensúlyát, miközben a könyvek szerteszéjjel hullanak körülötte.

Egy hozzá hasonlóan magas rangú tudós első osztályú repülőjegyet és bőkezű honoráriumot várna el, ha valahol külföldön kérnék fel előadásra. Billt meghívták egy konferenciára Oroszországba. Rá jellemző módon nem is tűnt föl neki, hogy nem küldtek repülőjegyet, és persze honoráriumot sem ajánlottak. Így aztán nemcsak a jegyét kellett kifizetnie, hanem meg is kellett vesztegetnie valakit, hogy visszafelé végül kijusson az országból. Ráadásul a taxiból, amivel a repülőtérrre ment, kifogyott a benzin, és Billnek kellett segédkeznie abban, hogy a sofőr benzint szipkázzon át az unokatestvére autójából. Ami a konferenciát illeti, csak ott derült ki, hogy nincs semmiféle konferenciaterem. Ehelyett a küldöttek az erdőbe mentek ki sétálni. Mikor egy tisztást találtak, megálltak, és meghallgatták az első előadót. Aztán továbbmentek, hogy egy másik tisztást keressenek. Billnek az volt a benyomása, hogy ez valami automatikus elővigyázatosság volt a KGB lehallgatása ellen. Előadásához diákat is vitt, így aztán, a vetítőt magukkal cipelve, egy éjszakai pótsétát is kellett tartaniuk. Végül találtak egy régi csútr, és diáit annak meszelt falára vetítették. Valahogy nem tudom elképzelni, hogy bármely más Crafoord-díjas ebbe a helyzetbe kerülhetett volna.

Feledékenységé legendás volt, de nem volt benne semmi kimódoltság. Ahogy Olivia Judson írta a *The Economist* ben, a szerződése szerint csak egyetlen előadást kellett tartania évente az egyetemistáknak, de azt is mindig elfelejtette. Martin Birch számolt be arról, hogy a Zoológia Tanszéken egyszer összefutott Bill-lel, és mentegetőzni kezdett, hogy elfelejtett elmenni Bill két nappal azelőtti kutatói szemináriumára. „Semmi gond – mondta Bill –, ami azt illeti, én is elfelejtettem.”

Szokásommá vált, hogy ha valamilyen jó szeminárium vagy kutatói előadás volt a tanszéken, öt perccel a kezdés előtt elmenjek Bill szobájába, hogy felhívjam rá a figyelmét, és rávegyem, jöjjön el meghallgatni. Ilyenkor udvariasan felnézett a munkájából, meghallgatta a mondandómat, majd hirtelen felállt és elindult velem az előadásra. Nem lett volna értelme a kezdés előtt több mint öt perccel figyelmeztetni vagy írásos üzenetet hagyni neki, mert egyszerűen visszatemetkezett volna abba, amit csinált, és minden másról megfeledkezett volna. Megszállott volt. Biztos, hogy ez is nagyban hozzájárult a sikereihez. És volt még

egy fontos összetevő. Szerintem nagyon találó Robert Trivers zenei analógiája: „Miközben mi, a többiek, egy hangban gondolkodunk és beszélünk, ő egy egész kórusműben.” És ez szóról szóra így igaz.

Csodálatos természetbúvár is volt – szinte úgy látszott, hogy jobban kedveli a természetbúvárok társaságát, mint az elméleti szakembereket. Ugyanakkor sokkal jobb matematikus volt, mint a legtöbb biológus, és matematikai módon jelenítette meg a helyzet absztrakt és letisztított lényegét, mielőtt modellt dolgozott volna ki rá. Bár dolgozataiban sok matematikát használt, prózai stílusa is ragyogóan egyéni volt. Íme, egy példa, ahogy a saját maga által összeállított antológiában, a *Narrow Roads of Gene Land* ben [172] (Génország keskeny útjai) bemutatja egy 1996-os dolgozatát, a *Moulding of Senescence by Natural Selection* t (Hogyan alakítja a természetes szelekció az öregedést). A szöveget először az 1996-ban megjelent dolgozatának a margójára írta:

Így az öregedő állatnak lefelé kell másznia az evolúciós fán: egy fiatal ember fiatalos tulajdonságai az öreg gorillára jellemzőek.

Ez a gondolat idősebb korában egy pompás hamiltoni megfogalmazáshoz vezetett:

Ezért még egy dolgot be kell vallanom. Valószínűleg én is lennék olyan gyáva, hogy befektessek az „elixír” gerontológiába, ha lenne valaki, aki meg tudna győzni arról, hogy van remény; ugyanakkor azt szeretném, hogy ne legyen, és így ne is essek kísértésbe. Az elixír keresése fajegészségtani szempontból a legrosszabb törekvés, ami semmiképp sem hozhat létre olyan világot, amelyben leszármazottaink boldogok lennének. Ezen gondolkodom, miközben hüvelykujjammal, amely szerencsére még szembefordítható a többivel, összedörzsölöm lehetetlenül bozontos szemöldökömet, horkantok egyet az orromon, amelynek cimpái napról napra jobban emlékeztetnek egy régi, Edward korabeli szófa szakadására, amelyből kitüremkedik a lószőr, és ujjperceimmal, amelyek még nem érik a földet, bár már majdnem, peckesen továbblépek a következő munkámra.

Költői képzelete az apró részletekben mindig a felszínre tört, még a legkomolyabb munkáiban is. És, ahogy azt már sejteni lehet, nagyon szerette a költészetet, sok verset tudott fejből,

különösen A. E. Housman műveit. Fiatalkori önmagát talán A Shropshire Lad (Egy shropshire-i fiú) melankolikus főszereplőjével azonosította. Az első könyvemről írt recenziójában – el tudják képzelni az örömet, hogy egy ilyen kaliberű embertől kapok recenziót? – e sorokat idézte: [173]

Messziről jöttem, az éjen át,
A tizenkétfelől fújó széllel.
Az élet dolgai most megkötnék engem
Ide sodródtam: itt vagyok.
Egy pillanatra megtorpanok
Most nem szóródok szét –
Fogd meg gyorsan a kezem,
És mondd el, ami a szívedben van.
Beszélj, és én válaszolok;
Hogyan segíthetnék, mondd?
Mielőtt még a tizenkétfelé fújó szél
Elvinne végtelen utamra.

(N. Kiss Zsuzsa fordítása)

A recenziót Wordsworth jól ismert soraival fejezte be, amelyeket Newton emlékművére véstek fel a cambridge-i Szentháromságkápolna altemplomában. Bill persze nem gondolt erre, de e költemény utolsó szavai őrá is pontosan illenek, csakúgy, mint Newtonra. E szavakkal zárom mondandómat.

...az örökkévaló elme
Egyedül utazik a gondolat furcsa és idegen tengerén.

4.4. Kígyóolaj

Előszó John Diamond:

Snake Oil and Other Preoccupations
(Kígyóolaj és más megszállottságok)
című posztumusz könyvéhez [174]

John Diamond kurtán elintézte azokat a csodálóit, akik a bátorságáért tisztelték. De sokféle bátorság létezik, és nem szabad ezeket összekeverni. Itt van mindjárt a leggyötrelmesebb körülmények között tanúsított fizikai állhatatosság, az a sztoikus bátorság, hogy elviseljük a méltatlan helyzetet és a fájdalmat, miközben heroikusan küzdünk a rák egy különösen csúnya fajtájával. Diamond tagadta, hogy e tekintetben bátor lett volna

(én azért azt hiszem, hogy túlságosan szerény volt, mindenesetre csodálatos feleségétől ezt senki sem tagadhatja meg). Saját szenvedéseiről írt megindító, és szerintem igenis, bátor memoárjának Diamond a Mivel a rettegők is kapnak rákot alcímet adta.

De van egy másfajta bátorság is, és e tekintetben John Diamond kétségtelenül a legbátrabbak közé tartozott. Ez az intellektuális bátorság: az, hogy ragaszkodjunk intellektuális elveinkhez, még extrém helyzetekben is, amikor nagyon nagy a kísértés, hogy elfogadjuk az olcsó vigaszt, amit ezek feladása nyújthatna. Szókratésztől kezdve David Hume-on át, egészen napjainkig, mindig nagy kihívással kellett azoknak szembenézniük, akiket az értelem vezérelt, és lemondtak az irracionális babonák védőhálójáról. „Most így beszélsz. De várj csak, majd másképp gondolsz a halálos ágyadon.” David Hume az egyik példa, aki udvariasan lemondott a vigasztalásról (ahogy azt Boswell morbid módon kíváncsi beteglátogatásának leírásából tudjuk). John Diamond idejében, és a mi időnkben, az „alternatív” csodagyógymódok jönnek szóba, ha az ortodox orvoslás már nem képes segíteni, és már akár le is mondtak rólunk.

Mikor a patológus kiolvasta a titkos jeleket; mikor a röntgen, a CT és a biopszia már elmondták a magukét, és szertefoszlik a remény; mikor a sebész „egy magas ember kíséretében jön be a kórterembe... zavartnak látszik... csuklyás köntös van rajta, vállán egy kasza”, ez az az idő, amikor az „alternatív” vagy „kiegészítő” keselyűk körözni kezdenek fölöttünk. Ez az ő pillanatuk. Ilyenkor találunk igazán magukra, hiszen a remény pénzt jelent: minél elszántabb, annál többet. De hogy igazságosak legyünk, az álgyógyszerek propagandistái közül sokakat a segítségnyújtás valódi vágya vezérel. A halálos betegek kitartó zaklatásával, tolakodóan sürgető ajánlataikkal, piruláikkal és italaikkal, olyan őszintén nyomulnak, hogy ez elfedi az általuk támogatott kuruzslók pénzéhségét.

Próbálta már a szépiacsontot? A hagyományos orvosok természetesen lesajnálják ezt a szert, de a nagynéném még két évvel azután is él, hogy az onkológusok hat hónapot adtak neki (na igen, persze, azóta besugárzást is kapott). Vagy itt van ez a csodálatos gyógyító, aki talpmasszázsral gyógyít, fantasztikus eredménnyel. Minden azon múlik, hogy a holisztikus (vagy holografikus?) energiáinkat, az organikus (vagy organikus?)

kozmikus vibrációt neutrális frekvenciájára állítsuk. Semmit sem veszít, ha kipróbálja. Kúránként 500 font az ára, ami lehet, hogy soknak tűnik, de mit számít a pénz, ha az élet forog kockán?

John Diamond, aki ismert közéleti személyiségként megindító és személyes vallomásban számolt be rákbetegsége folyamatáról, még inkább ki volt téve az ilyen szirénhangok csábításának: valósággal elárasztották a jó szándékú tanácsokkal és csodás ajánlatokkal. Ő megvizsgálta ezeket, bizonyítékokat keresett, amelyek alátámaszthatnák hatékonyságukat, de soha nem talált; viszont látta, hogy az általuk keltett hamis remények milyen rombolóak lehetnek – és mindvégig megőrizte őszinteségét és tisztánlátását. Mikor eljön az én időm, nem hiszem, hogy John Diamond fizikai bátorságának akár a negyedét is képes lennék felmutatni, majd letagadni, ahogyan ő tette. De nagyon remélem, hogy intellektuális bátorság tekintetében képes leszek az ő nyomdokaiban járni.

Az egyik kézenfekvő ellenérv az arrogancia. Vajon nem lehetséges-e, hogy John Diamondot nem az ésszerűség vezette, hogy „intellektuális bátorsága” pusztán a tudományba vetett feltétel nélküli hitén alapult, így vak és bigott módon utasította el a világ és az emberi egészség alternatív szemléletét? Nem, nem és nem. Ez a vád csak akkor állna meg, ha az ortodox medicinát pusztán annak ortodox volta miatt választotta volna, és az alternatív gyógymódokat csak azért utasította volna el, mert alternatívok. De ő nem tett ilyet, természetesen. Ami őt illeti (és engem is), a tudományos orvoslást olyan gyakorlatként definiálta, amelynek eredményeit ellenőrizni lehet. Az alternatív medicina pedig az a gyakorlat, amelynek eredményét nem lehet ellenőrizni, mert elutasítják a tesztelést vagy következetesen elbukik ezeken. Ha egy gyógyító technikáról megfelelően lefolytatott, kettős vak próbák során kiderül, hogy hatásos, akkor az többé már nem alternatív gyógymód. Ahogy Diamond kifejtette, egyszerűen a gyógyászat részévé válik. És az ellenkezője is igaz; ha egy technika, amelyet akár a Royal College of Physicians (Orvosok Királyi Kollégiuma) elnöke fejlesztett is ki, megbukik a kettős vak teszteken, akkor többé már nem lesz az „ortodox” orvoslás része. Az, hogy „alternatívává” válik-e, azon múlik, hogy magáévá teszi-e egy megfelelően ambiciózus sarlatán (mert mindig lesz elegendő könnyen átejthető beteg).

De vajon nem arrogancia-e azt állítani, hogy a tesztelés módszere mindenképpen tudományos kell, hogy legyen? Használjunk tudományos tesztek a tudományos módszerekhez – mondhatja valaki. De nem az lenne a fair, ha az „alternatív” módszereket „alternatív” tesztekkel ellenőriznénk? Nem. Mert nem létezik olyasmi, hogy alternatív teszt. Ezt Diamond is leszögezi, és helyesen teszi.

Egy gyógymód vagy működik, vagy nem. Az nem lehet, hogy valami a szokásos értelemben hamis, de valamilyen „alternatív” értelemben igaz. Ha egy kezelés vagy terápia több, mint placebo, a megfelelően lefolytatott, statisztikailag feldolgozott kettős vak próbák ki fogják mutatni az eredményességét. Sok olyan szer van, amelyet „ortodox” gyógyszerként kívántak elismertetni, de elbuktak ezeken a próbákon, így aztán felhagytak a további fejlesztésükkel. Nem szabadna (bár így van), hogy az „alternatív” címke mentességet adjon ez alól.

Károly herceg mostanában kért a kormánytól tízmillió fontot az „alternatív” vagy „kiegészítő” gyógymódok kutatására. Ez nagyszerű javaslat, bár nem teljesen világos, hogy miért a kormány – amely nem lehet részrehajló az egymással versengő területek tekintetében – finanszírozzon egy ilyen projektet, hiszen a vezető „alternatív” technikákat már eddig is tesztelték, és ezek újra meg újra, meg újra elbuktak a teszteken. John Diamond azt mondja, hogy az alternatív gyógyászati üzletág forgalmát milliárd fontokban lehet mérni Britanniában. A profit kis részét talán arra lehetne fordítani, hogy megvizsgálják, vajon működnek-e ezek az eljárások. Végül is ez az, amit az „ortodox” gyógyszergyáraktól is elvárnak. Lehetséges lenne, hogy az alternatív gyógyászat szállítói nagyon is jól tudják, mi lenne az eredménye a megfelelően lefolytatott vizsgálatoknak? Ha igen, érthető, hogy vonakodnak saját veszteséget siettetni. Mindazonáltal remélem, hogy valahonnan meglesz a kutatásra a pénz, talán éppen Károly herceg saját jótékonyági forrásaiból, és ha meghívják, szívesen lennék annak a tanácsadó testületnek a tagja, amely meghatározza, hogy mire költsék. De én azt hiszem, nem is kell ahhoz tízmillió fontos kutatás, hogy átlássunk a népszerű és jövedelmező „alternatív” eljárások többségén.

Hogyan lehetne elkölteni ezt a pénzt? Vegyük példaként a homeopátiát, és tegyük fel, hogy elég pénzt kapunk egy mérsékelten kiterjedt vizsgálat elvégzéséhez. Ezer önkéntest osszunk két ötszázados csoportra; az egyik csoport megkapja a

maga homeopatikus gyógyszeradagját, a másik nem. Azt is vegyük figyelembe, hogy a „holisztikus” elv alapján minden egyént egyénként kell kezelni, vagyis ne ragaszkodjunk ahhoz sem, hogy a kísérleti alanyok mindnyájan ugyanazt a dózist kapják. Csak semmi durvaság! A kísérlet során minden beteget vizsgáljon meg egy elismert homeopata, és írja fel számára a személyre szabott terápiát. Még az sem szükséges, hogy a különböző betegek ugyanazt a homeopatikus szert kapják.

És most jön a legfontosabb, a kettős vak véletlenszerűség. Miután minden beteg számára előírták, hogy mit kapjon és mennyit, a betegek felét, véletlenszerűen kiválasztva, kontrollcsoportnak nevezzük ki. A kontrollcsoport tagjai nem kapják meg a számukra előírt kúrát. Olyan szert kapnak, amely minden tekintetben megegyezik az előírt szerrel, egyetlen lényegi dolgot kivéve: a vizsgált aktív összetevő hiányzik a készítményből. A véletlenszerű kiválasztást egy számítógép végezze el, úgy, hogy senki se tudhassa, melyik beteg kap „igazi” gyógyszert, és melyik a kontrollcsoport tagja. A betegek nem fogják tudni; a terapeuták nem fogják tudni; a készítményeket előállító gyógyszerészek nem fogják tudni; és az eredményt értékelő orvosok sem fogják tudni. A gyógyszeres üvegeket csak egy megfejtethetetlen kód azonosítja. Ez nagyon lényeges, mivel senki sem tagadja a placebohatást: azok a betegek, akik úgy gondolják, hogy hatékony gyógyszert kapnak, jobban érzik magukat azoknál, akik ennek ellenkezőjét gondolják.

Minden beteget megvizsgál egy orvosokból és homeopátákból álló csoport, a kezelés előtt és a kezelés után. Minden betegről megírják az értékelésüket: jobban lett, változatlan maradt vagy rosszabbodott az állapota. Az eredményt statisztikailag kell értékelni, hogy kiderüljön, vajon a homeopátiának volt-e egyáltalán valamilyen hatása, jó vagy rossz irányban. Én tudom, hogy mire fogadnék, de – és ez a szép az igazi tudományban – ezzel nem befolyásolhatom a végeredményt. A kettős vak kísérleti körülmények hatástalanítják az elfogultságot. Folytassák a kísérletet pártolók vagy ellenzők, vagy mindketten együtt, mindez nem változtat a kimenetelen.

Ez a kísérleti felállás sok tekintetben finomítható. A betegeket „illesztett párokba” sorolhatjuk, koruk, súlyuk, diagnózisuk, nemük, prognózisuk és a javasolt homeopatikus szer szerint. Az egyetlen következetes különbség az, hogy a párok egyik, véletlenszerűen kiválasztott tagja kontrollként vesz részt a

kísérletben és placebót kap. Statisztikai módszerekkel aztán minden kísérleti alanyt össze lehet hasonlítani a párjával.

Az illesztett párok módszerének még kifinomultabb módja, ha minden beteget a saját maga kontrolljaként használunk úgy, hogy a kísérlet feléig a vizsgált szert, a fennmaradó időben placebót kapnak, de senki sem tudja, milyen sorrendben. A sorrendet minden betegnél véletlenszerűen határoznák meg.

Az „illesztett párok” és a „saját kontroll” kísérleti felállásoknak megvan az az előnyük, hogy növelik a teszt érzékenységét. Más szavakkal, növelik annak esélyét, hogy a homeopátia sikere statisztikailag kimutatható legyen. Ne feledjük, hogy a statisztikailag szignifikáns eredmény nem túlzottan erős kíváncsi. Nem szükséges, hogy minden egyes kezelt beteg javulást mutasson azokhoz képest, akik placebót kaptak. Csupán azt vizsgáljuk, hogy van-e bármiféle pozitív hatása a homeopátiának a kontrollcsoporthoz képest, ami lehet egészen minimális is, de ahhoz azért elég nagy, hogy a statisztika bevett módszerei alapján ne tulajdoníthassuk pusztán a szerencsének. Ez az, amin egy ortodox gyógyszernek mindenképpen át kell esnie, mielőtt hatásos szerként hirdethetnék és adhatnák el. Egy körültekintő gyógyszergyár azonban ennél jóval többet is megtesz, mielőtt pénzt fektetne a tömeggyártásba.

Most egy olyan tény következik, ami igen kínos a homeopátiára nézve. John Diamond már foglalkozott vele, de érdemes itt megismételni. A homeopátiás teória alapelve, hogy az aktív összetevőt – árnikát, méhmérget vagy bármi mást – egymás után olyan sokszor fel kell hígítani, amíg – és ebben minden számítás megegyezik – az összetevőből már egyetlen molekula sem marad. Csakugyan, a homeopaták azt a merészen paradox tételt mondják ki, hogy minél hígabb az oldat, annál hatásosabb. A bűvészek trükkjeit vizsgáló James Randi kiszámította, hogy egy szokásos homeopátiás hígítássorozat után egy naprendszer nagyságú dézsában egyetlen aktív molekula maradna. (A gyakorlatban ennél több eltévedt idegen molekula kóborol az előállítható legtisztább vízben is.)

Most nézzük meg, mit is jelent ez. A kísérlet azon alapul, hogy összehasonlítjuk a kísérleti dózisokat (amelyek tartalmazzak „aktív” összetevőket) a kontroll dózisokkal (amelyek mindent tartalmazzak, kivéve az aktív molekulákat). A két dózisnak ugyanúgy kell kinéznie, ugyanolyan ízük kell hogy legyen, és egyformának kell lennie az állaguknak is. Az egyetlen különbség csak az lehet, hogy tartalmazzák, vagy nem tartalmazzák a vélt

gyógyhatású összetevőt. De a homeopatikus gyógyászatban olyan híg az oldat, hogy semmi különbség nincs a kísérleti és a kontroll dózis között! Mindkettő ugyanannyi aktív molekulát tartalmaz – vagyis nullát, illetve a gyakorlatban elérhető legcsekélyebb mennyiséget. Ebből az következik, hogy homeopátia esetében a kettős vak próba elvben sem működhet. Akár azt is mondhatnánk, hogy egy sikeres próba csak azt mutatná ki, hogy nem hígították fel az anyagot eléggé!

Van egy egérút, amin a homeopáták mindig kiszöknek, ha erre a zavarba ejtő nehézségre hívják fel a figyelmüket. Gyógyszerük működési módja, mint mondják, nem kémiai vagy fizikai. Elismerik, hogy az aktív összetevőnek egyetlen molekulája sincs már az üvegben, amit megveszünk, de ez csak akkor érdekes, ha kémiai módon gondolkodunk. Ők abban hisznek, hogy egy, a fizikusok számára ismeretlen mechanizmus révén az aktív molekula „nyoma” vagy „emléke” bevésoódik azokba a vízmolekulákba, amelyekkel az oldatot felhígították. A vízmolekulákon lévő, fizikailag rögzített lenyomat az, ami meggyógyítja a beteget, és nem az eredeti összetevő kémiai hatása.

Ez egy tudományos hipotézis, abban az értelemben, hogy tesztelni lehet. Sőt, könnyű is tesztelni, és én csak azért nem állnék neki, mert úgy gondolom, hogy értelmesebb dolgok vizsgálatára is el lehet költeni a drága pénzt és az időt. De egy olyan homeopátának, aki valóban hisz az elméletben, kötelessége lenne, hogy töviről hegyre felderítse, és bebizonyítsa az elméletet. Ha az általa végzett kettős vak tesztek ismételt és megbízhatóan pozitívnak bizonyulnának, nemcsak az orvosi Nobel-díjat kapná meg, hanem a fizikait is. Mert egy eddig teljesen ismeretlen fizikai elvet fedezne fel ezáltal, talán az univerzum egyik alapvető erejét. Ha pedig ilyen kilátások kecsegtetnek, a homeopátáknak egymást taposva kellene tolakodniuk azért, hogy elsőként juthassanak be a laboratóriumba; alternatív Watsonként és Crickként kellene versenyezniük, hogy magukénak mondhassák ezt a ragyogó tudományos trófeát. De hát, mit ad isten, mégsem teszik. Nem azért, mert ők sem hisznek az elméletükben?

Ez az a pont, ahol csőstül jönnek a mentségek. „Bizonyos dolgok igazak a humán szinten, de nem lehet ezeket tudományosan tesztelni. A tudományos laboratóriumok szkeptikus atmoszférája nem kedvez a szóban forgó érzékeny erőeknek.” Ilyen kifogásokat gyakorta rángatnak elő a különféle

alternatív gyógymódok művelői, azok is, akiknek nem kell szembenézniük a homeopátia elvi nehézségeivel, ám a kettős vak teszteken módszerük rendszeresen és következetesen megbukik. John Diamond csípősen szellemes könyvének egyik legmulatságosabb része az, amikor leírja Ray Hyman kollégám (CSICOP – Committee for the Scientific Investigation of Claims of the Paranormal – Paranormális Jelenségek Tudományos Vizsgálatát Végző Bizottság) egyik kísérletét, amelyben a „kineziológiát” vizsgálta.

Az a helyzet, hogy személyes tapasztalatom is van a kineziológiáról. Attól a sarlatántól szereztem, akihez egyszer – szégyenszemre – fordultam. Megrándítottam a nyakamat. A manuálterapeuta, aki a kezeléseket végezte, melegen ajánlotta őt. A manuális terápia kétségtől nagyon hatásos lehet, és ez a nő hátán is elérhető volt, amikor nem akartam zavarni az orvosomat. A fájdalom és a szellemi nyitottság arra készítettek, hogy próbát tegyek vele. Mielőtt belekezdett volna a manuális terápiába, a diagnózist kineziológia segítségével állította fel. Le kellett feküdnöm, és kinyújtott karral az ő kezét kellett elnyomnom. A diagnózis kulcsa annak a vizsgálata volt, hogy a C-vitamin mennyivel növeli a karom erejét. De nem kért meg rá, hogy vegyem be a vitamint. Ehelyett (nem túlzok, ez valóban így történt) egy lezárt C-vitaminos üveget helyezett a mellemre. Ez látszólag azonnal, és drámai módon megnövelte az erőmet. Mikor kifejeztem természetes szkepticizmusomat, boldogan válaszolta: „Igen, a C-vitamin csodálatos dolog, hát nem?” Csupán az udvariasság gátolt meg abban, hogy azonnal kísértéljek az ajtón, sőt a végén (hogy elkerüljem a veszekedést) még ki is fizettem a nyavalyás díját.

A bizonyításhoz egy sorozat kettős vak tesztet kellene elvégezni (kétlem, hogy az a nő ezt egyáltalán felfogta volna), amelyek során sem ő, sem én nem tudjuk, hogy az üvegben a feltételezett aktív-összetevő van-e vagy valami más. Ez az, amit John Diamond frenetikus könyvének tanúsága szerint Hyman professzor elvégzett egy hasonló esetben. Mikor – ahogy az várható volt – az „alternatív” technika megalázó módon elhasalt a kettős vak teszteken, a gyógyító egy halhatatlan mondással tette gazdagabbá a téma irodalmát: „Látja? Ezért nem csinálunk mi kettős vak tesztet. Mert sohasem válnak be!”

A tudomány, különösen az orvostudomány, története során fokozatosan távolodott el azoktól a felületes és megtévesztő egyéni meglátásoktól, amelyek látszólag – de csak látszólag –

összefüggő sémát alkotnak. Az emberi elme szabadon alkot történeteket, és csapongva keresi a bennük rejlő sémákat. Arcokat látunk a felhőkben és a falakon lévő foltokban; a szerencsénket keressük a tealevelekben és a bolygók mozgásában. Elég nehéz elválasztani egy valódi sémát egy felületes illúziótól. Az emberi gondolkodásnak meg kell tanulnia, hogy ne bízson meg feltétel nélkül a veleszületett hajlamában, és ne lásson ott is rendszert, ahol csak véletlenszerűség van jelen. Erre való a statisztika, és ezért nem szabad elfogadni egyetlen terápiás technikát vagy gyógyszert sem addig, amíg egy statisztikailag feldolgozott kísérlet, amelyből az emberi gondolkodás könnyen becsapható rendszerkereső hajlamát módszeresen eltávolították, ezt nem támasztja alá. A személyes történetek sohasem bizonyítanak semmilyen általános trendet.

Ennek ellenére sok orvos kezdi a mondandóját úgy, hogy „A kísérletek ugyan mást mondanak, de az én klinikai gyakorlatomban...” Könnyen lehet, hogy ilyenkor bölcsőbb dolog orvost váltani, mint aztán pereskedni az orvosi műhiba miatt. Legalábbis ez következik abból, amit eddig mondtam. Bár azért ez kissé túlzás. Az biztos, hogy mielőtt egy gyógyszert széles körben alkalmaznánk, megfelelő módon tesztelni kell, és a statisztika áldását kell rá kérni. De egy tapasztalt orvos klinikai gyakorlata legalábbis kiváló útmutató lehet arra nézve, hogy melyik módszert érdemes próbára tenni, és melyiket nem. Sőt, mi több – helyesen vagy helytelenül, de többnyire helyesen –, a gyakorlatban sokszor igen komolyan vesszük egy-egy jó hírű ember személyes ítéletét. Így van ez az esztétikai ítéleteknél, aminek következtében egy híres kritikus sikerre vihet, vagy a sárba tiporhat egy színdarabot a Broadway-n vagy a Shaftesbury Avenue-n. Akár tetszik, akár nem, az emberekre nagy hatással vannak az anekdoták, az egyedi és személyes történetek.

Szinte paradox módon, ez is hozzásegíti John Diamondot ahhoz, hogy ilyen erőteljes hangon szólaljon meg. Olyan ember ő, akit személyes története révén szeretünk és csodálunk, és akinek kíváncsiak vagyunk a véleményére, mert olyan jól adja elő. Azok, akiket talán nem érdekel egy csomó névtelen statisztikai adat, akiket untatnak az arctalan tudósok és orvosok, oda fognak figyelni John Diamondra, nemcsak azért, mert magával ragadóan ír, hanem mert e könyv írása közben halt meg, és tudta, hogy ez így fog történni. Meghalt, annak az orvosi gyakorlatnak minden erőfeszítése ellenére, amelyet a

kizárólag a mendemonda fegyverét használó támadóival szemben védett. De nincs is itt igazán paradoxon. Lehet, hogy egyedülálló képességeivel és emberi történetével nyer meg magának minket. De amit hallunk tőle, az nem anekdotikus. Kiállja a legszigorúbb vizsgálat próbáját is. Akkor is értelmes és magával ragadó lenne, ha szerzője nem szerezte volna már meg csodálatunkat és szeretetünket.

John Diamond nem akart szelíden elköszönni az élettől. Mentében ágyúdörgés kísérte őt, hiszen a Kígyóolaj ragyogóan polemikus fejezetei, amelyek egészen a végéig elfoglalták őt, keményen harcoltak... nem is annyira az óra, mint inkább az idő szárnyas szekere ellen. Nem lázadt amiatt, hogy kialszik a fény, nem kelt ki sem a szörnyű rák, sem a kegyetlen balsors ellen. Mi értelme lett volna, mit ért volna el vele? Ő olyan céltáblákat választott, amelyek megrezzennek a találatra. Olyan célpontokat, amelyek rászolgáltak, hogy keményen támadják őket, amelyek semlegesítésével jobb helyé válik a Föld; hiszen e cinikus sarlatánok (vagy az őszintén bolond álmodozók) azok, akik a becsapható szerencsétlenekre vadásznak. És az a legjobb az egészben, hogy bár ez a bátor ember már halott, a fegyverei nem hallgattak el. Erős állásokat hagyott maga után. Posztumusz könyve offenzívát indított. Nyissunk mi is tüzet, és ne is hagyjuk abba!

5. MÉG TOSZKÁNA KÖZNÉPE SEM

Stephen Jay Gould és jómagam nem arról voltunk híresek, hogy éjjel-nappal egymás társaságát kerestük volna. Szívélyesen köszöntünk, ha találkoztunk, de képmutatás lenne azt állítani, hogy közel álltunk egymáshoz. Tudományos kérdésekben vallott nézeteink nagyon sokban különböznek, és erről még Kim Sterelny filozófus is megemlékezett, a Dawkins vs Gould: Survival of the Fittest [175] (Dawkins kontra Gould: A legerősebb túlélése) című könyvében. Andrew Brown a The Darwin Wars: How Stupid Genes Became Selfish Gods [176] (Darwinista küzdelmek: Hogyan lettek az ostoba génekből önző istenek?) című könyvében odáig megy, hogy a modern darwinistákat „gouldiánusokra” és „dawkinsistákra” osztotta. Ám, a különbségek ellenére, nem csak a halottak iránti tisztelet okán iktattam be egy jórészt pozitív kicsengésű fejezetet Stephen

Gouldról.

„Még Toszkána köznépe sem (Steve, csodálatos irodalmi emlékezetének köszönhetően könnyedén folytatta volna az idézetet) tudta megállni, hogy meg ne éljenesse őket”. Macaulay [177] itt arról a csodálatról ír, ami a halálban egyesíti az ellenségeket. Az ellenség szó túl erős egy tisztán tudományos vita jellemzésére, de a csodálat nem, és sok dologban vállvetve küzdöttünk. A Valószínűtlenség Hegyének meghódítása (Climbing Mount Improbable) című könyvemről írt recenziójában Steve felidézte a köztünk lévő kollegialitást a közös ellenféllel szemben, amit én is viszonztam. [178]

Fontos és kimerítő küzdelmét, hogy informálja a bizonytalan (vagy épp nyíltan ellenséges érzületű) közönséget a darwini evolúcióval kapcsolatban, és hogy egyszerre mutassa be e forradalmi nézet szépségét és erejét, én is a magaménak érzem, és e tekintetben szoros közösséget vállalok Richard Dawkinsszal.

Szerénynek nem volt éppen nevezhető, és remélem, megbocsátható, ha megosztom olvasóimmal azt az esetet, amikor volt oly kedves, és engem is magához emelt: „Richard és én írunk a legjobban az evolúcióról...”[179] Volt aztán persze jó néhány „de” is, de ezt azért ki kell emelnem.

Az ezt követő recenziók, amelyek többéves időközönként követik egymást, szintén a kollegialitás jegyében fogantak, még olyankor is, amikor kritikát tartalmaznak. Az Ever Since Darwin (Darwin óta) című kötet volt Gould, a Natural History ban megjelent, ünnepelt esszéinek első gyűjteményes kötete. Ennek hangütése határozta meg a következő tíz kötet hangnemét is, és az Örvendezés a természet sokszínűségén (5.1) „karcosan átszellemült” hangneme mindegyikre jellemző.

A fejleszthető művészete (5.2), bár 1983-ban íródott, még sehol sem jelent meg nyomtatásban. Ez olyan recenzió, amelyet egyszerre két könyvről, Peter Medawar Pluto's Republicjáról (Pluto köztársasága) és Gould Natural History ban megjelent esszéinek harmadik gyűjteményes kötetéről írtam. Ezt az írást annak idején a New York Review of Books rendelte meg tőlem, de valamilyen okból, amire már nem emlékszem, mégsem adták közre. Évekkel később elküldtem a recenziót Steve-nek, aki meleg szavakkal nyilatkozott írásomról, és sajnálta, hogy nem jelent meg. Medawar számomra intellektuális hős volt, és Gould számára is. Íme, még egy dolog, ami közös bennünk. A

fejleszthető művészete cím Medawar egyik művének – The Art of the Soluble[180] (A megoldható művészete) – címét olvasgatta egybe Gould régóta tartó érdeklődésével a fejlődés evolúciója iránt.

A Wonderful Life (Csodálatos élet) szerintem egy gyönyörű és félreértett mű. De egyúttal félrevezető is: lelkes szavai egyes szerzőket olyan abszurd következtetések levonásához vezetik, amelyek távol állnak dr. Gould eredeti szándékaitól. E véleményemet részletesen kifejtettem a Szivárványbontás című könyvem A nagy regény ködös jelképei fejezetében. Magáról a Csodálatos életről írt recenziómat itt a Sunday Telegraph által adott Hallucigenia, Wiwaxia és barátai (5.3) címmel adom közre.

A humán sovinizmus és az evolúciós fejlődés (5.4) a Full House (Full) című könyvről írt recenzióm, amelyet a brit kiadó Life's Grandeur (Az élet nagyszerűsége) címmel jelentetett meg. Ezt az írásomat Steve recenziójával párhuzamosan adták ki, melyet a A Valószínűtlenség Hegyének meghódítása című könyvről írt. Az Evolution szerkesztője úgy gondolta, jó ötlet, ha egymás könyveiről írt bírálataink egyszerre jelennek meg, úgy, hogy tudunk egymás készülő írásairól, de nem ismerjük annak tartalmát. Gould bírálatának címe rá jellemző módon a Self-help for a hedgehog stuck on a molehill (Egy vakondtúrason fennakadt sünnönsegélyezése) volt. Könyve, a Full House, teljes egészében arról szól, hogy vajon az evolúció fejlődést is jelent-e. Én egyetértek Goulddal abban, hogy tiltakozik a fejlődés léte ellen – ahogy azt ő értelmezi. De ebben a cikkben a fejlődés két, szerintem fontos értelmezését vázolom fel, amelyek nem esnek Gould értelmezésének hatálya alá. A szándékom az volt, hogy ne csak recenziót írjak a könyvről, hanem hozzájáruljak az evolúcióról való közös gondolkodáshoz is.

Stephen Gould egykorú volt velem, mégis, mindig úgy gondoltam rá, mint idősebbre, talán azért, mert bámulatos ismeretei egy már kidolgozottabb korszak tudásanyagához tartoztak. Niles Eldredge, aki egész életében a kollégája volt, és aki elküldte nekem Gould megható eulógiájának szövegét, azt mondta, úgy érzi, mintha a bátyját veszítette volna el. Évekkel ezelőtt számomra is természetesnek tűnt, hogy Steve tanácsát kérjem, mikor Amerikába utazva meghívtak egy kreacionistákkal folytatott televíziós vitára. Mint mondta, ő mindig visszautasítja az ilyen ajánlatokat, nem azért, mert attól tart, hogy „elveszti” a

vitát (ezt még elgondolni is nevetséges), hanem egy ennél kényesebb okból, amit azóta én is mindig szem előtt tartok. Nem sokkal utolsó betegsége előtt írtam neki egy levelet, amelyben azt javasoltam neki, hogy készítek egy vázlatot, amin aztán együtt tudnánk dolgozni. Ezt meg is tettem, de sajnos az „asztán” sohasem jött el. Mikor meghallottam hirtelen halálának hírért, írtam Niles Eldredge-nek, és megkérdeztem tőle, hogy szerintem Steve örült volna-e, ha közzéteszem ezt a levelet. Niles biztatott, hogy tegyem csak meg nyugodtan, így ez az írás zárja a fejezetet, Befejezetlen levelezés egy nehézsúlyú darwinistával (5.5) címmel.

Gould jó és rossz, de mindenképpen nagy hatással volt az amerikai tudományos életre, és ha megvonjuk a mérleget, a jó kerekedik felül. Jó érzés tudni, hogy halála előtt még be tudta fejezni az evolúcióról írt legnagyobb művét, és kiadta a *Natural History* ban megjelent esszéinek utolsó, tizedik kötetét. Bár sok dologban nem értettünk egyet, nagyon sokban igen; például abban, hogy mindketten lenyűgözve és nagy élvezettel szemléltük a természet világát, és mélyen meg voltunk győződve arról, hogy az ilyen csodák nem érhetik be kevesebbel, mint tisztán természettudományos magyarázatokkal.

5.1. Örvendezés a természet sokszínűségén [181]

Recenzió S. J. Gould *Ever Since Darwin*

(Darwin óta) című könyvéről

„A szerző megmutatja nekünk, hogy mi is tárult föl előttünk, amikor Darwin egy évszázaddal ezelőtt letépte a biológia szemellenzőjét.” Túlzás ez vajon vagy egy paradox módon izgalmas lemeztelenítő technikával állunk szemben? A könyv első esszéje azt tárgyalja, hogy Darwin miért nem akarta közzétenni elméletét még húsz évvel az után sem, hogy kidolgozta azt, és erre még vissza fogok térni. A fülszövegről vett idézet egyébként hamis benyomást kelt, mivel Stephen Gould írása elegáns, nagy tudásról tanúskodó, csípős nyelvezetű, koherens és erőteljes. A legtöbb dologban szerintem igaza is van. Ha akadnak is túlzó és paradox elemek dr. Gould intellektuális álláspontjában, azok nem ebben e kötetben találhatók. Az *Ever Since Darwin* olyan esszégyűjtemény, amelynek írásai először a *Natural History* állandó rovatában jelentek meg. A 33 esszét jó érzékkel nyolc fő fejezetbe sorolták, és ezek közül csak példaként tudok most néhányat megemlíteni. Azt az érzésemet mindenesetre igazolva

látom, hogy a tudományos újságírás sokkal fontosabb annál, mintsem hogy újságírókra bizzuk, és hogy a valódi tudósok sokkal jobban el tudják végezni ezt a munkát.

Gould kötetét olvasva kézenfekvő az összehasonlítás P. B. Medawar, a *The Art of the Soluble* (A megoldható művészete) című, örök érvényű munkájával. Ha stílusa nem is készíti arra az olvasót, hogy a székéből felpattanva ellenállhatatlan kacagásban törjön ki, és azonnal megmutassa a szóban forgó részt valakinek, mint ahogy az Medawar könyvéből gyakran megesik, Gould nevéhez sok emlékezetes sor fűződik. Nem kétséges, hogy „az emberek” számára írt ismeretterjesztő művek puritán ünnepnaptári mélyen el fogják ítélni az olyan színes és emlékezetes antropomorfizmusokat, mint például: „Amíg van mit enniük, szaporodnak, mint a fene, hisz a jólét nem fog sokáig tartani, és néhány leszármazottjuknak életben kell maradnia, hogy megtalálja a következő forrást.” De ha kicsit tovább olvasnak, lehet, hogy hamarosan ők is azon tűnődnek majd, miként szüntethetnék meg a hangyáknál a rabszolgaságot, vagy épp a következő sorokon rágódnak:

A természetes szelekció azt diktálja, hogy az organizmusok a saját érdekükben tevékenykedjenek... Folytonosan „küzdenek” azért, hogy génjeik előfordulásának számát növeljék, társaik rovására. És legyen bármilyen kiábrándító ez a helyzet, még senki sem fedezett fel magasabb rendű elveket a természetben.

Darwin óta tudjuk, hogy mi okból létezőnk, és azt is tudjuk, hogyan fogjunk hozzá az emberi természet magyarázatához. Egyetértek azzal, hogy a természetes szelekció „a biológia történetének legforradalmibb eszméje”, sőt még azzal a gondolattal is eljátszanék, hogy a „biológia” szót „tudománnyal” helyettesítsem. Olyan pofonegyszerű, hogy csak évszázadokkal a jóval bonyolultabb, közkeletű elméletek után gondoltak egyáltalán rá, és még ma is sokszor félreértik, sőt sok képzett ember ma is közönyösen tekint rá. E történelmi rejtély Gould első esszéjének témája. Mint ahogy az emberiség is évszázadokkal később jutott el a természetes szelekció felfedezéséhez, mint ahogy az utólagos bölcsességgel nézve indokolt lett volna, Darwin is 20 évet várt, mielőtt közzétette volna 1838-ban kidolgozott elméletét. Gould ezt azzal magyarázza, hogy Darwin megrettent elméletének pszichológiai következményeitől. Ő látta, amit Wallace sohasem ismert volna be, hogy az emberi

gondolkodás maga is a természetes szelekció terméke. Darwin tulajdonképpen tudományos materialista volt.

Egy másik esszéjében Gould az emberek és a csimpánzok genetikai közelségén felbátorodva azon spekulál, hogy „a kereszteződés talán lehetséges”. Én ezt kétlem, de a gondolat maga megnyerő, és Gould minden bizonnyal túloz, amikor azt mondja, hogy „számomra ez lenne a legetikátlanabb tudományos kísérlet”. Ami az én etikámat illeti, ennél sokkal elfogadhatatlanabb kísérleteket is el tudok képzelni, olyanokat, amilyeneket nap mint nap végeznek az állatpszichológiai laboratóriumokban, és a csimpánz-ember hibrid is pontosan arra az eredményre vezetne, amelyet az „emberi méltóság” megkívánna. Általában elmondható, hogy Gould sikerrel pukkasztja ki az ember faji hiúságának léggömbjeit, és igen távol áll attól a mítosztól, hogy az evolúció az ember irányába mutató fejlődést jelent. Ez a szkepticizmus hatja át a Bushes and ladders in human evolution (Bozót és létra az emberi evolúcióban) című értékes írását is, amelyben kigúnyolja azt a törekvést, hogy az emberi rasszokat primitívnek vagy éppen fejlettlennek állítsák be.

A haladás elleni támadásait az ortogenezis elméletének álrühájában folytatja tovább, mely szerint az evolúciós trendeknek van egy saját benső momentumuk, amely végül is a kihaláshoz vezet az egyes evolúciós irányokat. Az ír jávorszarvas klasszikus történetét a dublini múzeumban őrzött ősmaradványok beható ismeretének köszönhetően új élettel tölti meg, és meghazudtolja azt a legendát, hogy a paleontológia unalmas és száraz tudományterület. Következtetése, miszerint a közmondásosan nehéz agancsoknak fontos szerepük volt az állatok szociális életében, minden bizonnyal helyes, de valószínűleg alábecsüli a fajon belüli versengésnek a faj kihalásban játszott szerepét. Lehet, hogy közvetlenül a nagy jávorszarvasok okozták az ír jávorszarvasok kihalását, a kihalás pillanatáig viszont a viszonylag nagy agancsú egyedek sikerebben szaporodtak, mint a kis agancsúak. Szeretném látni, hogy Gould hogyan egyezteti össze az „ortoszelektív” hatást a fajok közötti, és fajon belüli „fegyverkezési versennyel”. Úgy tudom, ezt a témát tárgyalja a „kambriumi robbanásról” szóló esszéiben.

A természet történetét önnön varázsa is „el tudja adni”, de több haszna van, ha hatásosan kidomborítunk vele valamit. Gould sok mindenről mesél nekünk: legyekről, amelyek belülről

eszik meg a saját anyjukat, 17 éves kabócákról, 120 éves bambuszokról, és rejtélyes halcsalogató kagylókról. Szívesen alkalmazza azt a hasznos trükköt, hogy az olvasót először jól összezavarja, majd ha már felkeltette a kíváncsiságát, fokozatosan feltárja előtte a biológia alapelveit. Egy alapelvről szerettem volna többet hallani tőle, mégpedig az evolúciós tökéletesedés korlátairól: „Az orchideák Rube Goldberg [182] -gépek; egy jó mérnök minden bizonnyal jobbat talált volna ki.” Kedvenc példám, melyet az egyik volt oktatómtól vettem át, a visszatérő gégeideg. A fejből indul el, lemegy a mellkasba, körbeburkolja az aortát, majd ismét visszamegy a fejbe. Egy zsiráf esetében ez tényleg nagy pazarlás. Az a mérnök, aki először sugárhajtóművet tervezett, egyszerűen eldobta a propellert, és egy új dologba kezdett. De képzeljük csak el azt a szerkezetet, ami a propeller fokozatos, lépésről lépésre történő átalakításával jött volna létre!

Mindazonáltal a tökéletesedés problematikájánál Gould eltúlozza a „neutrális mutációk” szerepét. A molekuláris genetikusok a DNS változásait – érthető módon – mint molekuláris eseményeket vizsgálják, és azokat, amelyek nincsenek hatással a fehérjék működésére joggal hívják neutrális mutációnak. De az egész szervezet szempontjából ezek még csak nem is neutrálisak: egyszerűen nem tekinthetők mutációknak! Ha a molekuláris neutralistáknak igazuk van, az általuk értelmezett neutrális mutációk örökre rejtve maradnak a gyakorló biológusok és a természetes szelekció előtt. És ha a gyakorló biológusok variációkat fedeznek fel a fenotípusban, a kérdés, miszerint ez a variáció neutrális-e a szelekció szempontjából, nem válaszolható meg a biokémiai laboratóriumban.

Néhány esszé a darwinizmus, a társadalom és politika egymáshoz való viszonyát elemzi. Sok józan meggondolás olvasható itt, és én a legtöbbjükkel egyet is értek. Bár a „szociobiológia” kiváló és lelkesítő téma, Gouldnak igaza van abban, hogy egy csomó másodrendű dolgot is belepakoltak. „De volt-e valaha is olyan kutya, amely dicsérte volna a bolháit?” – kérdezte Yeats. Egy kutyát talán még felelőssé tehetünk az elszórt bolháiéért, de csak bizonyos mértékben. Egy 1997-es washingtoni AAAS-találkozón [183] Gould és én is tanúja voltunk egy igen elismert harvardi kollégája elleni szervezett támadásnak [184]. Gouldot megérdemelten éljenezték meg, mikor az esetet látva egy idevágó Lenin-idézettel ítélte el a csöcseléket. De ahogy az emelvény körül hiába ugráló patetikus

bolhákat nézte, akik egyebek közt „genocídiumot” kiabáltak, vajon kapiskálta-e már, hogy milyen kutyán nevelkedtek?

Az Epilógus előretéket, és felkelti az étvágyunkat a második kötetre, amely, őszintén remélem, hamarosan megjelenik. [185]

Az egyik téma, amiről tudom, hogy Gould további írásokat is megjelentetett a Natural History hasábjain, a „végletes atomizmus” iránt érzett ellenszenve, amely az élőlényeket „időleges gyűjtőtartályoknak tekinti... olyan berendezéseknek, amelyeket a gének arra használnak, hogy még több, magukhoz hasonló gént hozzanak létre.” [186] Gould azzal, hogy „metaforikus nonszensznek” nevezi, alábecsüli az elmélet kifinomultságát, amelyet modern formában először George C. Williams fejtett ki, igen hatásosan. [187] Ez a vita jórészt jelentéstani. Az összesített rátermettséget (fitnesz) úgy definiálták, hogy „az egyed arra törekszik, hogy maximálja összesített rátermettségét” állítás ugyanazt jelenti, mint „a gének arra törekednek, hogy maximálják a túlélési esélyeiket”. Mindkét forma jól működhet, más-más célokra. Mindkettő tartalmazza a perszónifikáció elemét; veszélyesen könnyebb megszemélyesíteni az egyedet, mint a géneket. A génszelekciós elmélet mégsem naivul atomisztikus, mivel elismeri, hogy a gének annak alapján szelektálódnak, hogy mennyire képesek produktívan együttműködni a többi génnel, melyekkel minden valószínűség szerint osztozniuk kell a „gyűjtőedényen”. Ez a génkészlet többi génjét jelenti, vagyis a génkészlet leginkább egy „homeosztatikusan puffertelt rendszerre” emlékeztet, amely hajlamos visszatérni az (egyik) evolúciós szempontból stabil állapotába. Az elmélet nem beszél a gének diktálta megmásíthatatlan determinációról, sem a genotípusból fenotípusba történő, „ahány gén, annyi tulajdonság” leképezésről. Mindenesetre semmi köze az „univerzális adaptációba vetett végső bizonyossághoz”, amit nagy valószínűséggel megtalálnánk az „individuális szelekció” vagy „fajszelekció” elkötelezettjeinél.

„Örvendezni fogok a természet sokszínűségén, a bizonyosság agyrémét pedig a politikusokra és a hitszónokokra hagyom” – egy felvillanyozó könyv messze hangzó zárszava ez, egy szabad és képzeletben gazdag tudományos elme alkotásának végén. A végső, szomorú paradoxon a következő: hogyan lehetséges, hogy egy elmét, amely ilyen öröme képes, amely olyan nyitott, hogy képes átfogni háromezer-millió év mindig változó ragyogását, amelyet úgy megindítanak a sziklákba írt ősi költemények – hogyan lehetséges, hogy egy ilyen elmét nem

hagynak hidegen az ifjú röpiratírók locsogó firkálmányai, és a rosszindulatú kemény vonalások jéghideg prédikációi? Abban kétségtelenül igazuk van, hogy a tudomány politikailag nem semleges. De ha számukra ez a legfontosabb a tudományban, képzeljék csak el, hogy mit veszítenek! Stephen Gould nemcsak jól képzett, de jó helyzetben is van ahhoz, hogy még a legsötétebb szemellenzőt is letépje, és elvakítsa a fényhez nem szokott szemeket.

5.2. A fejleszthető művészete

Peter Medawar Pluto's Republic [188] (Pluto köztársasága)
és Stephen Jay Gould Hen's Teeth and Horse's Toes [189]

(A tyúk fogai és a ló lábujjai) című könyve recenziója

Sir Peter Medawar már hosszú idők óta a biológiai irodalom legelismertebb mestere. Ha van olyan fiatalabb biológus, vagy van olyan amerikai biológus, aki fel tudja venni vele a versenyt, az mindkét tekintetben Stephen Jay Gould lehet. Ezért nagy várakozásokat keltett bennem, mikor megkaptam e két esszéket, melyek e két kiváló íráskészségű, vezető biológus írásait tartalmazzák tárgyukról, annak történetéről és filozófiájáról.

A Pluto köztársasága olyan cím, amely mindjárt magyarázatot kíván. Sir Peter így kezdi:

Jó néhány évvel ezelőtt egy szomszédom, akinek a neve iránti kötelező udvariasság megtiltja, hogy felfedjem kilétét [ehhez is egy Medawar kell, hogy büntetlenül megússzon egy ilyen mondatot], miután megtudta, hogy érdekel a filozófia, így kiáltott fel: „Ugye, imádja Pluto köztársaságát?” Pluto köztársasága azóta is a fejemben jár, annak az intellektuális alvilágnak a felülmúlhatatlanul pontos leírásaként, amely e kötet oly sok esszéjének a témája. Mindnyájan Pluto köztársaságának népe vagyunk, saját előítéleteink függvényében...

Itt egy gonosz kis remény éledezett bennem, hogy talán Stephen Gould is ott lesz Medawar privát alvilágában – mert az enyémben ott volt, egy hírhedt, meglehetősen álszent levél aláírása miatt, amely a New York Review of Books ban jelent meg a „szociobiológiáról” (1975. november 13.). De Gould azóta már jó néhány grádicsal feljebb van hajdani társainál, és rég kikerült Medawar célkeresztjéből. Sőt, sok közös célpontjuk van,

például az IQ-mérések.

A Pluto's Republic legtöbb írása már kétszer is megjelent valahol; először mint recenzió vagy egy előadás anyaga, másodszor pedig valamilyen válogatásban, mint például a The Art of the Soluble (A megoldható művészete) és a The Hope of Progress [190] (A haladás reménye). Ezekről az írásokról minden valószínűség szerint már megjelentek értékelések. Ezért a Pluto's Republicnak a terjedelem felénél kisebb helyet szánok e közös ismertetésben, de nyomatékosan visszautasítok minden olyan megjegyzést, hogy ez az újabb antológia már túl sok a jóból. A korábbi kötetek már jó régen jelentek meg, és azóta kutatok hiába az antikváriumokban, hogy ellopták a saját The Art of the Soluble példányomat. Mikor most újraolvastam ezeket az írásokat, rájöttem, hogy sok kedvenc szakaszomat szinte kívülről tudom idézni. Hogy is lehetne elfelejteni az 1968-as Romanes Lecture, a Science and Literature (Tudomány és irodalom) nyitómondatát? „Remélem, nem tekintik udvariatlanságnak, ha már mindjárt az elején kijelentem, hogy én a világért sem mentem volna el egy olyan előadásra, amilyent Önök szerint most én fogok tartani.” John Holloway szinte azonnal megadta a választ: „Erről az előadóról senki nem gondolhatja, hogy bármikor is udvariatlan lett volna az életben.” Vagy nézzük egy másik biológusról, Sir D'Arcy Thompsonról írt sorait:

...Híres beszélgetőpartner és előadó volt (a kettőt sokszor összemossák, de csak ritkán teszik ezt joggal), és egy olyan könyv szerzője, amely a bel canto stílus mesteri alkalmazásának köszönhetően irodalmi tekintetben felveszi a versenyt Paterrel vagy Logan Pearsall Smith-szel. Tegyük még hozzá, hogy több mint hat láb magas volt, tartása és alkata leginkább egy vikingre emlékeztetett, és mindezt büszkén viselte, hiszen tisztában volt előnyös megjelenésével.

Az olvasó lehet, hogy nincs egészen tisztában Logan Pearsall Smith és Pater kilétével, de Medawarra (aki ismerte P. G. Wodehouse idiómáját) nyilvánvalóan mély benyomást tett az a stílus, amely kétségtelenül bel, és minden bizonnyal canto. Az idézett bekezdés persze többet mond Medawarról, mint azt ő maga gondolná.

Medawar folyamatosan hízeleg az olvasóinak, olyan ismereteket feltételez róluk, amelyek nincsenek, de ezt úgy mondja, hogy

szinte maga is elhiszi:

„Mill – mondta John Venn 1907-ben – az intelligens diákok érdeklődésének középpontjában állt, oly mértékben, ahogy az ma már szinte elképzelhetetlen lenne.” Mégis, ő még adottnak vehette Mill nézeteinek általános ismeretét...

Az olvasó szinte észre sem veszi, hogy maga Medawar is adottnak veszi Mill nézeteinek ismeretét, bár a mai olvasó esetében ez korántsem áll fenn. „Még George Henry Lewes is képtelen volt arra, hogy meglehetősen ésszerű nézeteit köntörfalazás, és szájának összeszorítása nélkül formálja hipotézissé.” Az olvasó egyetértő kuncogása még azelőtt hangzik el, hogy rájönne, nincs is abban a helyzetben, hogy helyére tegye ezt a „még”-et.

Medawar a „The Scientist” legfőbb szóvivőjévé vált a modern világban. Az emberiség helyzetéről a divatosnál kevésbé gyászos nézeteket vallott, és hitt abban, hogy a kezek nem arra valók, hogy tördeljék, hanem, hogy problémák megoldására használják őket. A tudományos módszert – a megfelelő kezekben – a legerőteljesebb eszköznek tartotta, amivel „megkereshetjük, hogy mi a rossz [a világban], és lépéseket tehetnünk a jobbítás érdekében”. Ami a tudományos módszert magát illeti, Medawar sokat mesélhetne erről, és minden joga meg is van hozzá. Nem azért, mert Nobel-díjas, vagy mert Karl Popper egyik legközelebbi munkatársaként dolgozott; önmagában ez még nem elég ahhoz, hogy valaki értelmes dolgokat mondjon – elég csak másokat megnézni ugyanebben a kategóriában. De Medawar nemcsak Nobel-díjas, hanem Nobel-díjasnak is látszik; pontosan olyan, amilyennek egy Nobel-díjasnak lennie kell. Ha eddig valaki nem értette volna, hogy a tudósok miért szeretik Poppert, olvassa el Medawar „személyes gurujának” filozófiájához írt bevezetőjét.

Oxfordban zoológiát tanult, és pályafutásának korai szakaszában jelentős eredményeket ért el a klasszikus zoológia területén; ám hamarosan átpártolt az orvosi kutatások jól megfizetett, sokak által művelt területéhez. Munkatársai ebből következően molekuláris és sejtbiológusok voltak, de soha nem vette át azt a molekuláris sovinizmust, ami két évtizeden át fertőzte a biológiát. Medawart a biológia minden szintjén elismerik.

Szorosan kötődött az orvosokhoz, és ez a szimpátia és elkötelezettség több írását is áthatja, például a rákkal és a

pszichoszomatikus szívbetegségekkel kapcsolatos könyvekről írt recenzióit. Különösen élveztem a pszichoanalízis iránti szikrázó megvetését: nem egy fensőbbes, szenvtelen lenézés volt ez, amit bármilyen hatásvadász badarság kiválthatott volna, hanem elkötelezett megvetés, amit orvosi nézőpontból fogalmazott meg. A pszichoanalitikusoknak még Darwin hosszú betegségének rejtélyéről is volt mondanivalójuk, és Medawar a tőle telhető leglesújtóbb modorában beszél erről.

Egyszer s mindenkorra, seregnyi bizonyíték utal tévedhetetlenül arra, hogy Darwin betegsége „annak a tudat alatti agresszióknak, gyűlöletének és haragjának a torz kifejeződése volt, amit zsarnok apja iránt érzett”. Ezek a mély és rettenetes érzések nyíltan megmutatkoztak Darwin apja, és annak emléke iránti, megindító tiszteletében, és abban, hogy úgy írja le őt, mint a legkedvesebb és legbölcsebb embert, akivel valaha is találkozott. Ez egyértelműen bizonyítja – ha egyáltalán szükség van itt bizonyítékokra –, hogy milyen mélyen elnyomta benső érzelmeit.

Medawar, ha valahol hatásvadász áltudományt gyanít, veszélyes emberré válik. Teilhard de Chardin *Az emberi jelenség (Le phénomène humain)* című könyve ellen intézett megsemmisítő kritikáját egy halott elleni méltánytalan támadásként is lehetne értékelni, ha Teilhard nem lenne ma is olyan hihetetlenül nagy befolyással a hiszékenyek seregére, beleértve, attól tartok, fiatalkori önmagamat is. (Stephen Gould számol be arról, hogy két olyan folyóirat is létezik, amelyet ma is virágzó eszméinek megvitatása céljából alapítottak.) Jó lenne ebből hosszabb részleteket is idézni, hiszen ez az írás minden idők talán legjobb és legkeményebb kritikája, de meg kell elégednem két jellegzetesen jól fésült medawari mondattal, melyekkel Teilhard népszerűségét és vonzerejét magyarázza.

Ahogy a kötelező általános iskola megteremtette az olcsó napilapok és hetilapok piacát, a közép-, majd a felsőfokú iskolák olyan – gyakran fejlett irodalmi és társasági ízlésű – emberek tömegét hozták létre, akiket képességeikhez mérten annyira túliskoláztak, hogy már nem képesek befogadni egy analitikus gondolatot... [Az emberi jelenség] olyan stílusban íródott, amely minden, csak nem érthető, és ezt úgy értelmezik, mint a mélység első látásra elfogadható bizonyítékát.

Medawar Herbert Spencer-előadásai és Arthur Koestler A teremtés (Act of Creation) című könyvéről írt recenziója már nagyobb tiszteletet tanúsítanak áldozataik iránt, mindazonáltal ezek is meglehetősen élesek. Ronald Clark Life of J. B. S. Haldane (J. B. S. Haldane élete) című könyvéről írt értékelését személyes emlékek is színesítik, és egyfajta vonzódást fedezhetünk fel benne az öreg vadember iránt, amely, úgy látszik, viszonzást is nyert.

Emlékszem, egyszer Haldane visszavonta azt a határozott ígéretét, hogy elnökölni fog egy kiváló amerikai tudós előadásán, azzal az indokkal, hogy ez túlságosan kínos lenne az előadó számára: az előadó felesége ugyanis egyszer szexuális támadást intézett ellene. Ez a vád teljes képtelenség volt, és Haldane a legcsekélyebb mértékben sem neheztelt amiatt, hogy ezt megmondtam neki. Egyszerűen nem akarta elvállalni az elnökséget, és ezt nem volt képes normálisan elmondani.

De ha Haldane a legcsekélyebb mértékben sem neheztelt Medawarra, amiért ezt megmondtam neki, önkéntelenül adódik a kérdés, hogy mindez nem azért volt-e így, mert Medawar egyike volt annak a néhány embernek, akik azonos intellektuális szinten tudtak szembenézni vele. Peter Medawar óriás a tudósok között, és az angol próza gonosz gényusa. Még ha bosszantó is, mindenképpen érdemes elolvasni a Pluto köztársaságát.

1978-ban az egyik híres tudományos folyóirat szerkesztője, akinek sajátos elővigyázatossága megtiltotta számomra, hogy nyilvánosságra hozzam kilétét, felkért, írjak recenziót Stephen Jay Gould: Ever Since Darwin (Darwin óta) című könyvéről, azzal a megjegyzéssel, hogy „visszavághatok” a „genetikai determinizmus” ellenzőinek. Nem is tudom, hogy mi zavart jobban: az a vélekedés, hogy támogatam a „genetikai determinizmust” (ez is egy olyan szó, mint a bűn, meg a redukcionizmus: ha valaki használja ezeket, biztos, hogy ellene van), vagy az, hogy bosszúvágytól hajtva fogok egy könyvet értékelni. Ennyiből már kiderülhet az olvasó számára, hogy dr. Gould és én több szempontból is ellenfeleknek számítunk. Ebben az esetben elfogadtam a megbízást, és olyan recenziót írtam a könyvről, amelyet nyugodtan nevezhetek lelkesültnek, sőt ha jól emlékszem, odáig mentem, hogy Gould stílusát Peter Medawar után a legjobbnak neveztam. [191]

Most úgy érzem, ugyanez jár a Hen's Teeth and Horse's Toes nak (A tyúk fogai és a ló lábujjai) is. Ez is egy gyűjteményes esszékötet, amelynek írásai először Gould saját rovatában jelentek meg, a Natural History ban. Mikor valakinek havonta egy ilyen cikket kell írnia, a határidők szorítása óhatatlanul bizonyos rutin kialakítására szorítja a szerzőt – és ez nem kritika, hiszen Mozart is ugyanígy volt ezzel. Gould írásaiban is van valami abból az elvárt kiszámíthatóságból, amit úgy élvezünk Mozart, vagy egy jól elkészített étel esetében. Gyűjteményes esszéköteteit, melyek sorában ez a harmadik, ugyanazon recept szerint állították össze: egy rész biológiatörténet, egy rész biológiapolitika (ha szerencsénk van, egy kicsit kevesebb), és egy rész (szerencsés esetben kicsit több) azokból a rövid írásokból, amelyeknek főszereplője a biológia csodája; ezek a középkori bestiáriumok modern változatai, melyeknek erkölcsiségét az unalmas kegyes morál helyett érdekes tudományos látásmód alakítja. Maguk az esszék is gyakran ugyanazon recept szerint készültek. Étvágygerjesztőként egy vígoperából vagy egy klasszikustól vett idézet szerepel, amelynek helyét néha átveszi egy kis önmegerősítő nosztalgia; a baseballsztárokkal, Hershey csokoládéval, bar micvóval teljes, normális, boldog, nagyon amerikai gyermekkor emlékezete. Gould, mint megtudjuk, nemcsak borotvaéles eszű entellektüel, hanem egy teljesen normális fickó is. Ez az otthonos fesztelenség tompítja a „fő fogásban” megnyilvánuló, szembeötlő iskolázottságot és tudást – hogy több nyelven is folyékonyan beszél, és Medawarhoz hasonló színvonalon ismeri az irodalmat és a társadalomtudományokat –, ami még bizonyos (nem medawari) bájt is kölcsönöz neki (Gouldról Louis Agassiz juthat eszünkbe: „...a műveltség, amely úgy elvarázsolta az egyszerű amerikai embereket...”).

Az, hogy Gould nagyra tartja Medawart, nyilvánvaló. A tudománynak a „megoldható művészeteként” való értelmezése legalább négy esszéjének az alapgondolata: „Mi akár mindörökké itt dagonyázhatunk az elképzelhetőben; a tudomány a megvalósíthatóban kereskedik”, „a tudomány a kidolgozhatóban és a megoldhatóban tevékenykedik”. Két esszéje pedig Medawartól származó, szó szerinti idézetekkel zárul. Teilhard de Chardin stílusát Medawarhoz hasonlóan értékeli: „...bonyolult, nyakatekert írás, ami nem mély, hanem egyszerűen homályos.” Ha Teilhard filozófiáját mégis valamivel több szimpátiával

szemléli, valószínűleg csak azért teszi, hogy elvegye gyönyörűsége gonosz tételének életét, miszerint a fiatal Teilhard benyelte a piltdowni-tréfát. Teilhard-t Medawar is a beugratás egyik elsőrendű áldozatának tekintette, de itt még világosabban kiderül, hogy a szó valódi értelmében nem volt gondolkodó. Olyan ártatlan volt, hogy ebből már könnyű megérteni, miért őt szemelte ki a piltdowni koponya hamisítója, hogy felfedezze annak szemfogát.

Gould nyomozásából igen élvezetes detektívtörténet kerekedik, amit nem akarok azzal elrontani, hogy összefoglalom. Az én ítéletem mindenesetre egy skót módra kimondott „nem bizonyított”.

Hervadjon a piltdowni hamisító bármilyen alvilágban, még sok dologért kell felelnie. A múlt hónapban is, egy ismerősöm – akinek nemét az angol személyes névmások használatának szabályai miatt kénytelen vagyok felfedni[192] – a következőképpen kiáltott fel, amikor megtudta, hogy érdekel az evolúció: „De hát Darwint már megcáfolták, nem?” Magamban fogadásokat kezdtem kötni arra vonatkozóan, hogy vajon melyik másodkézből kapott, elferdített féligazságot érthette félre? Némi gondolkodás után a meghamisított Stephen Gould lett a befutó, és mellékfogadásként egy kisebb összeget tettem volna még (a hamisítatlan) Fred Hoyle-ra is, mikor beszélgetőpartnerem, egy régi favorit személyében, felfedte a valódi nyertest: „Hallottam, hogy a hiányzó láncszem beugratásnak bizonyult.” Úgy látszik, Piltdown még ennyi év után is felüti ronda koponyáját!

Az ilyen incidensek is megmutatják, hogy milyen hihetetlenül gyenge szalmaszálba kapaszkodnak azok, akik benső vágyaiktól vezérelve feltétlenül valami ostobaságban akarnak hinni. Manapság 3-30 millió faj él, és legalább egymilliárd élt az élet kezdete óta. E sokmillió faj egyetlen egyedének maradványa hamisítványnak bizonyul. Az evolúciót bizonyító tények tömkelegének ellenére mégis Piltdown az egyetlen dolog, ami beszélgetőtársam fejében megmaradt. Ehhez hasonló Eldredge és Gould „megszakított egyensúly” – (punctuated equilibrium) elméletének rendkívül népszerű felnagyítása is. Egy kisebb szakmai vitát (hogy vajon az evolúció teljesen folyamatos-e, vagy stagnáló szakaszok ékelődnek-e közbe, amikor nincs evolúciós változás egy adott leszármazási vonalban) annyira felfújtak, hogy ebből már úgy látszhatott, hogy a darwinizmus alapjaiban rendült meg. Olyan ez, mintha az a felfedezés, hogy a Föld nem tökéletesen gömb alakú, hanem egy kissé belapul a

sarkoknál, megkérdőjelezné az egész kopernikuszi világképet, és visszaállítaná jogaiba a lapos Föld elméletét. A megszakított egyensúly elméletének antidarwinista felhangjai sajnos ajándéku­ l szolgáltak a kreacionistáknak. dr. Gould ezt éppúgy sajnálja, mint bárki más, de attól tartok, hogy szavainak félreértelmezése elleni tiltakozása már nem sokat segít. [193]

Nem tudom, hogy Gould felelős-e ezért a vitáért vagy nem, de azt igen, hogy kemény harcot vívott a tragikusan bizarr, modern amerikai evolúciópolitika síkján. 1981-ben elutazott Arkansasba, hogy csodálatos hangját a jó oldalon hallassa a „Második hatásköri vitában”. Mivel megszállottan érdekelte a történelem, még a Tennessee állambeli Daytonba, a korábbi déli komédia helyszínére is elment, ami könyve egyik legszimpatikusabb és legelragadóbb esszéjének is a témája. A kreacionizmus vonzerejét taglaló írása valóban bölcs, és minden, hozzám hasonlóan intoleráns Darwin-rajongónak el kellene olvasnia.

Történészként Gould legnagyobb érdeme a tárgya iránti meleg szeretete és toleranciája. Centenárium tiszteletadása Charles Darwinnak rá jellemzően élvezetes, és gyengéden szelíd hangütésű. Ahol mások magasztos kinyilatkoztatásokat tesznek, Gould leszáll a földre, és Darwinnak a férgek­ről szóló utolsó értekezését dicséri. Darwin féregkönyve nem „a nagy természettudós csekély jelentőségű, aggkori gyengeségében írt, veszélytelen műve”. A teljes világképét példázza, az apró okok erejére alapozva, melyek egymással nagy számban és hosszú időn át együttműködnek, hogy nagy változásokat idézzenek elő:

Mi, akik nem tiszteljük eléggé a történelmet, és oly kevésre tartjuk a kicsi, de folytonos változásokat, alig hisszük el, ha a föld végül kicsúszik a lábunk alól; mert él, és folyamatosan kavargog... Vajon Darwin végig tudta, hogy mit csinál, mint ahogy azt utolsó írásaiban olvashatjuk, vagy csak intuitív módon haladt előre, mint az a hozzá hasonló zsenikkel olykor megesik? Aztán elérkeztem az utolsó bekezdéshez, és összerázkódtam a felismerés gyönyörűségétől. Okos öregember; nagyon is jól tudta ő. Utolsó szavaival visszatekintett a kezdetekre, összehasonlította a férgeket az első koralljaival, és lezárta élete munkáját, nagyban és kicsiben...

Ezután Darwin utolsó mondatai következnek.

A tyúk fogai és a ló lábujjai cím éppolyan rejtélyes, mint a

Pluto köztársasága , és ugyanúgy magyarázatot igényel. Ha e kötetről azt mondjuk, hogy Gould vesszőparipáinak gyűjteménye, a két előző kötettől a benne lévő, azonos című esszé alapján tudjuk jól megkülönböztetni. Ezt alaposan meg kell magyaráznom, mivel nagyon is egyetértek vele, bár mások – köztük Gould – szerint ellenkező nézeteket kellene vallanom. A mondanivalómat úgy foglalhatom össze, hogy újra megcsavarom azt a kifejezést, amit már Peter Medawar kicsavart. Ha a tudomány a megoldható művészete, az evolúció a fejleszthető művészete.

A fejlődés az egyedben végbemenő változás, a sejttől a felnőtt organizmusig. Az evolúció szintén változás, de olyan változás, amely pontos értelmezést kíván. Egy evolúciós sorozatban, úgy tűnik, minden felnőtt a következő felnőtté „változott”, de ez csak olyan értelemben változás, ahogy egy mozifilmben minden kocka a következőbe „változik”. A valóságban persze az utódok sorában minden felnőtt egyed egyetlen sejtkeént kezd, amelyből kifejlődik. Az evolúciós változás a genetikailag irányított embrionális fejlődésben bekövetkező, és nem a felnőtt formákból felnőtt formákba történő változás.

Gould attól tart, hogy sok evolucionista szem elől téveszti a fejlődést, és ez hibákhoz vezet. Itt van mindjárt a genetikai atomizmus hibája, az a téves hit, hogy a géneknek egy az egyben megfelelnek bizonyos testrészek. Az embrionális fejlődés nem így működik. A genom nem egy „tervrajz”. Gould ravasz genetikai atomistának tekint engem, helytelenül, mint ahogy azt már máshol részletesen is kifejtettem.[194] Tipikus esete ez annak, amikor óhatatlanul félreértene egy szerzőt, ha szavait nem annak kontextusában értelmezik, ami ellen érvel.

Vegyük például a következő Gould-idézetet:

Az evolúció mozaikos jellegű, és a különböző struktúrákban különböző sebességgel folyik. Egy állat testrészei jól elkülöníthetők, így megvan a történeti változások lehetősége.

Ez egy meglehetősen zabolátlan, nagyon is anti-gouldiánus gondolat – atomizmus! Hacsak nem vesszük figyelembe, hogy mi ellen érvelt Gould: Cuvier azon hite ellen, hogy az evolúció lehetetlen, mivel bármilyen testrészben bekövetkezett változás haszontalan, hacsak nem követi azonnal az összes többi testrész változása.[195] Ugyanígy, az a látszólagos genetikai atomizmus, amit Gould egyes szerzőknél kritizál, csak akkor értelmes, ha

figyelembe vesszük, hogy azok a szerzők mi ellen érveltek: az evolúció „csoportszelekciós” teóriája ellen, amely szerint az állatoknak úgy kellene viselkedniük, hogy az hasznos legyen a fajnak vagy egy nagyobb csoportnak. A gének fejlődésben játszott szerepének atomisztikus interpretációja hiba. A genetikai különbségek evolúcióban játszott szerepének atomisztikus interpretációja nem hiba, hanem hatásos érv a „csoportszelekciós” elgondolás hibái ellen.

Az atomizmus csupán egyike azoknak a hibáknak, amelyeket Gould szerint az evolucionistáknak a fejlődés iránt tanúsított lovagias viselkedése okoz. Két másik is van még, amelyek, ennek fényében, egymás ellentettjei: az a hiba, hogy az evolúcióról azt feltételezzük, túlságosan erőteljes, és az a hiba, hogy feltételezzük, nem elég erőteljes. A naiv perfekcionista azt hiszik, az élő anyag a végtelenségig alakítható, és bármikor kész arra, hogy bármilyen alakot felvegyen, amit a természetes szelekció diktál. Ez az elgondolás figyelmen kívül hagyja azt a lehetőséget, hogy a fejlődés folyamata esetleg nem képes a kívánt forma létrehozására. Az extrém „gradualista” úgy hiszi, minden evolúciós változás apró és alig észrevehető, ahogy Gould mondja, és hogy a fejlődési folyamatban egymás utáni mutációs lépésekkel nagy és komplex változások következhetnek be. Az alapelv – hogy először meg kell értenünk a fejlődést, mielőtt konstruktív módon gondolkodhatnánk az evolúcióról – nagyon is igaz.

Minden bizonnyal erre gondolt Medawar, amikor „a modern evolúciós elmélet valódi gyengeségeiről” beszélt, vagyis arról, hogy „hiányzik a variációk, az eredet, és az evolúcióra való képesség teljes elmélete”. És ezért érdeklik annyira Gouldot a „tyúkok fogai és a lovak ujjai”. Azt állítja, hogy az atavisztikus „visszalépések”, mint például a fogas tyúkok és az egy helyett háromujjú lovak, azért érdekesek, mert ezek beszélnek arról, hogy mekkora evolúciós változásokat enged meg a fejlődés. Ugyanezért érdekli (és nagyon érdekesen beszél róla), hogy hogyan fejlődtek ki a zebrák csíkjai, és hogyan jöttek létre az olyan makromutációk, mint például a fölös számú torral és szárnyal rendelkező rovarok.

Már mondtam, hogy Gouldot és engem szakmai ellenlábásoknak tekintenek, és képmutató lennék, ha azt állítanám, hogy minden tetszik nekem ebben a könyvben. Például miért tartja feltétlenül szükségesnek az „Egy szigorú értelemben vett darwinista” félmondat után hozzátenni, hogy „én nem vagyok az”?

Nyilvánvaló, hogy Gould szigorú értelemben vett darwinista, és ha ő nem az, akkor senki sem; ha szigorúan vesszük a szigorú kifejezést, akkor senki sem szigorú semmiben. Az is kár, hogy még mindig kikel az olyan ártatlan kifejezések ellen, mint „a hegyi kékmadarak házasságtörése”, vagy „a hangyák rabszolgatartása”. Az ilyen antropomorfizmusokkal kapcsolatban feltett szónoki kérdésére, hogy „vagy ez csak tudálékos zsémbelés?”, harsogó „igen” a válasz. Gould maga is használta, öntudatlanul, a „hangyák rabszolgatartása” kifejezést, a jelenségről szóló saját beszámolójában (Ever Since Darwin ; feltehetően még azelőtt, hogy egynémely aggályos és dagályos bajtársa felhívta volna a figyelmét e kifejezés veszélyes ideológiai vonzataira). Mivel a nyelv emberi közegben keletkezett, a biológusok alig tudnának megszólalni, ha mindenképpen el akarnák kerülni az emberi képeket. Gould gyakorlott kommunikátor, és saját puritán kifogásait titokban pont annyira tartja, amennyit megérdemelnek. E könyv legelső esszéje arról szól, hogy két horgászhalat (horgász hal?) „in flagrante delicto ” kaptak, és a maguk bőrén tapasztalták meg azt, hogy – Shakespeare-rel szólva: – „Összefut a két út vége, Aki bölcs, az tudja jól.” [196]

Ez a könyv valóban gyönyörű; az oldalakon átsüt a természetbúvár életszeretete, a történész tárgya iránti tisztelete és vonzalma, az a tág terű vízió, amit a „mélységesen mély idők” alapos, geológiai szintű ismerete tárt fel és tisztázott számunkra. Egy medawari kifejezéssel élve, Stephen Gould a tudás arisztokratája, mint ahogy Medawar maga is az. Mindkét ember rendkívüli tehetség, és modorukba némi arrogancia is vegyült, ami természetes egy arisztokrata esetében, és azoknál, akik mindig a legjobbak, bárhol legyenek is. Ám elég nagyok ahhoz, hogy megússzák ezt is, és elég nagylelkűek ahhoz, hogy felülkerekedjenek arroganciájukon. Ha önök tudósok, feltétlenül olvassák el a könyveiket; ha nem, úgy még inkább!

5.3. Hallucigenia, Wiwaxia és barátaik [197]

Recenzió S. J. Gould Wonderful Life

(Csodálatos élet) című könyvéről

A Csodálatos élet gyönyörűen megírt, rendkívül kusza könyv. Az, hogy egy félmilliárd éve a tengerben élt férgek és más jelentéktelennek tűnő állatok anatómiájáról készült bonyolult technikai leírás ilyen letehetetlenül izgalmas legyen, valóságos

bűvészmutatvány. De az elmélet, amit a fossziliákból Stephen Gould leszűr, sajnos zagyvaság.

A Burgess Shale egy kanadai sziklacsoporthoz tartozik, amely a kambriumban keletkezett, és a jelenleg legkorábbi ősmaradványok kiváló lelőhelye, igazi zoológiai kincsesbánya. A különleges körülmények között egész állatok is megmaradtak, lágy részeikkel együtt, tökéletes három dimenzióban. Szó szerint felboncolhatunk és elemezhetünk egy 530 millió éves állatot. C. D. Walcott, a kitűnő paleontológus, aki 1909-ben felfedezte a burgessi ősmaradványokat, korának szokásai szerint osztályozta azokat: cipőkanállal szorította modern csoportokba őket. A cipőkanalazás Gould kiváló szóalkotása. Nekem alsóéves egyetemista korom türelmetlenségét juttatja eszembe, mikor egy oktatóm azt feszegette, hogy vajon a gerincesek ettől vagy attól a gerinctelen csoporttól származhattak-e. „Hát nem látja – mondtam szinte kiabálva –, hogy az összes kategóriánk modern? Ha visszamennénk a prekambriumba, fel sem ismernénk ezeket a gerinctelen csoportokat. Ez a kérdés így nem tehető fel.” Oktatóm egyetértett velem, majd rögtön rátértünk arra, hogy a modern állatokat visszavezessük más modern csoportokra.

Ez is cipőkanalazás volt, mint ahogy az is, amit Walcott a burgessi állatokkal csinált. A 70-es és a 80-as években egy cambridge-i paleontológuscsoport visszatért a Walcott-féle fajokhoz (kiegészítve azt néhány újabb burgessi lelettel), feltárták az állatok háromdimenziós struktúráit, és felülbírálták Walcott osztályozását. Ezek a revizionisták – főként Harry Whittington, Derek Briggs és Simon Conway Morris – Gould történetének hősei. A cipőkanalazás elleni lázadásuk drámájának minden részletét kiemelte, sőt néha túlzásokba is esett: „Azt hiszem, hogy Whittington 1975-ös Opabinia-rekonstrukciója az emberi tudás történetének egyik kiemelkedő emlékműve lesz.”

Whittington és kollégái rájöttek, hogy a fajok többsége sokkal kevésbé hasonlít a modern állatokra, mint ahogy azt Walcott feltételezte. De monográfiáik heroikus sorozatának végéhez közeledve sem gondoltak arra, hogy egyetlen fajnak egy új törzset alkossanak (a „törzs” – phylum – a zoológiai osztályozás legnagyobb egysége; még a gerincesek is csak a Phylum Chordata alegységét képezik). E ragyogó revíziók többsége minden bizonnyal helyes, és kezdő egyetemista korom minden vágyát kielégíti. A hiba abban van, ahogyan Gould felhasználja ezeket. Arra a következtetésre jut, hogy a burgessi fauna

bizonyíthatóan változatosabb volt, mint ma az egész világ faunája, és azt állítja, hogy következtetése mélyen megrendíti a többi evolucionistát, mert felforgatja az őstörténetről alkotott képüket. Ami az első állítását illeti, az nem túl meggyőző; a következő kettőben pedig minden bizonnyal téved.

James Brough paleontológus 1958-ban a következő emlékezetes érvelést tette közzé: a korai földtörténeti korszakokban az evolúciónak minőségileg másnak kellett lennie, mert akkor még új törzsek jöttek létre; ma viszont már csak új fajok keletkeznek! A csúsztatás szinte kiáltó: minden új törzs egyszer egy új fajként indult. Brough Walcott cipőkanalának a másik végére került: minden ősi állatot helytelen szemszögből, a modern zoológus utólagos bölcsességével szemlélt. Azokat az állatokat, amelyek talán közeli rokonok voltak, külön törzsekbe sorolta, mivel a kulcsfontosságú megkülönböztető tulajdonságaik a tőlük jobban eltérő modern leszármazottaikéhoz voltak hasonlóak. Gould is, bár nem éleszti ugyanúgy újra Brough állítását, saját cipőkanalával emeli fel magát.

Hogyan tudná Gould alátámasztani azt az állítását, hogy a burgessi fauna szuperváltozatos volt? Először is – ez évek munkája lenne, és lehet, hogy akkor sem lenne meggyőző – magukat az állatokat kellene szemügyre vennie, és meg kéne szabadulnia az „alapvető hosszmetszetszelvények” és osztályba sorolások modern előítéleteitől. Két állat különbözőségét az mutatja legjobban, hogy ténylegesen mennyire különböznek egymástól. Gould inkább arra kérdez rá, vajon milyen ismert törzsekbe tartoznak. De az ismert törzsek modern konstrukciók. A modern állatokkal való relatív hasonlóság alapján nem tudjuk megfelelően megítélni, hogy a kambriumi állatok mennyire hasonlítottak egymásra.

Az ötszemű, szívócsöves Opabinia nem fér bele a tankönyvekben leírt egyik törzsbe sem. De mivel a tankönyveket a modern állatokat szem előtt tartva írták, ez nem jelenti azt, hogy az Opabinia annyira különbözött a kortársaitól, mint ahogy azt „különálló törzs” státusa sejteti. Gould jelképes kísérletet tesz arra, hogy megcáfolja ezt a kritikát, de megbénítják őt a platonista ideáltípusok és jól ismert esszencializmusa. [198] Úgy tűnik, mintha tényleg nem tudná felfogni, hogy az állatok folyamatosan változó funkcionális gépek. Olyan ez, mintha a nagy törzseket nem úgy látná, mint amelyek a korai vértestvérektől ágaztak valaha szét, hanem mint amelyek már teljesen differenciálódott formába jöttek létre.

Különös, hogy Gould nem támasztja alá szuperdiverzitási teóriáját. Még ha igaza is lenne, mit mondana ez nekünk a „történelem természetéről”? Hiszen ha Gould szerint a kambriumban több törzs létezett, mint most, akkor nagyon szerencsések vagyunk, hogy eljutottunk idáig. Akár a mi őseink is lehettek volna, akik kihaltak; ehelyett Conway Morris „furcsa csodái” voltak azok, Hallucigenia, Wiwaxia és barátaik. „Nagyon közel” voltunk ahhoz, hogy ne mi legyünk ma itt.

Gould szerint most meg kellene lepődnünk. De miért? A nézet, amit támad – hogy az evolúció rendíthetetlenül masírozik a csúcs, vagyis az ember felé –, már évek óta elavultnak számít. De úgy látszik, hogy ábrándozó szalmacséplése, szégyentelen szélmalomharcai szinte vonzzák a félreértéseket (nem először – egy korábbi alkalommal odáig ment, hogy kimondja: a neodarwinista szintézis „lényegében halott”). A következő sorok jellemzőek arra a hírverésre, ami a Csodálatos életet körülveszi (történetesen sejtem, hogy a bevezető mondatot a felelős újságíró tudta nélkül illesztették oda): „Stephen Jay Gould, kiváló amerikai professzor szerint az emberi faj nem a legerősebb túlélésének eredménye. Egy szerencsés véletlen volt az, ami az embert létrehozta.” [199] Efféle locsogást persze nem találunk Gouldnál, de akár keresi az effajta publicitást, akár nem, mindenesetre túlságosan gyakran vonzza magához. Az olvasónak mindig az a benyomása támad, hogy ténylegesnél valami sokkal radikálisabb dolgot állít.

A legerősebb túlélése az egyed, és nem egy nagyobb leszármazási sor túlélésére vonatkozik. Minden ortodox darwinista kibékülne azzal, hogy a szerencse játssza a legnagyobb szerepet a fajok kihalásában. Bevallottan létezik az evolucionistáknak egy kisebbsége, akik úgy gondolják, hogy a darwini szelekció a magasabb szintű csoportosulások között is válogat. Ők az egyedüli darwinisták, akiket valószínűleg nyugtalanít Gould „véletlenszerű kihalási elmélete”. És vajon ki a magasabb szinten történő szelekció legtöbb szószólója manapság? Igen, kitalálták. Ismét saját cipőkanalával emelte fel magát!

5.4. A humán sovinizmus és az evolúciós fejlődés [200]

Recenzió S. J. Gould Full House (Full) című könyvéről

Ennek a szépen megírt könyvnek két egymáshoz kapcsolódó témája van. Az egyik egy statisztikai érvelés, amelyről Gould úgy

gondolja, hogy nagy általánosságban is igaz, beleértve a baseballt is, ami személyes válasza volt egy komoly betegségére – amelyből a szerző már szerencsére felgyógyult. A második téma az, hogy vajon progresszív-e az evolúció. Az evolúcióval és a haladással kapcsolatos érvelés érdekes – bár hibás, mint azt majd meg fogom mutatni –, és ez lesz recenzióm fő témája. Az általános statisztikai érvelés korrekt, és tulajdonképpen még érdekes is, bár nem érdekesebb, mint azok a rutin metodológiával kapcsolatos szentbeszéddek, amelyek egyesek rögeszméjévé is válhatnak.

Gould szerény, de vitathatatlan statisztikai tétele a következő: lehetséges, hogy bizonyos trendekben bekövetkező, jól látható változások csupán a varianciában bekövetkező változások eredményei, amelyek gyakran járnak együtt a plafon- vagy padló effektussal. A mai baseballjátékosok már nem ütnek 0.400-et (amiről fogalmam sincs, hogy mit jelent, de nyilván valami nagyon jót). De ez nem jelenti azt, hogy rosszabbak lennének, mint a régiek. A helyzet inkább az, hogy a játékokban minden jobb lett és a variancia csökkent. A szélsőségek kiszorultak, és a 0.400-as ütés, mivel szélsőséges, már szinte balesetnek számít. A sikeres ütések számának érzékelhető csökkenése statisztikai műtermék, és ezt a kevésbé frivol területekre is lehet általánosítani.

Ezt nem kell túl sokat magyarázni. Gould mégis 55 oldalon keresztül beszél érthetetlen szakzsargonban a baseballról, ebben az egyébként tiszta és világos könyvben. Ezért finoman tiltakoznom kell azok nevében is, akik olyan távoli, ismeretlen régiókban élnek, amit a világ többi részének hívnak.

Gould baseballmegszállottsága ártalmatlan, és kis adagokban, ha már valamelyest hozzászoktunk, tulajdonképpen kedves is. De az önhitt feltételezés, hogy az olvasók figyelmét hat fejezetten át tömény baseballszöveggel fenn lehet tartani, valódi amerikai sovinizmusra vall (amerikai férfisovinizmusra gondolok itt). Az öntetszelgésnek olyan formája ez, amitől a szerkesztőnek és a barátoknak még a nyomdába adás előtt meg kellett volna óvniuk a szerzőt – és amennyire én tudom, ezt meg is próbálták. A kozmopolita, urbánus Gould rendkívül civilizált és zseniálisan szellemes ember, aki mesterien bánik a szavakkal. Ebben a könyvben is van egy elragadóan kulturált, mégis keresetlenül egyszerű írás, az Epilógus az emberi kultúrához. Ezt örömteli szívvel ajánlom mindenkinek, legyen bármely nemzet fia. Olyan tökéletesen fejti ki a tudomány lényegét,

egyszerű, szakzsargonmentes nyelven, minden leereszkedés nélkül, és olyan pontosan tudja, hogy mikor kell precízen elmagyarázni valamit, és mikor kell az olvasó tudására és képzeletére hagyatkozni, hogy óhatatlanul adódik a kérdés: miért illan el ez a modora, abban a pillanatban, ha baseballról van szó?

Még egy apró kifogásom van, innen, a tengeren túlról, de erről biztos, hogy nem dr. Gould tehet: sajnálom, hogy az egyre nagyobb befolyással bíró kiadók új címeket adnak a könyveknek, ha azok bármely irányban átkelnek az Atlanti-óceánon. Két kollégám is van, akiknek (kiválóan megírt, és jó címmel ellátott) könyveit címváltoztatás fenyegeti: sorrendben *The Pelican's Breast* (A pelikán emlője) és *A pónihal lámpása [201]* (*The Pony Fish's Glow*). Elgondolkodom: vajon mi inspirálta e címek megalkotására elvonatkoztatásra hajló agyukat? Ahogy az egyik szerző írta nekem: „A cím megváltoztatása olyan nagy és fontos dolog, amivel a szerkesztők megszolgálni vélik a fizetésüket, ráadásul nem is kell hozzá elolvasni a könyvet; hát ezért szeretik ennyire.” Ha az itt bírált könyv címe – *Full House* – elég jó volt az amerikai piacra, miért húzza rá a brit kiadó a *Life's Grandeur* (Az élet nagyszerűsége) álarcot? Vagy valóban meg kell bennünket védeni egy kártyajátékban szereplő kifejezéstől?

Az ilyen címváltozások sokszor összezavarják az irodalmi hivatkozásokat is. A szóban forgó könyv címének megváltoztatása duplán is szerencsétlen, mivel a *Life's Grandeur* (Az élet nagyszerűsége) – a cím, nem a könyv – szinte kiprovokálja, hogy összekeverjék a *Wonderful Life* -fal (Csodálatos élet), és a címek nem utalnak a tartalomban lévő különbségekre sem. Pedig a két könyv csöppet sem hasonlít egymásra, és méltánytalanság a szerzőikkel szemben, hogy a címeik mégis hasonlóságot sugallnak. Javaslom, hogy a világ szerzői egyesüljenek, és biztosítsák azon jogukat, hogy könyveiknek ők adjanak címeket.

De elég az ócsárlásból. Áttérve az evolúcióra: vajon progresszív-e? Gould humán sovíniszta módon definiálja a fejlődést, amely alapján könnyű tagadni az evolúció progresszivitását. Meg fogom mutatni, ha egy kevésbé emberközpontú, inkább biológiai, „adaptacionista” definíciót használunk, kiderül, hogy az evolúció rövid és középtávon tisztán és jelentős mértékben progresszív. Egy másik értelmezéssel valószínű, hogy hosszú távon is.

Gould haladásdefiníciója, amelyet az evolúció progresszivitására adandó negatív válaszhoz igazított, így szól:

...az életnek az a tendenciája, hogy növelje az anatómiai komplexitást vagy a neurológiai kidolgozottságot, vagy a viselkedési repertoár nagyságát és flexibilitását, vagy bármilyen más kiagyalt kritériumot (bárcsak elég őszinték és belátóak lennének valódi motivációink mibenlétét illetően), amivel a Homo sapienst a feltételezett piramis tetejére helyezhetjük.

Az én alternatívám, az „adaptacionista” definíció szerint a haladás

a leszármazási soroknak azon tendenciája, amely kumulatíván javítja az adott életmódjukhoz való adaptációs készséget azáltal, hogy növeli azon tulajdonságoknak a számát, amelyek együttesen adaptív komplexeket alkotnak.

Később megvédem ezt a definíciót, és az ebből következő limitált progresszivisták következtetést.

Gouldnak kétségkívül igaza van abban, hogy a humán sovinizmus mint kimondatlan motívum, mindenütt ott van az evolúcióról szóló munkákban. Még jobb példákat is találhatna, ha megnézné az összehasonlító pszichológia irodalmát, amelyből szinte facsarni lehet a leereszkedően sznob, ostoba frázisokat, mint például „szubhumán főemlősök”, „főemlős alatti emlősök”, vagy „emlősök alatti gerincesek”. Ezzel úgy definiálják megkérdőjelezhetetlenül az élet létráját, hogy az embereket önelégülten a legmagasabb grádicsra helyezik. A kritikátlan szerzők rendszeresen „felfelé” és „lefelé” mennek az „evolúciós skálán” (pedig inkább oldalirányról kellene beszélniük, hiszen a mai állatok, a családfák legújabb hajtásai, egyenletesen vesznek körbe az élet fáját). Az összehasonlító gondolkodásmód-kutatással foglalkozó diákok nevetséges pléh-pofával kérdezik: „Az állatvilágban milyen mélyre hatol le a gondolkodás képessége?” Hyman a gerinctelenekről írt, ünnepezt tanulmányának első kötetének címe a Protozoá tól a Ctenophorá ig [az én kiemelésem] – mintha a törzsek egy skála mentén helyezkednének el, és mindenki számára egyértelmű lenne, hogy milyen csoportok vannak a Protozoa és a Ctenophora között. Sajnos a zoológia szakos diákokra ez igaz – mindnyájunknak megtanították ezt az alaptalan mítoszt. [202]

Ez rossz dolog, és Gould igazán nekitámadhatna, hevesebben, mint átlagos célpontjai ellen. Míg én ezt logikai alapon tenném, Gould jobban szereti az empirikus támadásokat. Ránéz az evolúció aktuális menetére, és azt állítja, hogy az a fejlődés, amit általában kimutatnak, mesterséges termék (mint a baseballstatisztika esetében).

Cope megnövekedett-testméret-szabálya például egy egyszerű „részeses séta”-modellből származik. A lehetséges méretek eloszlását a bal oldali fal, a minimális méret határolja. Ha innen indulunk el egy véletlenszerű sétára, csak a nagyobb méretek felé haladhatunk. Az átlagérték szépen növekedni fog, de ez nem jelenti azt, hogy létezik egy méretnövekedés irányába ható evolúciós trend.

Ahogy Gould meggyőzően kifejti, a fejlődés benyomása annak az emberi tendenciának köszönhető, hogy jogtalan hangsúlyt adunk a geológiai színpad új szereplőinek. A biológiatörténet-tankönyvek a szervezet fokozatos fejlődését hangsúlyozzák. Ahogy az új osztályok megjelennek, nagy a kísértés, hogy elfeledkezzünk az előzőekről, amelyek pedig nem tűntek el. Az illusztrátorok is rásegítenek erre a téveszmére, mikor minden korszakban csak az újonnan jelenteket ábrázolják. Egy bizonyos időpont előtt nem voltak eukarióták. Az eukarióták megjelenése sokkal nagyobb fejlődésnek látszik, mint valójában volt, mivel nem ábrázoljuk a prokarióták továbbra is meglévő csoportjait. Minden újonnan érkezett ugyanezt a hamis benyomást kelti: a gerincesek, a nagyméretű agyú állatok és így tovább. Egy korszakot úgy is le lehet írni, mint „az X korszakát” – mintha a megelőző „korszakot” teljesen kiszorítaná, és nem pusztán kiegészítené.

Gould egy baktériumokról szóló, nagyszerű fejezettel zárja mondandóját. Őseink döntő többsége – emlékeztet – baktérium volt. A legtöbb organizmus ma is baktérium, és azt is nyugodtan állíthatjuk, hogy a mai biomasszát is többségében baktériumok alkotják. Mi, eukarióták, mi, nagy állatok, mi, aggyal rendelkező állatok, csak a bioszféra legújabb fejleményei vagyunk, amely alapjaiban és többségében ma is prokarióta. Annyira így van ez, hogy „a baktériumok kora” óta megnövekedett méret/komplexitás/sejtszám/agyméret talán pusztán csak annak következménye, hogy a lehetőségek fala nem engedte a „részeses embert” más irányba menni. John Maynard Smith felismerte ezt az eshetőséget, de 1970-ben, mikor leírta, kételkedett benne. [203]

A növekvő komplexitás evolúciójának unalmas és nyilvánvaló

leírásához tartozik, hogy az első organizmusok szükségszerűen egyszerűek voltak... És ha az első organizmusok egyszerűek voltak, evolúciós változás csak a komplexitás irányába történhetett.

Maynard Smith gyanította, hogy még több dolog is rejlik ezen „unalmas és nyilvánvaló leírás” mögött, de nem tért ki a részletekre. Talán arra gondolt, amit később a *The Major Transitions in Evolution* (Nagyobb átalakulások az evolúcióban) című munkájában elfogadott, vagy amit „Az evolúcióra való képesség evolúciójának” nevezett (lásd később).

Gould empirikus eljárása McShea-t [204] követi, akinek komplexitásdefiníciója emlékeztet J.W. S. Pringle [205] definíciójára, és arra, ahogy Julian Huxley [206] az „individualitást” a „részek heterogenitásként” értelmezi. Pringle a komplexitást ismeretelméleti fogalomnak nevezte, mivel az alkalmazott mértékegység inkább valaminek a leírásához tartozik, és nem magához a valamihez. Egy rák alaktaniilag komplexebb, mint egy százlábú, mert ha mindkét állatot ugyanolyan részletességgel írnánk el egy-egy könyvben, a rák könyvében sokkal több szó lenne, mint a százlábúéban. A százlábú könyvében egy tipikus szelvény leírása szerepelne és egy megjegyzés, hogy a többi szelvény is ugyanilyen. A rák könyvében külön fejezetek lennének minden szegmensről, ezért több információt tartalmazna. [207] McShea hasonló módon vizsgálta a gerincoszlopot, a komplexitást a csigolyák heterogenitásként értelmezve.

McShea statisztikai bizonyítékokat keresett arra, hogy az így mért komplexitás növekedett-e bármilyen leszármazási sorban. Megkülönböztette a passzív trendeket (Gould statisztikai műtermékeit) az aktív (driven) trendektől (a komplexitás felé történő valódi elmozdulástól, amely feltehetően a természetes szelekció nyomására jött létre). Gould lelkesült leírásában arra a következtetésre jut, hogy nem létezik általános bizonyíték arra nézve, miszerint az evolúciós leszármazási sorok statisztikai többsége a növekvő komplexitás felé mutató aktív trendet mutatna. Gould még tovább megy, és rámutat, hogy mivel igen sok faj parazita, és a paraziták leszármazási sora általában a csökkenő komplexitás felé halad, még az is lehet, hogy a statisztikai trend az ellenkező irányba mutat, mint ahogy azt kezdetben feltételezték.

Gould itt vészesen közel került ahhoz a szélmalomharchoz, amelyet már személyes művészeti formájának tekinthetünk. Miért

hinné egy gondolkodó darwinista azt, hogy a leszármazási sorok többsége növekvő anatómiai komplexitást mutat? Még az sem biztos, hogy az adaptációs filozófia hívei közül bárki ilyet feltételezne. Az azonban kétségtelen, hogy az emberi hiúság erre ösztönözhet (és Gouldnak igaza van abban, hogy eddig már sokan estek ebbe a hibába). A humán leszármazási vonal történetesen a komplexitásra specializálódott, különösen, ami az idegrendszert illeti, ezért csak az ember az, akinél a növekvő komplexitás vagy a gondolkodás jelenti a fejlődést. Más fajok ezt másképp láthatják, ahogy Julian Huxley [208] mutatott rá a Fejlődésről szóló versében:

A rák így szólt a fiához:

„Mindig tudjad, fiam, hogy mit akarsz, azután indulj,
Egyenest oldalirányba! Az Isten így rendelte ezt –
A haladás oldalirányú; legyen ez most elég!”

Darwin galandférgerei viszont

Tudják, hogy az agy csökkenése jelenti a haladást.

Ezért törekednek annyira, hogy elérjék

Az emésztőrendszer valódi, tiszta, és nagyszerű Nirvánáját.

Az ember is élvezi, hogy köldöknézegetés közben

Magát az univerzum köldökének tekintse.

(N. Kiss Zsuzsa fordítása)

A vers nem túl jó (arra nem is vállalkoztam, hogy a végét is idemácsoljam), és keveri az időskálákat is; a rák idejét (viselkedési idő) a galandféreg idejével (evolúciós idő), mégis rátapint egy fontos dologra. Gould a haladás humán sovínisza definícióját használja, melynek mértéke a komplexitás. Ezért használhatta a parazitákat a haladás elleni érvelésében. Huxley galandférgerei, amelyek a haladás parazitaközpontú definícióját használják, a másik oldalról nézik a dolgokat. Egy statisztikai beállítottságú sarlósfecske hiába keresné annak jelét, hogy az evolúciós leszármazási vonalak a repülésre való képesség fejlődésének trendjét mutatják. Egy tanult elefánt – hogy kölcsönvegyem Steven Pinker [209] tréfás megjegyzését – bánatosan venné tudomásul, hogy nem tartható az a tétel, miszerint az orr hosszának növekedéseként definiált fejlődés az állatok leszármazási vonalainak statisztikai többségénél kimutatható.

Ez viccesnek tűnhet, de távolról sem ez volt vele a szándékom. Épp ellenkezőleg, hiszen pontosan az én adaptacionista

fejlődésdefinícióm közepébe talál. Ez, ismétlem, a fejlődést nem a komplexitás, az intelligencia vagy valamilyen más antropomorf érték növekedéseként értelmezi, hanem azon a tulajdonságok számának növekedéseként, amelyek hozzájárulnak az adott leszármazási vonal bármilyenfajta alkalmazkodásához. Ezzel a definícióval az adaptív evolúció nemcsak alkalmanként lehet progresszív, hanem mélyen, teljes valójában és alapvetően. Ez a progresszivitás alapvetően szükséges ahhoz, hogy világlátásunkban a természetes szelekció betölthesse orientáló szerepét, ahogy azt el is várjuk tőle, és ahogy – a fenti indokok miatt – egyedül csak ez képes erre.

A kreacionisták imádják Sir Fred Hoyle, a természetes szelekció félreértéséről tanúskodó színes metaforáját. Olyan ez, mondja, mintha egy roncstelepen átvágató hurrikán felkapná a szétszórt alkatrészeket, és egy Boeing 747-est szerelne össze belőlük. Hoyle azt állítja, hogy ez statisztikailag lehetetlen. A mi válaszuk, az önöké, az enyém és Stephen Gouldé az, hogy a természetes szelekció kumulatív. Olyan racsni működik, amely megőrzi az apró változásokat. A hurrikán nem fog spontán módon, egyszerre összeszerelni egy repülőgépet. Az apró változások csavarról csavarra történnek. Hogy más metaforára térjünk át, legyenek bármilyen csüggesztők is a meredek sziklafalak, melyekkel az adaptív hegység minket vár, ostromlétrákat találunk a másik oldalon, és a csúcs végül megmászhatóvá válik. [210] Az adaptív evolúció szükségszerűen fokozatos és kumulatív, nem azért, mert a tények ezt támasztják alá (bár ezt teszik), hanem mert a fokozatos felhalmozódáson kívül elvben semmi sem képes megoldani a 747-es talányát. Még az isteni teremtető sem segítene. Épp ellenkezőleg, hiszen az az entitás, amely elég bonyolult és intelligens ahhoz, hogy a teremtető szerepét eljátssza, ő maga lenne a legfejlettebb 747-es. És pontosan ugyanebből az okból a komplex, sokrétű adaptációk evolúciója progresszív kell hogy legyen. A későbbi leszármazottak nagyobb számban halmozzák fel azokat a komponenseket, amelyek az adaptív kombináció felé mutatnak, mint korábbi őseik.

A gerincesek szemének evolúciója minden bizonnyal progresszív volt. A korai elődöknek nagyon egyszerű szemük volt, melyek csak néhány, a látáshoz feltétlenül szükséges tulajdonsággal bírtak. Ezt nem szükséges bizonyítanunk (bár jó dolog, hogy könnyedén megtehetnénk). Muszáj, hogy ez igaz legyen, mivel az ellenkezője – egy kezdetben komplex szem, amely a látáshoz

szükséges, számos tulajdonsággal bír – Hoyle földjére pöckölne vissza minket, és a valószínűtlenség függőleges szikláihoz. Kell hogy legyen egy rámpa, amelyen járva lépésről lépésre kifejlődött az egyszerű optikai prototípus modern, összetett leszármazottja. Persze így a rámpán megtett minden egyes lépés mai analógiái is megtalálhatók, melyek egymástól függetlenül, tucatszámra tesznek jó szolgálatot szerte az állatvilágban. De még e példák nélkül is biztosak lehetünk abban, hogy azon tulajdonságoknak a száma, amelyek javítják a látás minőségét, fokozatosan és progresszívan emelkedett. Anélkül, hogy felkelnénk a karosszékünkéből, beláthatjuk, hogy ennek így kell lennie.

Darwin maga is teljesen tisztában volt ezekkel az érvekkel, és ezért volt oly rendíthetetlenül gradualista. Történetesen Gould is pontosan ezért igazságtalan, mikor azt sugallja – nem ebben a könyvében, hanem több másikban –, hogy Darwin a szaggatottság szelleme ellen foglalt állást. A megszakított egyensúly elmélete önmagában gradualista abban az értelemben, ahogy Darwin is gradualista volt – vagyis abban az értelemben, amelyben minden józan evolucionista gradualista kell hogy legyen, legalábbis ott, ahol komplex adaptációról van szó. Eszerint, ha a szakaszosság érvényes, a progresszív, gradualista lépések egy időkeretbe szorúlnak, s ezt az ősmaradványok nem képesek érzékelteni. Ezt Gould is elismeri, ha muszáj, de ritkán kényszerítik erre.

Mark Ridley az orchideákkal kapcsolatban idézi Darwin Asa Gray-nek írott levelét: „Lehetetlen elgondolni, hogy a sok társadaptáció egyetlen alkalommal történt volna meg.” Ridley így folytatja: [211] „Az összetett szervek evolúciója fokozatosan kellett hogy megtörténjen, mivel az összes változást nem idézhette elő egyetlen nagy mutáció.” A fokozatos ebben az értelmezésben progresszívet jelent, az én „adaptacionista” felfogásom szerint. Egy olyan komplex dolog, mint egy fejlett orchidea evolúciója, mindenképpen progresszív volt, csakúgy, mint a denevérek és a folyami delfinek visszhangon alapuló helymeghatározása – progresszív, sok-sok lépésen keresztül. Ilyen a halak elektromos térmeghatározása, a kígyók állkapcsának kimozdulása, ha nagyméretű prédát nyelnek le. Ilyen annak az adaptációs komplexnek az evolúciója, amely a gepárdot képessé tette az ölésre, és az ezzel összefüggő komplexé, amely a gazellát képessé tette a menekülésre.

Valóban, Darwin már rájött erre, ha nem is használta a szót,

hogy a progresszív evolúció egyik fő hajtóereje a koevolúciós fegyverkezési verseny, például a ragadozók és áldozataik között. Az alkalmazkodás az időjáráshoz, az élettelen jégkorszak és a szárazság viszonyaitól, könnyen lehet, hogy nem volt progresszív: csakúgy, mint a nem progresszív klimatikus változók cél nélküli követése. De az élő környezethez való alkalmazkodás valószínűleg progresszív, mivel az időjárással ellentétben az ellenségek maguk is evolúción mennek át. Az ennek eredményeként létrejövő pozitív visszacsatolás jól magyarázza az irányított progresszív evolúciót, és ez a hajtóerő valószínűleg sok egymást követő generáción át fennmaradt. A versengés résztvevőinek az idővel nem nőnek szükségszerűen a túlélési esélyei – a koevolúciós spirálban részt vevő „társaik” tesznek erről (a jól ismert Vörös Királynő hatás). De a túlélés eszközei mindkét oldalon fejlődnek, ha ezt mérnöki szemszögből nézzük. Kemény harcok esetében még azt is megfigyelhetjük, hogy az állatok fennmaradását szolgáló egyéb források egy részét is fokozatosan átcsoportosítják a fegyverkezési versenyre. [212] Az eszközök fejlődése minden normális esetben progresszív. Az evolúció egy másik pozitív visszacsatolása, ha R. A. Fisher és követőinek igazuk van, a szexuális szelekció. Ennek folyamán is a progresszív evolúció a várható következmény. A morfológiai komplexitás progresszív növekedését csak olyan állatok esetében várhatjuk, amelyek életmódjuknál fogva hasznat húznak a morfológiai komplexitásból. Az agy méretében beálló progresszív növekedés csak azoknál az állatoknál várható, amelyek számára hasznos a gondolkodásra való képesség. Tudomásom szerint ez csak a fejlődési vonalak egy kisebbségére érvényes. De azt mindenképpen állítom, hogy az evolúciós leszármazási vonalak progresszív változást mutatnak valami felé. Ám ez a különböző leszármazási vonalak esetében nem ugyanaz a dolog lesz (erről szólt az elefántos példázat). És nincs semmilyen általános okunk azt feltételezni, hogy a leszármazási vonalak az emberi élet által meghatározott irányba fognak fejlődni. De vajon nem definiáltam túl általánosan a fejlődést, annyira, hogy már csak üres szóvá vált? Nem hiszem. Ha azt mondom, hogy a gerincesek szemének kifejlődése progresszív folyamat volt, meglehetősen határozott és fontos dolgot állítok. Ha kronológiai sorrendbe állíthatnánk az összes közbenső őst, először is azt találnánk, hogy a dimenziók többségének tekintetében a változások a teljes folyamat alatt tranzitívek.

Vagyis, ha A B őse, amely viszont C őse, akkor az A-tól B-ig tartó változás iránya valószínűleg ugyanaz lesz, mint a B-től C-ig tartó változásé. Másodszor, a fejlődés irányába mutató, egymást követő lépések száma valószínűleg igen nagy lesz: a változások sorozata túlmutat A-n, B-n és C-n, messze túl az egész ábécén. Harmadszor, az egymást követő szakaszokban a fejlődésre való képesség tekintetében is fejlődést vehetünk észre. Negyedszer, növekszik az egymással együtt ható, elkülönült teljesítményfokozó tulajdonságok száma. Végül, ez a fajta fejlődés valóban lényeges, mert ez adja meg a választ a Hoyle-féle kérdésre. Néha történhetnek visszalépések, például a vak barlangi halak esetében, ahol a szemek azért degenerálódtak, mert a hal nem használja ezeket, kifejleszteni viszont sokba kerül. És kétségtelenül lesznek pangó periódusok is, amikor egyáltalán nem történik evolúció, sem progresszív, sem más.

Összefoglalva, Gould helytelenül mondja, hogy az evolúció folyamatában megjelenő fejlődés pusztán statisztikai illúzió. Nem igaz, hogy csak a variancia változásainak eredménye, mint a baseballstílus változásai által okozott műtermék. Az biztos, hogy a komplexitás, az okosság és más, az emberi ego számára oly kedves tulajdonságok várhatóan nem fognak szükségszerűen progresszíven növekedni a leszármazási vonalak többségénél – bár érdekes lenne, ha így történne: McShea, Jerison [213] és mások vizsgálatai nem tekinthetők időpocsékolásnak. De ha a fejlődést kevésbé sovíniszta módon definiáljuk – ha az állatoknak is megengedjük, hogy a saját definícióikat használják –, fejlődést fogunk találni, a szó eredeti, érdekes értelmében, szinte mindenütt.

Ki kell hangsúlyozni, hogy az adaptáció ilyen értelmezésénél (az „evolúciós képesség evolúciójával” ellentétben, amelyre nemsokára kitérek) csak rövid és középtávon várhatunk progresszív evolúciót. A koevolúciós fegyverkezési versenyek évmilliókig tarthatnak, de valószínűleg nem százmillió évekig. Ha nagyon hosszú időszakot veszünk, az aszteroidák okozta, és más katasztrófák véget vetnek az evolúciónak, egész osztályok és ezek teljes radiációi kihalnak. Ökológiai vákuum keletkezik, melyet új, adaptív radiációk töltenek be, melyeket másfajta fegyverkezési verseny hajt. Azok a fegyverkezési versenyek, amelyek a húsevő dinoszauruszok és prédáik között folytak, később hasonló módon megismétlődnek a húsevő emlősök és prédáik között. Az egymást követő, elkülönült fegyverkezési versenyek mindegyike a különböző evolúciós szakaszok

hajtóerejeként szolgált, melyek progresszívek voltak az én értelmezésemben. De a több száz millió év alatt nem történt globális fejlődés, csupán a kis fejlődések fűrészfogainak sorozatai mutatkoztak, melyeknek véget vetett a kihalás. Mindazonáltal mindegyik fűrészfog emelkedő fázisa a szó valódi értelmében, szignifikánsan progresszív volt.

Furcsa mód Gould, a fejlődés eme ékesszóló ellenfele, mégis azzal az gondolattal kacérkodik, hogy maga az evolúció is megváltozik hosszú távon. Ám mindezt olyan feje tetejére állítva teszi, ami sokak számára félrevezető lehet. Ezt az elgondolást teljes egészében a Wonderful Life -ban fejtette ki, de ebben a könyvben is megjelenik. Gould szerint az evolúció más volt a kambriumban, mint manapság. A kambriumi periódus az evolúció „kísérleti szakasza” volt, a „próba szerencse” és az evolúciós tévutak korszaka. Ez volt a „fellobbanó” találmányok kora, mielőtt még az evolúció a ma tapasztalható egyhangú folyamattá stabilizálódott volna. Ez volt az a termékeny időszak, amikor az összes nagy és „alapvető testtorma” kialakult. Ma az evolúció már csak ezekből a régi testformákból barkácsol. A kambriumban új törzsek és osztályok jöttek létre. Manapság már csak új fajok keletkeznek.

Lehet, hogy ez enyhe karikatúrája Gould megfontolt álláspontjának, de afelől semmi kétség, hogy a sok laikus amerikai – ahogy Maynard Smith [214] gonoszul megjegyzi –, akik evolúciós ismereteiket szinte teljes egészében Gouldtól szerzik, mindez alaposan félrevezeti. Elismerem, hogy a következő egy extrém példa, de Daniel Dennett beszámolt egy filozófuskollégájával történt beszélgetésről, aki a Wonderful Life alapján úgy érvelt, hogy a kambriumi törzseknek nem volt közös ősök, hanem ezek egymástól függetlenül keletkezett életformák! Mikor Dennett biztosította őt afelől, hogy Gould nem ezt akarta mondani, kollégája válasza a következő volt: „Akkor meg mi ez az egész felhajtás?”

Gould ékesszólása még egyes professzionális evolucionistákat is arra készítetett, hogy néhány meglehetősen figyelemreméltó nyelvbtlást kövessenek el. Leakey és Lewin The Sixth Extinction [215] (A hatodik kihalás) című könyve kiváló munka, kivéve a harmadik, The Mainspring of Evolution (Az evolúció hajtóereje) című fejezetet, amelyre elismerten erős hatást gyakorolt Gould. Az e fejezetből vett idézetek már nem is lehetnek ennél kínosabban félreérthetetlenek:

Miért nem ismerünk olyan állati testformákat, amelyek az elmúlt néhány száz millió év alatt másztak ki az evolúciós üstből?

A korai kambriumban a törzsek szintjén működő újítások azért élhettek tovább, mivel nem kellett erős versennyel szembenézniük.

A kambriumi robbanás a családok szintje alatt viszonylag kevés fajt hozott létre, míg a perm követő korszakban óriási burjánzás indult meg a fajok terén. A családok szintje felett azonban a perm utáni radiáció akadozott, és törzseket nem, csupán néhány osztályt hozott létre. Magától értetődő, hogy az evolúció hajtóereje mindkét korszakban működött, de a kambriumban nagyszabású és extrém kísérletekben nyilvánult meg, míg a perm utáni korszakban a meglévő témák szélesebb körű variációit hívta életre.

Ennélfogva a kambriumi organizmusok evolúciója nagyobb lépéseket tehetett meg, beleértve a törzsszintű lépéseket is, míg később már jobban korlátozva volt, és csak mérsékelt ugrásokra volt képes, az osztályszintig bezárólag.

Olyan ez, mintha a kertész ránézne egy nagy tölgyfára, és csodálkozva mondaná: „Hát nem furcsa, hogy mostanában nem jelentek meg nagyobb ágak ezen a fán? Ma már a növekedés csak a gallyak szintjén történik!”

A molekuláris óra történetesen azt bizonyítja, hogy a „kambriumi robbanás” talán sohasem létezett. Távolról sem az a helyzet, hogy a legfontosabb törzsek a kambrium kezdetén ágaztak szét. Wray, Levinton és Shapiro [216] legújabb bizonyítékai azt mutatják, hogy a legfontosabb törzsek közös ősei több száz millió év alatt jelentek meg, az időben lépcsőzetesen visszanyúlva, egészen a prekambriumig. De ne törődjünk most ezzel! Nem erről szeretnék beszélni. Még ha valóban lett volna egy tízmillió év hosszúságú, nagy robbanás a kambriumban, amelyből az összes fontosabb mai törzs ered, ebből még nem következik, hogy a kambriumi evolúció minőségileg eltérő, szuperugrás lett volna. A Baupläne nem ugrik elő a tiszta, platonikus égből, hanem lépésről lépésre fejlődik ki az elődökön át, és e fejlődést (lefogadom – és Gould is ezt mondaná, ha nyíltan rákérdeznének) nagyjából ugyanazok a darwini erők irányítanak, amelyeket ma látunk működni.

A „törzsléptékű ugrások” és „az osztályok szintjéig terjedő, szerény ugrások” merő kitalációk. A fajok szintje fölötti ugrásokról nem lehet beszélni, és aki két percet gondolkodik

ezen, rá fog jönni, hogy miért. Még a nagy törzsek is, mikor leágaztak egymásból, pusztán fajpárok voltak, ugyanannak a nemnek a tagjai. Az osztályok olyan fajok, amelyek már nagyon régen szétváltak, a törzsek pedig olyan fajok, amelyek még annál is régebben. Azt persze lehet vitatni – bár elég értelmetlen dolog –, hogy mondjuk a puhatestűek őseinek és a gyűrűsférgek őseinek lépésről lépésre történő, fokozatos és kölcsönös szétválása pontosan mikor érte el azt a pontot, amikor a kongenerikus fajok elérték a „Bauplan” helyzetet. Jó okkal mondhatjuk, hogy a Bauplan csupán képzelt dolog, és valószínűleg éppolyan ártalmas, mint azok a képzett dolgok, amelyek ellen Stephen Gould oly tehetségesen fellép, ám ez, ebben a modern formában, éppen általa rögződött ilyen erősen. Végül visszatérek az „evolúciós képesség evolúciójára”, arra a nagyon is lehetséges megérzésre, hogy az evolúció maga is progresszív evolúción megy át hosszabb időtávon, mint amit a fegyverkezési versenyek eseti fűrészfográfiai kijelölnek. Bár Gould szkeptikusan tekint arra a tendenciára, hogy egy-egy korszakot a legújabban megjelentek nevével fémjelezzenek, van egy valódi esélye annak, hogy az embriológiai technikában olyan újítások következnek be, amelyek új távlatokat nyitnak az evolúciós lehetőségek előtt, és hogy ezek valóban progresszív fejleményeket hoznak magukkal. [217] A kromoszóma, a körülhatárolt sejtek, a szervezett meiózis, a diploiditás és a nemek, az eukariótasejtek, a többsejtűség, a gasztruláció, a puhatestűek csavarodása, a szelvényezettség megjelenése – bármelyik vízváltató lehetett az élet történetében. Nemcsak a normál, darwini értelemben, hogy segítette az egyedtet a túlélésben és a reprodukcióban, hanem abban az értelemben is, hogy magát az evolúciót is segítette, olyan módon, ami a progresszív jelzőre is számot tarthat. Könnyen lehet, hogy mondjuk a többsejtűség vagy a szelvényezettség „feltalálása” után az evolúció örökre megváltozott. Ebben az értelemben lehet, hogy az evolúció progresszív újításai között egy irányba forgatható racsok is szerepelnek.

Hosszú távon ezért, rövidebb távon pedig a koevolúciós fegyverkezési verseny kumulatív jellege miatt, Gould kísérlete, hogy a fejlődést mindenestül egy triviális, baseballstílusú műtermékké redukálja, meglepően szegényes és jellegtelen fitymálássá, az evolúciós folyamat gazdagságának szokatlan lealacsonyításává válik.

5.5. Befejezetlen levelezés egy nehézsúlyú darwinistával
A következő e-mail-váltás még nem fejeződött be, és most már, sajnos, nem is fog.

2001. december 9.
Stephen Jay Gould
Harvard
Kedves Steve!

Most kaptam egy e-mailt Phillip Johnsonától, a kreacionisták úgynevezett Intelligens Tervezés iskolájának alapítójától, amelyben szinte sikoltozott a gyönyörűségtől, mivel az egyik kollégáját, Jonathan Wellst, meghívták, hogy vegyen részt egy vitában a Harvardon. E-mailjének szövegét kitette az „Igazság Ékkövei” website-jára is, melyben a következő címen jelenti be a Wells-vitát: „Wells hazafutása [218] a Harvardon”.

http://www.arn.org/docs/pjweekly/pj_weekly_011202.htm

A „hazafutásról” annyit, hogy Wells korántsem aratott fényes sikereket, és NEM tudta meggyőzni a hallgatóságot sem, és opponensét SEM tudta semmiféle csellel kelepcebe csalni (ez Stephen Palumbi volt, aki elmondta nekem, hogy csak nagyon vonakodva tett eleget a meghívásnak, és csak azért, mert valaki a Harvardról MÁR meghívta Wellst, és túl késő volt ahhoz, hogy lemondják). Nem arról szól a fáma, hogy Wells sikeres lett volna a vitában, és nem is arról, hogy ez egyáltalán érdekelt-e valakit. Nem, a „hazafutás” elsősorban és csakis annak szólt, hogy meghívták a Harvardra. Ezeknek az embereknek semmi esélyük sincs arra, hogy nevetséges érveikkel meggyőzzék az elismert tudósokat. Ehelyett inkább a tiszteletreméltóság oxigénjét keresik. És mi megadtuk ezt nekik, pusztán azzal, hogy egyáltalán SZÓBA ÁLLTUNK velük. Nekik mindegy, hogy porrá zúzzuk az érveiket. Ami számít, hogy vesszük a fáradságot, és nyilvános vitába bocsátkozunk velük. Erről győztél meg engem évekkkel ezelőtt, amikor felhívtalak (te ezt valószínűleg már elfelejtetted), és a tanácsodat kértem, mert meghívtak, hogy vitatkozzak Duane P. Gish-sel. Azóta a telefonbeszélgetés óta már többször is idéztelek téged, és visszautasítottam minden vitát ezekkel az emberekkel, nem azért, mert félek, hogy „elvesztem”, hanem azért, mert mint mondtad, azzal, hogy egy platformon jelenek meg velük, megadom nekik azt a tiszteletet, ami után sóvárognak. Bármilyen legyen is a vita kimenetele, a pusztán tény, hogy megtartották, a tudatlan

kívülállók számára azt sejteti, hogy azért van itt min vitatkozni, van itt valami, ami így is meg úgy is lehet.

Először is, szeretném megkérdezni, hogy még mindig tartod-e magad ehhez az állásponthoz, mint ahogy én. Másodszor, azt javaslom, hogy egyesítsük erőinket (másokat nem kell ebbe bevonni), és írjunk egy rövid levelet, mondjuk a New York Review of Books nak, és magyarázzuk el nyilvánosan, hogy miért nem vitatkozunk kreacionistákkal (beleértve az Intelligens Tervezés eufemizmus alatt szereplő kreacionistákat is), és felszólítsunk más evolucionista biológusokat is, hogy ugyanígy tegyenek.

Egy ilyen levélnek nagy hatása lenne, pontosan azért, mert széles körben ismerik a köztünk lévő véleménykülönbségeket, sőt ellenségeskedéseket (amelyeket a kreacionisták valami kivételes intellektuális tisztességtelenséggel, gátlások nélkül kihasználnak). És nem javaslom, hogy a köztünk megmaradt technikai ellentétekről hosszas értekezést írjunk. Ez csak összezavarná a dolgokat, nehezebb lenne a végső szövegben egyetértésre jutni, és a hatása is kisebb lenne. Én még csak nem is említeném a különbségeket. Egy rövid levelet javaslok a szerkesztőnek címezve, amelyben kifejtjük, hogy miért nem bonyolódunk az „intelligens tervezéssel” vagy a kreacionisták bármely más fájával vitába, és levelünket modellként felajánlhatnák másoknak, hogy erre hivatkozzanak, ha a jövőben vissza akarnak utasítani egy ilyen meghívást. Mindketten jobb dolgokkal is tölthetnénk az időnket, mint hogy ilyen nonszenszekkel foglalkozzunk. Most, hogy nemrég volt a hatvanadik születésnapom (majdnem pontosan egyidősek vagyunk), ezt nagyon élénken érzem. Minden jót kíván Richard

2001. december 11.

Kedves Richard!

Kiváló ötlet – boldogan csatlakozom hozzád (és egyetértek azzal is, hogy csak te meg én írjuk alá). Készítenél egy vázlatot, és átküldenéd?

Egyetértek. Legyen rövid, és lényegre törő. És a NYRB lenne a legjobb hely.

Nem is tudtam, hogy ilyen közel állunk egymáshoz korban (olyan fiatalnak látszol). Ahogy az idő közeleg, egyre értékesebb lesz. Legjobb kívánságaimat küldöm

Steve

2001. december 14.

Kedves Szerkesztő Úr!

Mint a legtöbb virágzó tudományágnak, az evolúció tanának is megvannak a belső ellentmondásai, ahogy azt mindketten tudjuk. De egyetlen képzett tudós sem kételkedik abban, hogy az evolúció maga tény, a szó általánosan elfogadott értelmében, mint ahogy az is tény, hogy a Föld kering a Nap körül. Tény, hogy az ember a majmok, a kenguruk, a medúzák és a baktériumok rokona. Egyetlen elismert biológus sem kételkedik ebben. Még az elismert teológusok sem, kezdve a pápával. Ellenben sok világi amerikai igen, köztük néhány ijesztően befolyásos, hatalommal bíró, mi több, jól fizetett ember.

Mindkettőnket rendszeresen meghívják, hogy nyilvános vitát folytassunk a kreacionistákkal, ideértve napjaink kreacionistáit is, akik az Intelligens Tervezés Teoretikusai eufemisztikus név mögé rejtőznek. Ezt mi mindig visszautasítjuk, mégpedig egyetlen fontos okból. Ha lehetőséget kapunk arra, hogy ezt az okot nyilvánosan kifejtsük, reméljük, hogy levelünk segítségére lehet azoknak az evolucionista tudósoknak, akiket hasonló meghívásokkal bosszantanak.

Az, hogy ki „nyeri” meg az effajta vitákat, nem is kérdéses. Ezek az emberek még csak nem is pályázhatnak eséllyel a győzelemre. A fegyvertény, amit el akarnak érni, pusztán az az elismerés, hogy első vonalbeli, valódi tudósokkal kerülhetnek egy platformra. Az ártatlan szemlélőnek mindez azt sugallja, hogy kell itt lennie valaminek, amin megéri vitatkozni, egyenrangú felekként.

E levél írásával egy időben a vezető Intelligens Tervezés honlapon a következő főcímmel számolnak be arról a vitáról, amit a Harvardon tartottak: „Wells hazafutása a Harvardon”. [219] Jonathan Wells egy kreacionista, és történetesen régóta a Unification Church (Egységesített Egyház), vagyis a „moonisták” elkötelezett híve. [220] A múlt hónapban Stephen Palumbival vitázott, a Harvard University biológiai professzorával. A „hazafutás” azt sugallja, hogy Wells tiszteletes (sic!) valamiféle győzelmet aratott Palumbi professzor fölött. Vagy legalábbis azt, hogy beszédében fontos állítások hangzottak el, amelyeket jól fogadott a közönség. De nem történt semmi ilyesmi. Igazából senkit sem érdekelt az egész.

A „hazafutásról” kiderült, hogy ezzel a Harvardon is csak azt akarták nyilvánosan demonstrálni – ahogy a honlap szerzője, Phillip Johnson írja – „Ilyenfajta viták történnek manapság az

egyetemeneken.” Győzelmet arattak, de még jóval a vita előtt. A kreacionisták már akkor elkönnyvelhették a hazafutást, amikor a Harvardról megérkezett hozzájuk a meghívó. Mellékesen jegyzem meg, hogy nem a biológiai vagy más tudományos tanszéktől küldték, hanem a Politikai Intézettől.

Phillip Johnson, az Intelligens Tervezés mozgalom alapító atyja (nem biológus, nem is valamilyen másféle tudós, hanem jogász, aki élete közepén született újjá, mint keresztény) írta egy 2001. április 6-án kelt levelében, melyet nekünk is elküldött:

Számomra nem éri meg, hogy minden ambiciózus darwinistával leálljak vitatkozni, aki ki akarja próbálni magát, hogy mennyire tudja nevetségessé tenni ellenfeleit. Ezért az általános elvem az, hogy a darwinisták-nak egy jelentős figurát kell felvonultatniuk, mielőtt beleegyeznék a vitába. Ezalatt Dawkinst vagy Gouldot értem, vagy valaki hasonló ismertségű és szellemi kaliberű embert.

Nos, ebben akár meg is egyezhetünk, de megvan az az előnyünk, hogy az evolucionista tudósoknak nem kell az a fajta nyilvánosság, amit egy ilyen vita hozhat. Abban a valószínűtlen esetben, ha egy jelentős érv merülne fel a kreacionizmus/intelligens tervezés oldaláról, örömmel megvitatjuk. Addig műveljük evolúciós kertjeinket, és alkalmanként igényes és értékes vitákba bocsátkozunk egymással. De nem fogjuk elősegíteni, hogy a kreacionisták kielégítsék rossz hírű nyilvánosságigényüket, és érdemtelenül szerezzenek tudományos elismertséget.

A legnagyobb alázattal ajánljuk e gondolatokat azoknak a kollégáinknak, akik hasonló vitákra kaptak meghívásokat.

Stephen Jay Gould, Harvard University

Richard Dawkins, Oxford University

Sajnos Steve-nek már nem volt lehetősége arra, hogy letisztázza ezt a levelet, ami ezért híján van annak a stiláris magabiztosságnak, amit egy-két ügyes mozdulattal hozzáadhatott volna. Ezután már csak egyetlen e-mailt kaptam tőle, amelyben elnézést kér a késedelem miatt, és reményét fejezi ki, hogy hamarosan foglalkozni tud a témával. Az ezt követő csend, most már tudom, utolsó betegségének következménye volt. Azért teszem most közzé ezt a vázlatot, mert legyen bár tökéletlen, mégis megfogalmazza azt az üzenetet, amit évekkal ezelőtt tőle

tanultam. Bár nem töröltem ki a végéről a nevét, mindenkinek tudnia kell, hogy a benne lévő hibák egyedül az enyéim.

Talán furcsának tűnhet, hogy egy ilyen egyetértő levéllel fejezem be ezt a fejezetet. Mivel Steve éppúgy neodarwinista volt, mint én, mi volt az, amiben különböztünk? A legnagyobb ellenkezést bennem kétségkívül a legutóbbi nagy könyve váltotta ki, a *The Structure of Evolutionary Theory* [221] (Az evolúciós elmélet struktúrája), amit nem volt módomban még a halála előtt elolvasni. Ezért helyénvaló, hogy most itt kifejtsem véleményemet, és ezzel, ahogy ez lenni szokott, természetes utat nyitok a következő esszéhez.

A vitatott kérdés a következő: mi a gének szerepe az evolúcióban? Vajon könyvelők vagy előidézők – hogy Gould kifejezését használjam?

Gould értelmezése szerint a természetes szelekció az élet hierarchiájának sok szintjén működik. Ez úgy-ahogy lehetséges, de azt hiszem, hogy egy szelekciónak csak akkor lehetnek evolúciós következményei, ha a választott entitások „replikátorokból” állnak. A replikátor a kódolt információ egysége, amely nagy hűséggel másolódik, bár olykor meg is változhat valamilyen alkalmi erő hatására. A gének ilyen entitások. Tehát, elvben mérnek, de erről itt most nem beszélek. A biológiai természetes szelekciónak, bármely szintjét nézzük is, csak akkor van evolúciós hatása, ha elősegíti, hogy a gének gyakorisága megváltozzon a génkészletben. Gould ellenben pusztán „könyvelőknek” tartja a géneket, amelyek passzívan követik a különböző szinteken történt változásokat. Az én nézetem szerint, akármi mások is a gének, többnek kell lenniük, mint könyvelőknek, mert különben a természetes szelekció működésképtelen. Ha egy genetikai változás nem okoz valamilyen testi változást vagy valami olyasmit, amit a természetes szelekció „észrevesz”, a természetes szelekció nem képes azt előnyben vagy hátrányban részesíteni. Vagyis nem okoz evolúciós változást.

Gould és én egyetértően abban, hogy a géneket olyan könyvnek is tekinthetjük, amelyben a faj evolúciós története van leírva. A Szivárványbontás ban ezt Genetikai halottaskönyvnek (*The Genetic Book of the Dead*) neveztem. De a könyvet a véletlenszerűen váltakozó gének természetes szelekciója írta, amely érdemeiket a testre gyakorolt hatásaikban értékelte. A könyvelés pontosan a rossz metafora, mert – szinte lamarcki módon – megfordítja az okság irányát, és a géneket passzív

jelentésíróként értelmezi. 1982-ben már tárgyaltam ezt a témát (A hódító gén), és megkülönböztettem az „aktív replikátorokat” a „passzív replikátoroktól”. Ugyanezt David Barash is kifejtette, Gould könyvéről írott kiváló recenziójában. [222]

A könyvelés fonák – és jellemző – módon pont azért értékes metafora, mert homlokegyenest az ellenkezőjét mondja annak, ami van. Nem először történik, hogy e rá jellemzően színes és pontos gouldi metafora segítségével tudok színesen és világosan rámutatni arra, hogy mi a hiba Gould üzenetében – és hogy miként kell megfordítani, hogy eljussunk az igazsághoz.

Remélem, ez a rövid megjegyzés nem tűnik olybá, hogy kihasználok, enyém az utolsó szó. A The Structure of Evolutionary Theory olyan erőteljes végszó, hogy még évekig fogunk rá reagálni. Micsoda briliáns módja ez egy tudós távozásának! Nagyon fog hiányozni.

6. MINDEN AFRIKÁRÓL ÉS A BENNÜNK ÉLŐ CSODÁIRÓL SZÓL

Egyike vagyok azoknak (és szinte mindenki ide tartozik, aki valaha is eltöltött egy kis időt a Szahara déli részén), akik úgy gondolják, hogy Afrika a varázslatok földje. Nálam ez halvány, de mindig visszatérő gyerekkori élményekből táplálkozik, amit felnőtt belátásom csak megerősített, mivel Afrika az őseink otthona. Ez a téma tér vissza mindenütt e fejezetben, elsőként A gének ökológiájában (6.1), Harvey Croze és John Reader Pyramids of Life (Az élet piramisai) című könyvéhez írt előszavamban. Ez a könyv Afrikát az ökológia alapjait bemutató, felvillanyozó esettanulmánynak használja, és az előszóban éltem a lehetőséggel, hogy elgondolkodjak az ökológia és a természetes szelekció viszonyán. Tekinthetjük ezt az előző fejezet utószavában elhangzott érvelés folytatásának is.

Ebben a könyvben, és másutt is, elég barátságtalan voltam a néhány szociálantropológus által hirdetett „kulturális relativizmussal” szemben, amely sokféle, azonos rangú igazságot ismer el, amelyek között a tudományos igazságnak sincs kitüntetett helye. Ha egyszer mégis áttérnék valamiféle relativizmusra, az csakis a Red Strangers (Vörös idegenek), Elspeth Huxley Kenyárról szóló, rendkívüli könyvének olvasása után történhetne meg velem. Az Elhagyva Afrika lelkét (6.2)

ennek a regénynek az előszavaként jelent meg, az új, puha kötésű kiadásában. Írtam egy cikket a Financial Times nak, amelyben rámutattam, hogy a Red Strangers már évek óta nem kapható, és felhívtam a kiadók figyelmét, hogy tegyenek már valamit ez ügyben. Elismerésre méltó módon a Penguin végül kiadta a könyvet, és a cikkem, mint a könyv előszava jelent meg.

Most arra várok, hogy egy irodalmár elmagyarázza nekem, hogy a Red Strangers t miért nem jegyzi a huszadik század legjobb regényei között, John Steinbeck könyveihez hasonlóan, hacsak azért nem, mert Elspeth Huxley világa kikuju, és nem amerikai.

Fussatok, mint a jávorantilop... Fussatok, harcosok, lábatok mint a nyíl, szívetek, mint az oroszlán: apáitok életét és gazdagságát most nektek kell megvédeni... Combjuk egyenes volt, mint a fiatal fa törzse, arcuk éles, mint a fejsze, a bőrük világosabb, mint a méz. Végtagjai reszketni kezdtek, mint egy nektármadár szárnyai, mikor csőrével mézet szívogat...

Virtuóz irodalmi mutatvány, amely képessé tesz arra, hogy azonosuljunk egy másik kultúrával. A szerző nemcsak egy kikuju bőrébe tud bebújni, hanem az olvasót is rá tudja bírni erre. Mindezt úgy, hogy megríkat minket.

Kicsit zavarban vagyok, mikor beismerem, hogy a másik könyv, amely könnyeket csalt a szemembe – az öröm könnyeit ezúttal –, egy gyerekönyv volt. Vagy egy nagyon is felnőtteknek szóló könyv, amelyet történetesen gyerekek írtak? Ezt nehéz eldönteni, és éppen ettől szép, és valószínűleg ezért van az is, hogy furcsa mód a recenzióírók és a szerkesztők eddig észre sem vették – talán nem tudták, hogy melyik polcra tegyék. A The Lion Children (Az oroszlángyererek) egy angol család gyerekeiről szól, akik egy botswanai sáttáborban élnek, és vadon élő, rádióadóval felszerelt oroszlánokat követnek nyomon, tanításukról pedig teljes egészében az anyjuk gondoskodik, kint a természetben. Ezek a gyerekek egy könyvet írtak egészen rendkívüli életükről. Ne törődjenek vele, hogy melyik konvencionális kategóriába lehet besorolni, csak olvassák el! Az Afrikáról szólok és csodálatos örömeiről (6.3) című írás az ehhez a könyvhöz írt előszavam.

E fejezet utolsó írása egy utazásról szól, és a két kedvenc témámat – Afrikát, mint őseink otthonát, és Afrikát, mint a

szülőhelyemet – kovácsolja egybe egy velem megtörtént, ihletett utazás történetében. A Sunday Times All Our Yesterdaysre (Tegnapjaink) változtatta a címét, de Machbeth [223] végső kimerültsége pont az ellenkezője annak a hangulatnak, amit az én írásom sugall, így aztán visszatértem az eredeti címhez, a Hősök és ősök höz (6.4). Ahogy most újragondolom, a Hősök és ősök is jó cím lett volna ennek a kötetnek.

6.1. A gének ökológiája [224]

Előszó Harvey Croze és John Reader Pyramids of Life

(Az élet piramisai) című könyvéhez

Afrika volt a szülőhazám. De még hétéves koromban elhagytam, túl fiatalon ahhoz, hogy értékeljem – igaz, akkor ez még nem volt ismert tény –, hogy ez volt egyúttal az emberiség bölcsője is. A fajunk kialakulásának éveiből származó ősmaradványok mind Afrikából valók, és a molekuláris vizsgálatok is azt mutatják, hogy a mai emberek ősei is mind ott éltek, egészen az utolsó néhány százezer évig. Afrika benne van a vérünkben, és a csontunk is afrikai. Mindnyájan afrikaiak vagyunk.

Már csak emiatt is páratlan elragadtatással kell szemlélni az afrikai ökoszisztémát. Ez az a közösség, amely bennünket formált, az állatok és növények közössége, amelyben leszolgáltuk ökológiai gyakorlóéveinket. De akkor is megragadna minket Afrika, ha nem ez volna az otthonunk, hiszen ez a pleisztocén ökológia utolsó nagy menedéke. Ha be akarunk pillantani az Édenkertbe, felejtjük el a Tigris és az Eufráteszt, és a növénytermesztés hajnalát! Inkább menjünk a Serengetibe vagy a Kalaháribá! Felejtjük el a görögök Árkádiáját és a vad vidékek álmvilágát – ezek még nagyon maiak! Bármilyen történet az Olümposzon vagy a Sínai-hegyen, vagy akár az Ayers Rocknál, nézzük meg inkább a Kilimandzsárót, vagy tekintsünk végig a Rift Valley-n, a High Veldt felé! Ez volt az a hely, ahol az emberi faj végső, sikeres tervei elkészültek.

Az, hogy bárki is „megtervezte” volna az élőlényeket és a szerveiket, persze illúzió; egy rendkívül erőteljes illúzió, melyet egy ennek megfelelően erőteljes folyamat, a darwini természetes szelekció hozott létre. A világ teremtettségével kapcsolatban még egy illúzió létezik, amely nem olyan ellenállhatatlan, mint az előző, de azért vonzó, és fennáll az a veszély is, hogy nem ismerjük fel elsőre. Ez az ökoszisztémák látszólagos tervezettsége. Eszerint, ahogy a testek is rendkívül bonyolult

módon kapcsolódó, mégis harmonikusan együttműködő részekből állnak össze, az ökoszisztémák is hasonlóképpen viselkedő fajokból épülnek fel, csak egy magasabb szinten. Vannak az elsődleges termelők, amelyek a napenergiát mások számára is használható formába konvertálják. Vannak a növényevő állatok, amelyek elfogyasztják és felhasználják ezeket, és leróják adójukat a húsevő állatoknak, és így tovább, végig a táplálékláncon – vagy inkább piramison, hiszen a termodinamika törvényei szerint minden szint energiájának a tizede az, amit a fölöttük álló szint fel tud használni. Végül vannak a dögevő és takarító állatok, amelyek visszaforgatják, és újrahasznosíthatóvá teszik a hulladékot; ezzel megtisztítják a földet, és nem engedik, hogy a folyamat megszakadjon. Minden mindennel összeillik, mint egy hatalmas, sokdimenziós kirakós játékban, és – ahogy a klisé folytatódik – mi belekontárkodunk e részekbe, amivel az egész, mérhetetlenül értékes rendszer létét veszélyeztetjük.

Nagy a kísértés, hogy azt gondoljuk, ezt a második illúziót is valamiféle darwini folyamat hozta létre, csakúgy, mint az első: a darwini szelekció egy magasabb szinten működő változata. E hibás nézet szerint azok az ökoszisztémák képesek a túlélésre, amelyeknek a részei – a bennük élő fajok – harmóniában vannak egymással, mint ahogy a hagyományos darwinizmus szerint azok a fajok képesek a túlélésre, amelyeknek a részei – a szerveik és a sejtjeik – harmonikusan működnek együtt a túlélés érdekében. Szerintem ez az elmélet hibás. Az ökoszisztémák, csakúgy, mint az organizmusok, valóban úgy tűnnek, mintha összehangolt tervek alapján készültek volna; de a tervezés látszata csak illúzió. És itt véget is ér a hasonlóság. A legjobb ökológusok, mint Croze és Reader, tudják ezt.

A darwinizmus része a folyamatnak, de nem ugrik át szinteket. A gének mindig a faj génkészletén belül élnek vagy nem élnek tovább, annak függvényében, hogy milyen hatással vannak az őket hordozó egyed túlélésére és szaporodására. A felsőbb szinteken tapasztalható harmóniaillúzió a differenciált egyéni reprodukció indirekt következménye. Bármely növény- vagy állatfajon belül azok az egyedek a legsikeresebb túlélők, amelyek a legjobban ki tudják használni a környezetükben viruló többi növényt és állatot, baktériumot és gombát. Ahogy Adam Smith ezt már régóta tudta, valódi hatékonyság, és a harmónia illúziója jelenik meg azokban a gazdasági rendszerekben, amelyeket alacsonyabb szinten az önérdek vezérel. Egy jól kiegyensúlyozott ökoszisztéma léte gazdasági és nem adaptációs

kérdés.

A növények a saját érdekükben és nem a növényevők kedvéért növekednek. De mivel a növények nőnek, életlehetőség nyílik a növényevők számára, amelyek ki is használják ezt. Mondják, hogy a fűnek használ, ha lelegelik. Az igazság ennél sokkal érdekesebb. Egyetlen fűszál sem húz hasznat abból, hogy lelegelik. De az a növény, amely csak kisebb károkat szenved ettől, kiszorítja azokat a rivális növényeket, amelyek jobban károsodnak. A sikeres fűfélék így indirekt módon hasznat húznak a növényevőkből. A növényevők persze a fűvek jelenlétéből húznak hasznat. A füves területek így az egymással összeillő fűvek és növényevők harmonikus közösségeként épülnek fel. Úgy látszik, mintha együttműködnének. Bizonyos fókig ez így is van, de csak nagyon korlátozott értelemben, és jól meg kell értenünk ezt, nehogy túlértékeljük. Ugyanez igaz a többi afrikai életközösségre is, amelyekről Croze és Reader szót ejt.

Már mondtam, hogy az ökoszisztéma szintjén meglévő harmónia illúziója egy önálló illúzió, és semmiképp sem szabad összekeverni azzal a darwinista illúzióval, amely a jól működő szervezetekhez kapcsolódik. De ha jobban megnézzük, észrevehetjük, hogy mégis van valami hasonlóság, amely mélyebb, mint az a kétségkívül érdekes és sok helyen idézett észrevétel, hogy az állatot akár szimbiotikusan együtt élő baktériumok közösségének is tekinthetjük. A darwini szelekció főárama a gének differenciált túlélése a génkészleten belül. A gének abban a kifejlett testben élnek tovább, amelyek jól működnek a normál környezetükben. De fontos, hogy a gének normál környezetébe a faj génkészletének többi génje is beletartozik (pontosabban fogalmazva ezek konzekvenciái). A természetes szelekció ezért azoknak a géneknek kedvez, amelyek a fajon belül harmonikusan együttműködve vesznek részt az egyed teste felépítésének közös vállalkozásában. Eddig „önző szövetségeseknek” hívtam a géneket. Kiderül, hogy végül is van valami rokonság a test harmóniája és az ökoszisztéma harmóniája között. Vagyis a géneknek is van ökológiájuk.

6.2. Elhagyva Afrika lelkét[225]

Előszó Elspeth Huxley: Red Strangers

(Vörös idegenek) című könyvéhez

Elspeth Huxley 1997-ben, 90 éves korában halt meg. Leginkább

színes afrikai memoárjairól ismerik, de figyelemre méltó regényíró is volt, és a Vörös idegenekben olyan szintre jutott, amit bízvást nevezhetünk kiemelkedőnek. A Red Strangers egy kikuju családról szól. A történet még az angolok Kenyába érkezése előtt kezdődik (azért „red – vörös” idegenek, mert megégeti őket a nap), és egy kislány születésével ér véget, akinek az apja az Aeroplane (repülőgép) nevet adja („A felesége, gondolta, sohasem tudna egy ilyen nehéz szót kimondani; de a tanult emberek igen, sőt, meg értik is azt”). 400 oldalnyi izgalmas, megindító, történelmi és antropológiai ismeretekkel átítatott, humanista, gondolatébresztő történet... de, sajnos, már nem kapható. [226]

Volt egy ifjúkori, beteljesületlen álmom, hogy egyszer írok egy science-fiction regényt. Egy Mars-expedícióról szolt volna, de a marsi bennszülöttek szemével (vagy amijük van) nézve. Szerettem volna rávenni az olvasóimat, hogy olyan mélyen beleéljék magukat a marsi lények életébe, hogy az odaérkező embereket furcsa, megszálló idegeneknek lássák. Elspeth Huxley megvalósította ezt a hihetetlen fegyvertényt, a Vörös idegenek első felében. Olvasóit olymértékben a kikuju élet részeseivé tette, hogy a velünk kapcsolatos dolgok mind idegennek, sőt olykor nevetségesnek tűnnek, bár az elnéző tolerancia mindig jelen van. Ez ugyanaz az elnéző tolerancia, mint amivel mi tekintettünk az afrikaiakra, a gyarmatokon eltöltött gyerekkorom idején.

Mrs. Huxley gyakorlott kézzel formál bennünket kikujuvá. Felnyitja a szemünket, hogy az európaiakat, és szokásainkat úgy lássuk, ahogy eddig még soha. Annyira hozzászoktat minket a kecske csereértékű gazdasághoz, hogy mikor az első pénzérmék (először a rúpiák, majd a shillingek) megjelennek, bámulattal tekintünk annak a pénznek az abszurdítására, amely nem szaporodik automatikusan ellés idején. Lassan elfogadjuk azt a világot, amelyben minden eseménynek egy természetfölötti, mágikus interpretációja is létezik, és becsapva érezzük magunkat, amikor „A rúpiákat, amikkel fizetek, később beválthatod kecskékre” mondatról kiderül, hogy szó szerint nem is igaz. Amikor a kicsui (a fehér ember kikuju csúfneve) kiadja a parancsot: ezt a földet meg kell trágyázni, tisztán érezzük, hogy megőrült. Mi másért átkozná el valaki ennyire a saját jószágait? „Matu nem hitt a fülének. Ha elássa a tehénganéjt, azzal halált hoz rá, mint ahogy az az ember is meghalna, vagy legalábbis súlyosan megbetegedne, akinek földdel borítják be az ürülékét... Határozottan visszautasította a parancsot.” Elspeth

Huxley tehetségére jellemző, hogy még egy olyan ember is, mint én, aki úgy lesajnálja a „kulturális relativizmus” divatos csodaszerét, egyszer csak azon kapja magát, hogy teljes mértékben Matunak ad igazat.

Az európai jog abszurdításán is megdöbbenünk, amely azt próbálja kideríteni, hogy a két testvér közül melyik követte el a gyilkosságot:

...mit számít ez? Hát nem vagyunk, Muthengi és én, testvérek? Bármelyikünk fogta is a kardot, az apánknak, Waserunak, és a klán többi tagjának kell kifizetniük a vérdíjat.

Rejtélyes módon azonban nincs vérdíj, és Matu, aki derűsen bevallotta Muthengi bűnét, börtönbe kerül, ahol „furcsa, nagyon kényelmetlen életet él, aminek célját képtelen volt kitalálni”. Végül aztán kiszabadul. Letöltötte az idejét, de mivel nem fogta fel, hogy az idő volt itt a lényeg, ennek az eseménynek számára nincs jelentősége. Ahogy hazaért a falujába, nemhogy kegyvesztett lett volna, hanem nagy és tekintélyes ember lesz azáltal, hogy e rejtélyes idegenek között tartózkodott, akik nyilván nagyra tartották őt, hiszen meghívták, hogy velük éljen. A regény epizódjai nagy időtávot fognak át; az első világháborútól a rákövetkező spanyolnátha-, majd himlőjárványon át egészen a gazdasági világválságig. Eközben azonban egyszer sem találkozunk e világesemények európai elnevezéseivel; mindent kikuju szemmel látunk. A németek csak egy másik fehér törzs, és mikor véget ér a háború, csodálkozunk, hogy hol maradt a hadizsákmány, a nyáj, amelyet a győzteseknek haza kellett volna hajtaniuk. Mert mi másért lett volna ez az egész?

Mióta könyvtárból kell kivennem a Red Strangers t, azóta próbálok egy saját példányt beszerezni. Ha egy antikváriumba lépek, ez az első kérdés, amit rutinszerűen felteszek. Végül sikerült kinyomoznom két amerikai példányt az interneten. Oly sok év fáradhatatlan kutatása után nem állhattam meg, hogy mindkettőt meg ne vegyem. Így hát, ha valamelyik jó hírű kiadó komolyan fontolgatná, hogy újra kiadja a Red Strangerst [227] örömmel odaadom az egyik, nehezen megszerzett példányomat. A másiktól senki sem választhat el.

6.3. Afrikáról szólok és csodálatos örömeiről [228]

Előszó Angus, Maisie és Travers McNeice

The Lion Children (Oroszlángyererek) című könyvéhez

Bámulatos könyv ez, amit egy még bámulatosabb gyerektrió alkotott. Nehéz róla beszélni: el kell kezdeni olvasni, és ha már belefogtak, nem tudják majd letenni. Gondoljanak a Fecskék és fruskák ra, azzal a különbséggel, hogy ez a könyv igaz történet, és Anglia kényelmétől messze játszódik. Gondoljanak Az oroszán, a boszorkány és a különös ruhásszekrény -re [229] , azzal a különbséggel, hogy az Oroszlángyerereknek itt nem kell varázsszekrény az átjutáshoz, sem hamis csodavilág. A valódi Afrika, az emberiség bölcsője, varázslatosabb, mint bármi, amiről C. S. Lewis álmodhatna. És bár nekik nincs boszorkányuk, e fiatal szerzőknek van egy kivételes anyjuk. Róla még szölok néhány szót.

Travers, Angus és Maisie családotul sátorban éltek, oly régóta, hogy a kisöccsük, Oakley (gondoljanak Just Williamre), már nem is emlékezett másra. Amióta lábuk leért a pedálíg, mindhárman Land Rovert vezettek, és amikor elég erősek lettek hozzá, hogy megemeljék, kereket is cseréltek [230] (meglehetősen gyakran). Koruknál jóval önállóbbak és megbízhatóbbak voltak, de nem abban az értelemben, hogy csellengtek vagy önfejűsködtek volna. Montgomery tábornagy mondta egyszer Mao Ce-tungról, hogy olyan ember, akivel be lehet menni a dzsungelbe. Én nem vagyok benne biztos, hogy bemennék Mao Ce-tunggal akár a Hyde Parkba is, de Traversszel, Angusszal és Maisie-vel felnőtt kíséret nélkül is bármikor be mernék menni a dzsungelbe. Fegyver nélkül, pusztán a gyors észjárású, jó szemű és jó reflexű fiatal emberek élethosszig tartó (bár az esetükben ez nem túl hosszú) Afrika-tapasztalatára hagyatkozva. Én nem tudom, mit kell tenni, ha egy elefánttal találkozom. Ők igen. Én megrémülök a pufogó viperától, a mamba kígyótól és a skorpiótól. Ők nem izgatják magukat emiatt különösebben. Ugyanakkor legyenek akármilyen megbízhatóak és erősek, szinte süt róluk a fiatalság bája. Ez még a Fecskék és fruskák , ez még mindig az idill, az a fajta gyerekkor, ami legtöbbünk számára csak álmainkban, és megszipített, idealizált emlékeinkben létezik; „az elveszett elégedettség földje”. Ám mégis két lábbal állnak a földön. Ezek az ártatlan gyerekek látták, ahogy egyik kedvenc oroszánjukat brutálisan megölték, majd miután a megkívánt szenvtelen stílusban beszámoltak erről rádión, részt vettek az ezt követő boncoláson is.

Ez a könyv teljes egészében a fiatal szerzők műve, de nem kell sokáig keresni képességeik – képzeletük, vállalkozókedvük, nyitottságuk, kalandvágyuk – eredetét. Feleségem és én, először 1992-ben találkoztunk Kate Nichollsszal, az anyjukkal, aki akkor Oakley-vel terhesen járt be Cotswoldsból tanulni az oxfordi könyvtárakba. Sikeres színésznő volt, de kiábrándult a színpadból, és harmincas éveinek végén beleszeretett (élete a szenvedélyek története) az evolúció tudományába. Kate semmit sem csinál félszívvvel, és számára ez az érdeklődés azt jelentette, hogy beásta magát könyvtárakba és ott tanulmányozta az eredeti kutatási anyagokat. Tőlem csak minimális segítséget kapott, egyfajta informális tanórák keretében, de olvasmányaira támaszkodva a darwinizmus elméletének komoly szakértőjévé vált. Döntése, hogy szedje a sátorfáját és Botswanába menjen, ahol a darwinizmust a napi gyakorlatban is nyomon követheti, teljesen rá vallott; ez tudományos kutatásainak természetes, ha nem is megszokott folytatása volt. Nem tudom kiverni a fejemből, hogy milyen szerencsés örökséget mondhatnak magukénak a gyerekei, és képességeik milyen kivételes környezetben fejlődhetek ki.

Oktatásukat is az anyjuknak köszönhetik, és talán ez életük legmeglepőbb aspektusa. Nem sokkal azután, hogy megérkeztek Botswanába, Kate úgy döntött, hogy ő maga fogja tanítani a gyerekeket. Bátor döntés, de azt hiszem, hogy én megpróbáltam volna lebeszélni őt erről. Tévedtem volna. Mert bár a tanítás teljes egészében a táborban folyt, megfelelően tartották a terminusokat, és a gyerekek a nemzetközileg elismert vizsgák letételéhez szükséges, megfelelő erőpróbát jelentő feladatokat is kaptak. Jól teljesítették a standard vizsgakövetelményeket, ugyanakkor ápolták és erősítették a világ csodáira való nyitottságukat, amit a normál gyerekek oly gyakran elveszíteneek tinédzser éveik során. Nem hiszem, hogy e könyvet olvasva bárki is briliáns sikernél rosszabbra értékelné e szokatlan „bokoriskola” eredményét. A bizonyíték magában a könyvben rejlik, hiszen, ismétlem, ők írták, teljesen egyedül. Mindhárom szerző kiváló írónak bizonyult: érzékenyek, tanultak, jó a kifejezőkészségük, intelligensek és kreatívak.

Kate választása véletlenszerűen esett éppen Botswanára. Idővel találkozott Pieter Kattal. És persze az oroszlánokkal – vad oroszlánokkal, melyek abban a világban éltek és haltak, amelyet őseik természetes szelekciója készített elő számukra. Pieter a gyerekek ideális mostohaapja lett, cserébe e fiatal tudósok az

oroszlánok kutatását és megőrzését szolgáló projekt nélkülözhetetlen részeivé váltak.

Csak múlt évben történt, hogy családommal először meglátogattuk őket a táborban. Felejthetetlen élmény volt, és tanúsíthatom, hogy a The Lion Children ben lefestett kép valódi. Csodálatosabb, mint amennyire örült, bár mindkettőből van benne valami. Lányom, Juliet, már előbb odautazott, egy fiatalokból álló nagy csapat egyik tagjaként, akikre aztán hamarosan átragadt a vendéglátó család lelkesedése. Első teljes Afrikában töltött napján Juliet kiment Traversszel a Land Roverrel, hogy a rádiós nyakörvvel ellátott oroszlánokat kövessék. Mikor megkaptuk otthon Juliet lelkesedéssel csordultig telt levelét, beszámoltam a történetekről a nagyanyjának is, aki ijedt hangon vágott közbe: „De ugye volt velük két fegyveres afrikai vadőr?” Kénytelen voltam bevallani, hogy kizárólag Travers volt Juliet társaságában, és ő vezette a Land Rover-t is, és amennyire tudom, a táborban nem voltak fegyverek és afrikai vadőrök sem. Nem bánom, hogy elmondtam, bár azt is bevallottam az anyámnak, hogy azért én is eléggé aggódtam a történetek miatt. De ez még azelőtt volt, hogy láttam volna Traverst a szavannán. És persze August és Maisie-t.

Mi Juliet után egy hónappal érkeztünk, és aggodalmunk hamarosan szertefoszlott. Én már voltam azelőtt is Afrikában, hiszen ott születtem. De ilyen közel még nem éreztem magam a természethez. És ilyen közel az oroszlánokhoz és más nagyvadakhoz. A táborban bámulatos bajtársiasság uralkodott; az ebédlsátorból nevetés és viták hangja hallatszott, ahogy mindenki egyszerre beszélt. Visszagondolok, ahogy az afrikai éjszaka hangjai közt alszom és sétálok, a dél-afrikai gerlék fáradhatatlan kurrogása, a páviánok szemtelenül hangos, erőteljes ugatása és az oroszlánfalka távoli – olykor nem is oly távoli – bőgése közepette. Azt hiszem, Juliet tizenhatodik születésnapját teliholdkor ünnepeltük meg. Emlékszem a gyertyákkal feldíszített asztal szürreális képére, ahogy büszkén és egyedül állt a nyílt térben, mérföldekre a tábortól, és persze minden mástól. Emlékszem arra a torokszorító érzésre, ahogy a hatalmas Hold épp a végszóra jelent meg az égen, és elsőként egy vékony sakálhang üdvözölte, majd a portyázó hiénák kísérteties hangjai vették át a szólamot, amiért aztán gyorsan a Land Rover biztonságába helyeztük az alvó Oakley-t. Emlékszem az utolsó éjszakán a tucatnyi oroszlánra, ahogy közvetlen a tábor mellett egy frissen megölt zebrát téptek szét morogva.

Még mindig kísért az atavisztikus érzés, amit ez a primitív éjszakai jelenet bennem felkeltett – mert legyen bármilyen is a neveltetésünk, a génjeink afrikaiak.

De én nem tudom érdemei szerint méltatni azt a világot, amely e kivételes gyerekkor helyszínéül szolgált. Én csak egy hetet töltöttem ott, és nem vitás, hogy felnőttiségem már eltompított. Olvassák el a könyvet, és az éber, fiatal szemek révén tapasztalják meg Afrikát, összes csodájával együtt!

6.4. Hősök és ősök [231]

Legkorábbi emlékeink privát Edenként élnek bennünk, és ebbe az elveszett kertbe már nincs visszaút. A Mbagathi név mitikus jelentőségű a számomra. A háború elején az apámat Nyaszaföldre (ma Malawi) hívták be gyarmati szolgálatra, ott kellett csatlakoznia a Kenyában állomásozó sereghez. Az anyám nem volt hajlandó egyedül Nyaszaföldön maradni, és a földutakon, a jelöletlen, és szerencsére őrizetlen határokon át, elment apámmal Kenyába, ahol később megszülettem, és kétéves koromig éltem. Legkorábbi emlékeim az a két fehérre meszelt, nádfedeles kunyhó, amelyeket a szüleim a kertben építettek fel, a kis Mbagathi folyó mellett. Ezen egy gyaloghíd vezetett át, amiről egyszer bele is estem a vízbe. Mindig is arról álmodtam, hogy egyszer visszatérek akaratlan keresztelőm színhelyére, nem azért, mert bármi nevezetesség lett volna ott, hanem mert ez előttről már nincsenek emlékeim.

Ez a kert volt, a két meszelt kunyhóval, az én gyerekkori Édenem, és a Mbagathi az én privát folyóm. De nagyobb időtávlatból szemlélve Afrika mindnyájunk Édene, az ősi kert, amelynek darwini emlékei az évmilliók során bevéssztek a DNS-ünkbe, egészen a legutóbbi „Afrikából való kirajzás” idejéig. Jórészt a gyökerek – fajunk őseinek és saját gyerekkori kertemnek – felkutatása vezetett Kenyába 1994 decemberében.

A feleségem, Lalla, épp Richard Leakey mellett ült Az emberiség eredete (The Origin of Humankind) [232] megjelenésének alkalmából rendezett vacsorán, aki az étkezés befejeztével meghívta őt (és engem), hogy töltsük a karácsonyt a családjával Kenyában. Indulhat-e jobban a gyökerek felkutatása, mint a Leakey családnál tett látogatással? A meghívást köszönettel elfogadtuk. Odafele néhány napot egy régi kollégám, a gazdasági ökológus dr. Michael Norton-Griffiths és felesége, Annie, langatai házában töltöttünk, Nairobihoz közel. Ezt a bougainvilleákkal

tömött, buja paradicsomi kertet csupán a riasztó kenyai megfelelője csúfította el, egy fegyveres askari, akit a kert éjszakai védelmére béreltek föl, mint ahogy minden háztulajdonos ezt tette, ha megengedhette magának e luxust.

Nem tudtam, hol kezdjem elveszett Mbagathim keresését. Csak annyit tudtam, hogy valahol Nagy-Nairobi közelében volt. Az, hogy a város jelentősen megnőtt 1943 óta, nem is volt kétséges. Végül arra jutottam, hogy gyerekkorom kertje valószínűleg ott sínylődik valahol egy autóparkoló vagy egy nemzetközi szálloda alatt. A szomszéd házban rendezett dalos összejövetelen a legszürkébb hajú, legráncosabb szemű embereket kérdezgettem, vajon maradt-e valami emlékükről Mrs. Walterről, kertünk emberbarát tulajdonosáról vagy a házáról, Grazebrooksról, ahol valószínűleg lakott. Bár izgatottan kutattak az emlékezetükben, senki sem tudott segíteni. Aztán kiderítettem, hogy a Norton-Griffithsék kertje alatt folyó patakot Mbagathi folyónak hívják. A vöröses földön volt egy meredek ösvény is, és én megtettem rajta rituális zárándoklatomat. A domb alján, alig 200 méternyire attól, ahol laktunk, ott volt a kis fahíd, és én ott álltam, érzelmekkel csordultig telten, és figyeltem a falusiakat, ahogy munkából hazafelé jövet átkelnek a Mbagathi folyón.

Nem tudom, és valószínűleg már sohasem tudhatom meg biztosan, hogy ez volt-e az „én” hidam, de minden valószínűség szerint ez volt az én Jordánom, hiszen a folyók túlélnek az ember alkotásait. A kertet nem sikerült megtalálnom, és nem is hiszem, hogy megmaradt. Az emberi emlékezet esendő, hagyományaink szeszélyesek és megtévesztők, mint az orosz posta, az írott emlékek elporladnak, és az írás amúgy is csak ezeréves. Ha évmilliókra visszanyúlva meg akarjuk találni a gyökereinket, sokkal időállóbb faji emlékezetre van szükségünk. Ilyen kettő van, a megkövesedett ősmaradványok és a DNS – a hardver és a szoftver. Az, hogy fajunk történetét „hardverből” is kiolvashatjuk, részben egy család, a Leakey család érdeme; a néhai Louis Leakey, a feleségéé, Maryé, a fiáé, Richardé, és az ő feleségéé, Meave-é. Richard és Meave lamui hétvégi házában töltöttük a karácsonyt.

Lamu, ez a vonzóan rendezetlen város, az Indiai-óceán partjainál virágzó iszlám egyik erőssége, egy szigeten terül el, közel a mangrovecékkal szegélyezett parthoz. A víz felől nézve az impozáns házsorok Evelyn Waugh Matodiját juttatják eszünkbe, a Black Mischief első fejezetéből. Ezt idézik a

szappanos víztől elszürkült, nyitott, kövezett csatornák, az egyenes, szűk utcák, amelyeken nem fér el a motorizált forgalom, és a jól megpakolt szamarak, amelyek felügyelet nélkül sietnek a városon át, küldetésük célja felé. Csontvázszerű macskák alszanak a napsütötte foltokon. Varjúra emlékeztető, fekete fátyolos nők sietnek el alázatosan a kapukban ücsörgő férfiak előtt, akik a melegről társalogva a legyeket fogdossák. Minden negyedik órában a müezzin szokásos kornyikálása hallatszik (manapság ezt már magnószalagra rögzítik és a minaretekben őrzik). Semmi sem zavarja a marabuk féllábú vigíliáját a vágóhíd körül.

Laekeyék fehér kenyaiak, nem angolok, és házukat szuahéli stílusban építették (Kenya nagyobb részével ellentétben ez egy valódi szuahéli vidék, ahol az arab rabszolga-kereskedők által elterjesztett szuahéli ma is bevett nyelvjárás). Házuk nagy, fehér és, hála istennek, jó hűvös katedrális, téglával kirakott, gyékénnyel borított, boltíves verandával. Az ablakokban nincs üveg, a csövekben nincs meleg víz, de egyikre sincs szükség. Az egész felső szint, ahová szabálytalan, faragott lépcsőfokokon lehet feljutni, egyetlen teret alkot, amelyet csak gyékényszőnyegekkel, -párnákkal és -matracokkal bútoroztak be, és teljesen nyitva áll a meleg éjjeli szél, és az Orion csillagkép előtt repkedő denevérek előtt. E levegős tér fölött áll magas cölöpökön az egyedülálló szuahéli zsúptető, melyet tekervényes szíjakkal erősítettek a büszke pálmafa felépítményre.

Richard Leakey robusztus, daliás ember, akire teljesen ráillik a „nagy ember, a szó minden értelmében” klisé. Sokan szeretik, néhányan tartanak tőle, ő viszont nem sokat törődik azzal, hogy milyennek tűnik mások szemében. 1993-ban mindkét lábát elvesztette egy majdnem végzetes repülőgép-balesetben, a vadászók ellen viselt, többéves, igen sikeres keresztes hadjárata végén. A Kenya Wildlife Service igazgatójaként a demoralizált vadőröket modern fegyverekkel felszerelt, kemény hadsereggé szervezte, hogy felvehessék a harcot az orvvadászokkal, és ami még fontosabb, elültette bennük a visszavágás vágyát, és az esprit de corps -t. 1989-ben meggyőzte Moi elnököt arról, hogy nyilvánosan égessék el a több mint 2000 elkobzott elefántagyart, ami nagyon is Leakeyre jellemző, kiváló PR-húzás volt, és sokat segített abban, hogy felszámolják az elefántcsont-kereskedelmet, és megmentse az elefántokat. De sokan féltékenyek lettek nemzetközi hírnevére, ami nagyban hozzásegítette ahhoz, hogy pénzt szerezzen intézménye számára – amire minden hivatalnok

áhítozott. Legnehezebben azt bocsátották meg neki, hogy bebizonyította: igenis, lehetséges Kenyában egy nagy intézményt hatékonyan és korrupció nélkül vezetni. Leakeynek távoznia kellett, és ő ezt meg is tette. Gépén azonban egy máig felderítetlen motorhiba lépett föl, és most két műlábbal közlekedik (van egy tartalék pár is, amit uszonyos úszáshoz használ). Feleségével és lányaival újra részt vesz a vitorlásversenyeken, és azonnal hozzálátott, hogy visszaszerezze pilótaengedélyét. A lelke sohasem fog megtörni.

Ha Richard Leakey az elefántvédelem hőse, a legendás, rettenthetetlen pár, Iain és Oria Douglas-Hamiltont is annak kell neveznem. Iain és én a nagy oxfordi természettudós, Niko Tinbergen tanítványai voltunk, mint ahogy Mike Norton-Griffiths is. Már nagyon régóta nem láttuk egymást, és Douglas-Hamilton meghívott, hogy szabadságunk utolsó napjait Lallával együtt töltsük a Naivashai-tónál. Iain, egy harcias, újabban a repülésben is jeleskedő skót földbirtokoscsalád sarja, és Oria, a kalandvágyó olasz-francia pár lánya, romantikus körülmények között találtak egymásra. Veszélyesen éltek; lányaik félelem nélkül játszottak a vad elefántok között, ők pedig szavakkal és fegyverrel harcoltak az orvvadászok ellen.

Oria szülei – akik felfedezők és elefántvadászok voltak a harmincas években – építették a Siroccót, a „rózsaszín palotát”, az art deco stílus káprázatos emlékművét, a Naivashai-tó partján, ahol egy 12 km² területű farmot birtokoltak. Ma egymás mellett vannak eltemetve a kertben, közel ahhoz a ciprussorhoz, amit azért ültettek, hogy a Longonot-t keretbe foglalva Nápolyra, a Vezúvra emlékeztesse őket. Mikor meghaltak, a hely pusztulásnak indult, de tíz év múlva Oria minden józan tanács ellenére visszatért és rendbe hozta. A farm, bár kisebb, mint 12 km², ma ismét növekszik, a Siroccót renoválták, és olyan, mint amilyen annak idején volt. Iain minden hétvégén hazarepül apró gépén Nairobiból, ahol a nemrég létrehozott alapítványában, a Save the Elephantsban (Mentsd meg az elefántokat) dolgozik. Karácsonykor az egész család a Siroccóban volt, és mi úgy terveztük, hogy Újévig maradunk ott.

Megérkezésünk feledhetetlen volt. Zene dübörgött ki a nyitott ajtókon (Vangelis filmzenéje az 1492 -ből, amit később a lakatlan szigeti lemezemnek választottam). A jellegzetes olasz-afrikai vacsora után, amelyre 20 vendéget hívtak, együtt ültünk a

terazon, és a kis bekerített legelőt néztük, ahová 25 évvel ezelőtt, hívatlanul és váratlanul, megérkezett Iain gépe, Oria szülei és a hasonlóan nagyszámú vendégcsereg rémült hitetlenkedése közepett. Másnap hajnalban, miután ilyen szenzációs módon belépett az életébe, Oria minden teketória nélkül elment Iainnal a Manyara-tóhoz, ahol a mára már híressé vált fiatalember a vad elefántokat tanulmányozta – és azóta is együtt élnek. Történetüket két könyvben mesélték el, az idilli hangulatú *Among the Elephants* ban (Az elefántok között), és a komorabb *Battle for the Elephants* ban (Harc az elefántokért). [233]

A Longonot hegyre néző terazon áll Boadicea, az óriás manya-rai matriarcha koponyája, aki Iain sok-sok elefántjának volt az anyja és a nagyanyja, és aki végül egy orvvadászvérfürdő áldozata lett. Koponyáját odaszíjazták Iain gépének hátsó ülésére, és végső nyughelyére repítették, ahol most a békés kertet nézi. A Naivasha vidékén nincsenek elefántok, így megúsztuk azt a hírhedt Douglas-Hamilton eljárást, amivel a vendégeit halálra szokta rémíteni. A következő idézet Peter Matthiessen útikönyvíró *The Tree where Man was Born* [234] (A fa, ahol az ember született) című könyvéből való, és egy tipikus esetet ír le:

„Nem hiszem, hogy megtámadna” – suttozta Iain. De ahogy a csorda biztonságban elhaladt mellettünk, Ophelia hirtelen egy lendülettel a magas part felé fordult, és fenyegető pózt vett fel. Nem látszottak kiszélesedő fülei, nem hallatszott trombitálása sem, csak egy ormányát magasra emelő, felénk tartó elefánttehenet láttunk, alig húsz méternyire tőlünk.

Emlékszem, ahogy futás közben magamban átkozódtam, amiért én vagyok hozzá közelebb. Az egyetlen esélyem az volt, hogy az elefánt a barátom után ered, és engem békén hagy. Reménytelen helyzetemben vagy talán valamilyen ösztön sugallatára, hogy ne mutassam a hátam egy támadó állatnak, újra megfordultam, nem messze attól a helytől, ahol megindultam. Életem egyik legnagyobb sóhaja volt a jutalmam.

Douglas-Hamilton, aki nem akarta eldobni a felszerelését, meg aztán tudta, hogy a futás úgysem ér semmit – és nyilván azzal is szembesülnie kellett, hogy Ophelia nem úgy viselkedett, mint ahogy azt ő megjósolta –, szilárdan megállt. Ahogy az elefánt egyre nőtt, és szürke tömege betöltötte a déli hőségtől izzó levegőt, Iain széttárta a karját, és csillogó szerkentyűjét a pofája

felé lengetve ráüvöltött: „Vissza, te gazember!” A meghökkent Ophelia széttárta a fülét, és harsogva trombitálni kezdett. De lendületét elveszítve oldalra lépett, és az irányból kitérve ismét a folyó felé fordult, a válla fölött dühösen trombitálva. A magas partról Oria nevetése visszhangzott, Iain és én felvászorogtunk, és ebédelni kezdtünk; mondani nemigen tudtunk mit.

Naivashai nyaralásunkra csupán az a híresztelés vetett árnyékot, mely szerint a szomszéd farmon egy leopárd csapdába lépett, és kínjában a lábára csapódó vasat magával vonszolva, ismeretlen helyre távozott. Iain dühében szótlanná vált, fogta a puskáját (mert egy sebesült leopárd veszélyes lehet), elküldött a legjobb maszáj nyomolvasóért, és elindultunk egy ócska Land Roverrel.

Az volt a terv, hogy az embereket kikérdezve, és a nyomokat követve megkeressük a leopárdot, becsalogatjuk egy ketrecbe, majd a gyógyulása után szabadon engedjük. Mivel egy szót sem tudok szuahéli nyelven, csak az arckifejezések, a hangsúlyok és Iain rövid összefoglalói révén tudtam követni a beszélgetéseket. Végül találtunk egy fiatalembert, aki látta a leopárdot, bár először tagadta ezt. Iain megsúgta nekem, hogy az ilyen kezdeti tagadás – naiv szókimondásom ellentétéként – rituális és normális. Végül a fiatalember – egy pillanatra sem beismerve, hogy megváltoztatta a történetet – beleegyezett, hogy elvezet a helyszínre. Meg is tette, mert a maszáj nyomolvasó leopárdszőrt és lehetséges lábnyomokat talált. Felugrott, majd kétrét görnyedve a papirusznádasba indult, Iain és én pedig követtük. Mikor már azt hittük, hogy teljesen eltévedtünk, eljutottunk arra a pontra, ahonnan elindultunk. A nyom hamisnak bizonyult.

Az előzőhöz hasonló, körülményes módon kikérdeztünk egy újabb tanút is, aki a papirusznádas egy másik tisztására vezetett, és Iain úgy döntött, hogy ez lesz a legjobb hely az állat befogására. Felhívta a Kenya Wildlife Service-t, ahonnan egy Land Roverrel még aznap nagy vasketrecet hoztak ki. Az ajtaját úgy tervezték, hogy lecsapódjon, ha a csalétket megrántják. Hajnalban a hegehupákon dülöngélve átvágtuk magunkat a papirusznádason és a vízilóürüléken, lombokkal álcáztuk a csapdát, kis nyers húst helyeztünk a bejáratához, csaléteknek egy fél birkát tettünk bele, majd aludni tértünk.

Másnap Lallával már Nairobiba kellett indulnunk, és úgy mentünk el, hogy a csapda még üres volt. Semmi más nem

volt kíváncsi a csalétekre, csak egy lápi mongúz. Iain elrepített minket a kis gépével, átszökkenve a füstölgő vulkanikus hegyeken, majd le, a vízzel telt völgyekbe, át a zebrák felett, és (majdnem) a zsiráfok alatt. Felvertük a port és a maszáj falvak kecskéit, és körülrepültük a Ngong hegyeket Nairobi felé. A Wilson repülőtéren véletlenül összefutottunk Meave Leakey-vel. Jórészt ő vette át Richardtól az ősmaradvány-vadászat irányítását, és felajánlotta, hogy bemutat minket őseinknek a Kenya National Museum páncelestermeiben. Ezt a nagy kiváltságot másnapra, hazaindulásunk napjára időzítettük.

A nagy régész, Schliemann, „Agamemnon arcába bámult”. Nos, nem mondom, jó dolog lehet megtalálni egy bronzkori törzsfőnök maszkját. De Meave Leakey vendégeként a KNM-ER 1470 (Homo habilis) arcába bámulhattam, aki 20 000 évszázaddal a bronzkor kezdete előtt élt...

Mindegyik maradvány mellett ott volt annak pontos másolata is, hogy kézbe vehessük és megvizsgálhassuk, miközben a felmérhetetlen értékű eredetit bámuljuk. Leakeyék elmondták, hogy csoportjuk a Turkana-tónál, egy új helyszínen, 4 millió éves maradványokat talált, amelyek idősebbek, mint az eddig felfedezett legrégebbi hominidák. Ezen a héten, amikor ezt írom, Meave és kollégái megjelentették a Nature -ben az ősi réteg első termését: egy újonnan felfedezett fajt, az Australopithecus anamensis t, amelyet egy alsó állkapocs és néhány más töredék képvisel. Az új lelet azt sejteti, hogy őseink már 4 millió évvel ezelőtt felegyenesedve jártak, meglepően (legalábbis, néhányak számára meglepően) közel ahhoz, hogy szétváltak a csimpánzok családfájától. [235]

Később megtudtam, hogy a leopárd nem sétált be a ketrecbe. Félő volt, hogy már nem is fog, mert a második tanú szerint a csapda okozta sérülések miatt már akkor is annyira sántított, hogy közel lehetett az éhhalálhoz. Számomra a leopárdkereső napokból a Kenya Wildlife Service ketrecét helyszínre szállító, két fekete vadőrrel folytatott beszélgetésem a legemlékezetesebb. Rátermettségük, humanitásuk és elkötelezettségük mély benyomást tett rám. Nem engedték, hogy lefotózzam a műveletet, és kissé tartózkodóan viselkedtek velem szemben, amíg meg nem említettem korábbi vezetőjüket, dr. Leakey nevét, aki most a politikai dzsungelben folytatja tovább a harcot. Szemük azonmód felcsillant. „Ó, hát ismeri Richard Leakeyt? Micsoda nagyszerű ember, csodálatos ember!” Megkérdeztem

tőlük, hogyan boldogul mostanában a Kenya Wildlife Service. „Ó, hát jól. Mi, közkatonák, megteesszük, amit tudunk. De azért már nem ugyanaz. Micsoda nagyszerű ember!” Azért mentünk Afrikába, hogy megkeressük a múltat. De hősokeket, és a jövő ígéretét is megtaláltuk ott.

7. IMA LÁNYOMNAK

Az utolsó fejezet címét W. B. Yeats-től vettem kölcsön, és egyetlen tételt tartalmaz: egy nyílt levelet a lányomhoz, amelyet még tízéves korában írtam. Gyerekkora nagyobb részében sajnos csak ritkán láthattam őt, így kevés alkalmam nyílt rá, hogy az élet fontos dolgairól beszélgessek vele. Mindig is aggályosan vigyáztam rá, hogy a szokásos vakfegyelemnek és a besúlykolásnak még a látszatát is elkerüljem, mert hitem szerint ez felelős a világban meglévő rossz legnagyobb részéért. Mások, akik közelebb álltak hozzá, már nem voltak ilyen aggályosak, ami fölháborít, mert azt akartam, hogy ő – és minden más gyerek is – szabadon dönthesse, ha már elég idős hozzá. Mindig arra biztattam, hogy gondolkodjon, de nem mondtam meg, hogy mit gondoljon. Mikor tízéves lett, úgy döntöttem, írok neki egy hosszú levelet. De nem küldtem el, mert úgy éreztem, egy ilyen előzmények nélküli levél kioktatásnak, szülői modorosságának hatna.

Aztán jött egy ragyogó alkalom. Irodalmi ügynököm, John Brockman, feleségével és partnerével, Katinka Matsonnal, azt tervezték, hogy ajándékként egy kevert stílusú esszékötetet állítanak össze a fiuknak, Maxnak. Felkérték ügyfeleiket és barátait, hogy írjanak olyan esszéket, amelyek inspirálják a fiatalokat, és segítenek nekik eligazodni az élet kezdetén. A felkérés nyomán azonnal nekiálltam, és egy nyílt levél formájában vettem papírra a lányomnak azt, amit addig nem mertem elküldeni neki. A kötet maga, a *How Things Are* (Hogy is van ez?), menet közben megváltozott. Továbbra is Maxnak dedikálták, de kapott egy alcímet is – *A Science Tool-kit for the Mind* (A gondolkodó ember tudományos szerszámkészlete) –, és a szerzőktől már nem várták el, hogy kifejezetten fiataloknak írjanak.

Azóta nyolc év telt el, és Juliet épp e kötet összeállításának idején vált hivatalosan is felnőtté, így hát neki ajánlom ezt a

kötetet, tizennyolcadik születésnapjára, sok szeretettel, az apjától.

7.1. Mit érdemes elhinni, és mit nem? [236]

Kedves Juliet!

Most, hogy tízéves lettél, olyasmiről írok neked, ami számomra nagyon fontos. Gondolkodtál már azon, hogy honnan tudjuk azokat a dolgokat, amiket tudunk? Honnan tudjuk például, hogy a csillagok, amelyek apró tűszúrásoknak látszanak az égen, valójában hatalmas tűzgolyók, olyanok, mint a Nap, csak nagyon messze vannak? És honnan tudjuk, hogy a Föld egy kisebb golyó, amely az egyik ilyen csillag, a Nap körül kering?

E kérdésekre „bizonyítékok” adják meg a választ. A bizonyíték néha azt jelenti, hogy saját szemünkkel látjuk (halljuk, érezzük, szagoljuk...), hogy valami igaz. Az űrhajósok már eléggé eltávolodtak a Földtől ahhoz, hogy saját szemükkel lássák, hogy gömbölyű. De néha segítségre van szüksége a szemünknek. Az Esthajnal-csillag csak vibráló fénypontnak látszik az égen, de távcsővel már látjuk, hogy egy gyönyörű golyó – a Vénusznak nevezett bolygó. Azt, amit közvetlenül a látás (hallás, érzés) segítségével tudunk meg, megfigyelésnek vagy észlelésnek nevezzük.

Sok esetben a bizonyítékok nem maguk a megfigyelések, de mindig megfigyelések vannak mögöttük. Ha gyilkosság történik, azt általában senki sem figyeli meg (persze a gyilkost és az áldozatot kivéve). De a nyomozók rengeteg olyan megfigyelést gyűjtenek össze, amelyek azután egy bizonyos emberre terelik a gyanút. Ha valakinek az ujjlenyomata megegyezik azzal az ujjlenyomattal, amit a gyilkos törőn találtak, ez azt bizonyítja, hogy az illető megérintette a tört. Azt nem bizonyítja, hogy ő követte el a gyilkosságot, de sokat segíthet, ha összevetjük a többi bizonyítékkal. Van úgy, hogy a detektív addig mérlegeli magában a megfigyelések sokaságát, míg hirtelen ráébred: minden értelmet nyer, és a helyére kerül, ha ez és ez követte el a gyilkosságot.

A tudósok – akik arra szakosodtak, hogy felfedezzék az univerzum és a világ igazságait – gyakran úgy dolgoznak, mint a detektívek. Először találgatnak (ezt hívják hipotézisnek), vajon mi is lehet az igazság. Aztán azt mondják magukban: ha ez valóban így van, akkor ezt és ezt kell észlelnünk. Ezt hívják predikciónak (jövendölés, előrejelzés). Például, ha a Föld tényleg gömbölyű, előre meg tudjuk mondani, hogy az utazó, aki

ugyanabba az irányba megy folyamatosan, végül ugyanoda ér vissza, ahonnan elindult. Ha az orvos azt mondja, kanyaród van, az nem úgy történik, hogy rád néz, és már látja is a kanyarót. Az első pillantásra felállít egy hipotézist, amely szerint lehet, hogy kanyaród van. Aztán azt mondja magában: ha ez a kislány tényleg kanyarós, akkor ezt és ezt kell látnom... Ezután a szeme (vannak rajtad kiütések?), a keze (forró a homlokod?) és a füle (a kanyaróra jellemző módon veszed a levegőt?) segítségével végigellenőrzi a predikciós listáját. Csak ezután mondja, hogy „ennek a gyereknek kanyarója van”. Az orvosok néha más eszközöket is használnak – például vérvizsgálatokat, röntgenfelvételeket –, amelyek segítik a szemüket, kezüket és fülüket a megfigyelések elvégzésében.

A tudósok ennél sokkal okosabb és bonyolultabb módszereket is használnak, hogy bizonyítékokat gyűjtsenek világról, de egy rövid levélben ezekre nem tudok kitérni. Most hagyjuk egy darabig a bizonyítékokat – amelyek alapján jó okkal hihetünk el valamit –, mert három olyan rossz okra szeretném felhívni a figyelmed, amelyek alapján nem szabad semmit sem elhinni. Ez a „hagyomány”, a „tekintély” és a „kinyilatkoztatás”.

Nézzük a hagyományt. Néhány hónappal ezelőtt egy televíziós műsorban úgy 50 gyerekkel beszélgettem. Azért hívták őket meg, mert nagyon sokféle vallásban nevelkedtek. Voltak köztük keresztények, zsidók, muzulmánok, hinduk és szikhek. Egy ember gyerekről gyerekre ment a mikrofonnal, és megkérdezte tőlük, hogy miben hisznek. A válaszaikból pontosan megtudhatod, hogy mit is értek „hagyomány” alatt. Kiderült, hogy hitüknek semmi köze sincs a bizonyítékokhoz. Büszkén hozakodtak elő szüleik és nagyszüleik vallásával, amelyeket szintén nem támasztottak alá bizonyítékok. „Mi, hinduk, ebben és ebben hiszünk.” „Mi, mozlímok, ebben és ebben hiszünk.” „Mi, keresztények, ebben és ebben hiszünk.”

Mivel mindnyájan különböző dolgokban hittek, nyilvánvaló, hogy nem lehetett mindnyájuknak igaza. A mikrofonos ember ezt jól tudta, de meg sem próbált vitát gerjeszteni a gyerekek között. De nem is ez a fontos. A kérdésem csupán az, hogy honnan származnak ezek a hitek. A hagyományból. A hagyomány azt jelenti, hogy a hit a nagyszülőkről a szülőkre és az unokákra száll, és így tovább. Vagy lehet, hogy kézről kézre adott könyvek közvetítésével terjed, évszázadokon át. A hagyományos hitek gyakran szinte a semmiből keletkeznek; lehet, hogy valaki egyszerűen csak kitalálta ezeket, például Thor és Zeus

történeteit. De ha egy ilyen történet már századokon keresztül apáról fiúra szállt, a pusztán tény, hogy ilyen régi, már különlegessé teszi. Az emberek szívesen hisznek el azért dolgokat, mert mások már századok óta hisznek benne. Ez a hagyomány.

A gond csak az, hogy függetlenül attól, hogy a történet milyen régi, éppannyira igaz vagy nem igaz, mint eredetileg volt. Ha kitalálunk egy valótlan történetet, és évszázadokon át továbbadjuk, attól még nem lesz igaz!

Angliában a legtöbb embert anglikán vallásúnak keresztelték, de ez a keresztény vallásnak csak egy kis ága. Vannak más ágai is, mint például az orosz ortodox egyház, a római katolikus egyház vagy a metodista egyház. Mind más dolgokban hisznek. A zsidó és a muzulmán vallás még jobban különbözik egymástól; és léteznek különféle zsidó és muzulmán irányzatok is. Azok, akik egymástól akár csak egy kicsit is eltérő dolgokban hisznek, gyakran háborúznak az igazukért. Az ember azt hihetné, hogy nagyon jó okokat – vagyis bizonyítékokat – tudnak felsorakoztatni arra, hogy miért az ő hitük az igazi. De az igazság egyszerűen az, hogy különböző hiteik egymástól eltérő hagyományokból erednek.

Beszélgünk egy kicsit egy bizonyos hagyományról. A római katolikusok abban hisznek, hogy Mária, Jézus anyja, olyan különleges lény volt, aki nem halt meg, hanem testi valójában emelkedett fel a Mennyországba. Más keresztény hagyományok ezzel nem értenek egyet, és azt mondják, hogy Mária is meghalt, mint minden más ember. Ez utóbbi vallások nem is beszélnek róla annyit, mint a római katolikus vallás, és nem hívják őt a „Mennyei Királynőjének” sem. Mária mennybemenetelének hagyománya nem túl régi. A Biblia semmit nem mond arról, hogy hol halt meg, és hogyan; szegény nőt tulajdonképpen alig említik meg benne. Teste mennybemenetelének történetét csak Jézus után hat évszázaddal találták ki. Először csak egy történet lehetett, olyan, mint a Hófehérke. De századok múltán hagyománnyá vált, és az emberek elkezdtek komolyan venni, egyszerűen csak azért, mert már oly sok generáció adta tovább. Minél régebbi egy hagyomány, annál többen veszik komolyan. Végül leírták mint a római katolikus hit egyik fontos elemét, de ez már 1950-ben történt. Ám a történet maga semmivel sem volt igazabb 1950-ben, mint Mária halála után 600 évvel, amikor kitalálták. Levelem végén még visszatérek a hagyományra, és más

vonatkozásban is beszélek róla. De most inkább a hit másik két helytelen okával foglalkozom, a tekintéllyel és a kinyilatkoztatással.

Ha a hit a tekintélyben gyökerezik, ami azt jelenti, hogy azért hiszünk el valamit, mert egy fontos ember mondta, higgyük el. A római katolikus egyházban a pápa a legfontosabb ember, és az emberek úgy hiszik, azért van igaza, mert ő a pápa. Az iszlám irányzatok egyikében a fontos emberek olyan szakállas öregek, akiket ajatollahoknak hívnak. Rengeteg fiatal muzulmán van, aki gyilkosságot is hajlandó elkövetni, mert egy távoli országban azt mondta egy ajatollah. [237]

Mikor azt mondom, hogy a római katolikusok csak 1950-től hiszik: Mária teste fölrepült a mennybe, ezzel arra is célzok, hogy a pápa 1950-ben mondta az embereknek, ezt el kell hinnük. Ennyi. A pápa azt mondta, hogy ez igaz, akkor tehát igaz! Most valószínű, hogy a sok dolog közül, amit a pápa mondott, akadtak igaz és hamis állítások is. Azért, mert a pápa mondta, még nem kell hogy mindent elhiggyünk neki, legalábbis nem jobban, mintha valaki más mondta volna. A mostani pápa utasította a követőit, hogy ne korlátozzák a megszületendő gyermekeik számát. Ha az emberek olyan szolgálai követnék útmutatását, mint ahogy azt ő szeretné, az eredmény szörnyű éhínség lenne, betegség és háborúk, melyeket a túlnépesedés okoz.

Persze még a tudományban sem tudjuk mindig saját magunk bebizonyítani a dolgokat, és sokszor kell másoknak hinnünk. Én például még sohasem láttam a saját szememmel, hogy a fény 300 000 kilométer/másodperc sebességgel terjed. Inkább hiszek a könyveknek, amelyek leírják a fény sebességét. Ez is „tekintélynek” tűnik. Ám ez mégis sokkal jobb annál, mert azok, akik a könyvet írták, látták a bizonyítékokat, és mindenki számára lehetséges, hogy maga is utánanézzon a tényeknek. Ez így megnyugtató. Ám a papok maguk sem állítják, hogy bármi bizonyítékuk lenne Mária mennybemenetelére.

A hit harmadik helytelen indoka az úgynevezett „kinyilatkoztatás”. Ha 1950-ben megkérdezted volna a pápát, vajon honnan tudja, hogy Mária fölemelkedett a mennybe, valószínűleg azt válaszolta volna, hogy ezt „kinyilatkoztatták” neki. Bezárkózott a szobájába és útmutatásért imádkozott. Gondolkodott, gondolkodott magában és aztán egyre magabiztosabb lett. Mikor a vallásos emberek magukban úgy gondolják valamiről, hogy az bizonyára igaz, még ha nincs is rá

semmi bizonyítékuk, azt „kinyilatkoztatásnak” nevezik. Nemcsak a pápák állítják, hogy kinyilatkoztatásban volt részük. Sok más vallásos ember is ugyanezt mondja. Ez az egyik legfőbb oka annak, hogy abban hisznek, amiben. De elég ok ez a hithez? Tegyük fel, azt mondom neked, hogy meghalt a kutya. Nagyon el lennél keseredve, és valószínűleg visszakérdeznél, hogy „Biztos vagy benne?” „Honnan tudod?” „Hogyan történt?” Mondjuk, én azt válaszolom, hogy: „Tulajdonképpen nem tudom, hogy Pepe meghalt. Nincsenek bizonyítékaim. De itt mélyen benn, van egy furcsa érzés, hogy igenis, meghalt.” Azt hiszem, nagyon haragudnál rám, amiért megijesztettelek, hiszen pontosan tudod, hogy a benső érzés önmagában még nem elégséges ok arra, hogy halottnak higgyük a whippetet. Bizonyítékok kellenek. Időnként mindnyájunknak vannak benső érzései, amelyek néha helyesek, néha nem. Különböző embereknek egymásnak ellentmondó érzéseik vannak, így honnan tudhatjuk meg, hogy kinek az érzése helyes? Arról, hogy a kutya halott-e vagy sem, csak úgy győződhetünk meg, ha látjuk, hogy halott, vagy halljuk, hogy nem ver a szíve, vagy valaki olyan mondja ezt, aki a haláláról valódi bizonyítékokat látott vagy hallott.

Az emberek néha azt mondják, hinnünk kell a benső érzéseinkben, különben sohasem lehetünk bizonyosak az olyan dolgok felől, hogy „a feleségem szeret engem”. De ez nem jó érv. A szeretetre is rengeteg bizonyítékot találhatunk. Ha olyan emberrel vagyunk, aki szeret minket, ennek egész nap sok apró jelét látjuk és halljuk, és ezek összeadódnak. Ez nem pusztán egy benső érzés, nem az, amit a papok kinyilatkoztatásnak hívnak. A külső dolgok is alátámasztják a benső érzetet: a pillantások, a hang gyengédsége, az apró kedvességek – ezek mind bizonyítékok.

Vannak emberek, akiknek egy erős benső érzés azt súgja, hogy valaki szereti őket, holott erre semmi bizonyítékuk sincs; ilyenkor valószínű, hogy nagyot tévednek. Vannak olyan emberek is, akik szilárdan hiszik, hogy egy híres filmsztár imádja őket, miközben a filmsztár még csak nem is találkozott velük. Az ilyen embereknek beteg az elméje. A benső érzéseket tényeknek kell alátámasztaniuk, különben nem bízhatunk bennük.

A megérzések a tudományban is hasznosak, de csak arra jók, hogy ötleteket adjanak, melyeket később bizonyítékokkal kell alátámasztani. Egy tudósna lehet olyan „előérzete”, hogy egy

elgondolás jó. De önmagában ez még nem elég ahhoz, hogy ezt el is higgyük. Arra azonban elég, hogy bizonyos kísérleteket elvégezzünk vagy egy bizonyos módon próbáljunk bizonyítékokhoz jutni. A tudósok mindig is a benső érzéseikre támaszkodnak, mikor kidolgozzák az elképzeléseiket. De ezek semmit sem érnek addig, amíg bizonyítékok nem támasztják alá.

Ígértem, hogy még visszatérek a hagyományra, és hogy más nézőpontból is szemügyre veszem. Megpróbálom megmagyarázni, hogy miért olyan fontosak számunkra a hagyományok. Minden állat úgy van szerkesztve (az evolúciónak nevezett folyamat által), hogy abban a normál környezetben maradjon életben, amelyben a fajuk él. Az oroszlánok olyan felépítésűek, hogy Afrika síkságain jó eséllyel maradnak fenn. A folyami rák az édesvízben tud fennmaradni, míg a homár a sós tengerben. Az emberek is állatok, és olyan a felépítésünk, hogy legjobban... nos, az emberek között tudunk fennmaradni. Legtöbbünk nem vadászik, mint az oroszlán vagy a rák, hanem más emberektől veszi meg az ételmet, akik szintén másoktól vették meg. „Emberek tengerében” úszunk. Ahogy a halaknak kopolyára van szükségük a vízben éléshez, az embereknek agy kell, hogy képesek legyenek más emberekkel együttműködni. Ahogy a tenger sós vízzel van tele, az emberek tengere is sok nehéz tanulnivalót rejt. Ilyen például a nyelv.

Te angolul beszélsz, de a barátnőd, Ann-Kathrin németül. Mindketten olyan nyelvet használtok, amely a saját „embertengeretekben” való úszáshoz szükséges. A nyelvet a hagyomány közvetíti. Más mód erre nincs. Angliában Pepe „a dog”, Magyarországon „egy kutya”, Németországban „ein Hund”. Egyik szó sem jobb a másiknál, és nem is igazabb. Mindegyiket örököltük. Ahhoz, hogy jól tudjanak úszni az „emberek tengerében”, a gyerekeknek meg kell tanulniuk a saját országuk nyelvét, és még egy csomó más dolgot is az emberekről. Ez azt jelenti, hogy hatalmas mennyiségű hagyományos információt kell itatóspapírként magukba szívniuk. (Ne feledd, hogy a hagyományos információ azokat a dolgokat jelenti, amelyeket a nagyapák hagynak a szülőkre és az unokáikra.) Egy gyerek agya nyitva áll minden hagyományos információ előtt. Nem lehet tőle elvárni, hogy megkülönböztesse a jó hagyományos információt a rossztól, például a nyelv szavait az olyan káros ostobaságoktól, mint a boszorkányokba, ördögökbe és örök életű szüzekbe vetett hit.

Sajnos így lehetséges az – és ezen nem lehet változtatni –, hogy a hagyományos információra való nyitottságuk miatt a gyerekek könnyen elhisznek mindent, amit a felnőttek mondanak nekik, legyen az igaz vagy hamis, jó vagy rossz. Sok olyan dolgot hallanak a felnőttektől, amelyek igazak, és bizonyítékokra épülnek vagy legalábbis értelmesek. Ám ha olyasmit hallanak, ami hamis, ostoba vagy gonosz, semmi sem tartja vissza őket attól, hogy azt is elhiggyék. És mit tesznek a gyerekek, ha felnőttek? Nos, elmondják ugyanazt a következő generációnak. Ha tehát valamiben erősen hisznek – legyen bár hazugság, amit az égvilágon semmi sem támaszt alá –, akár örökké fennmaradhat.

Lehet, hogy ez történik a vallásokkal is? Hogy van isten vagy vannak istenek, hogy van Mennysország, hogy Mária nem halt meg, hogy Jézusnak nem ember volt az apja, hogy az imákat meghallgatják, hogy a bor vérré válik – egyik hiedelmet sem támasztották alá egyetlen értelmes bizonyítékkal sem. Mégis, emberek milliói hisznek ezekben. Talán azért van ez, mert még akkor mondták nekik, hogy higgyék el, amikor még olyan fiatalok voltak, hogy bármit elhittek.

Más emberek milliói egészen más dolgokban hisznek, mert gyerekkorukban más hitre tanították őket. A muzulmán gyerekeknek más dolgokat mondtak, mint a keresztény gyerekeknek, és mind úgy nőnek fel, hogy tökéletesen meg vannak győződve arról, hogy nekik van igazuk, és a többiek tévednek. Még a kereszténységen belül is, a római katolikusok más dolgokban hisznek, mint az anglikánok vagy az episzkopális egyház hívei, a sékerek vagy a kvékerek, a mormonok vagy a holy rollerek, és teljesen meg vannak győződve arról, hogy nekik van igazuk, a többieknek meg nincs. Pontosan olyan okokból hisznek más-más dolgokban, amiért te angolul beszélsz, Ann-Kathrin pedig németül.

Mindkét nyelv helyénvaló a nekik megfelelő országban. Ám azt már nem mondhatjuk, hogy a különböző vallások is a saját országukban helyesek, mivel a különböző vallások egymásnak ellentmondó dolgokat tartanak igaznak. Az nem lehet, hogy Mária élve jutott a mennybe a Katolikus Köztársaságban, de meghalt a protestáns Észak-Írországban.

Mihez kezdjünk ezzel az egésszel? Nem könnyű ezzel bármit is kezdened, hiszen alig vagy még tízéves. De megpróbálhatod a következőt. Ha még egyszer valaki egy fontosnak tűnő dolgot mond neked, gondold végig: „Olyasmi ez, amit az emberek

bizonyítékok alapján ismernek? Vagy olyasmi, amit a hagyományokra, a tekintélyre vagy a kinyilatkoztatásra hagyatkozva hisznek el?” És ha a következő alkalommal valaki azt mondja valamiről, hogy ez és ez igaz, kérdezd meg tőle: „Milyen bizonyíték támasztja ezt alá?” És ha nem tud jó választ adni, remélem, kétszer is meggondolod, mielőtt egyetlen szavát is elhiszed.

Szerető Apád

JEGYZETEK

- 1 A „kuszán benőtt part” kifejezést Darwin használja A fajok eredete című könyvének utolsó bekezdésében a természet sokszínűségének érzékeltetésére. (A szerk. – a kiadvány jegyzeteiben A szerk. megjegyzései a magyar kiadás szerkesztőjétől származnak!)
- 2 <http://www.e-fabre.net> Innen: virtual library/more hunting wasp/chap04.htm
- 3 G. C. Williams: Plan & Purpose in Nature (New York, Basic Books, 1996), 157. o.
- 4 <http://www.apologeticspress.org/bibbul/2001/bb-01-75.htm>
- 5 Anticipations of the reaction of mechanical and scientific progress upon human life and thought (London, Chapman and Hall, 1902).
- 6 J. Huxley: Essays of a Biologist (London, Chatto & Windus, 1926).
- 7 <http://aleph0.clarku.edu/huxley/CE9/E-E.html>
- 8 R. Dawkins: The Selfish Gene (Oxford, Oxford University Press, 1976; 2 nd edn 1989). R. Dawkins: The Blind Watchmaker (London, Longman, 1986; London, Penguin, 2000). Magyarul: Az önző gén (Gondolat Könyvkiadó, Budapest, 1986). A vak órásmester (Akadémiai Kiadó – Mezőgazda Kiadó, Budapest, 1994).
- 9 Huxley (1926): i. m.
- 10 Garai Attila fordítása.
- 11 J. Huxley: Essays of a Humanist (London, Penguin. 1966).
- 12 Theodosius Dobzhansky: Changing Man, Science , 155 (1967. január 27.), 409. o.
- 13 A fajok eredete második kiadásában a „melyeket eredetileg néhány, vagy csak egy formába lehelt az Isten” megfogalmazás olvasható, feltehetően azért, hogy kedvezzen a vallásos érzékenységnek.
- 14 Megjegyzés a korrektúrapéldányon: Mikor a címet választottam, még nem tudtam, hogy a BBC is felhasználta Darwin „Ördög Káplánja” kifejezését egy nagyszerű életrajzi dokumentumfilm címeként, melyet Adrian Desmond és James Moore munkái alapján készítettek.
- 15 Először Hall of Mirrors címmel adták ki, Forbes ASAP , 2000. október 2.
- 16 Pope eredeti munkája csodálatos, de az aforizma életképtelen

a szövegkörnyezetéből kiragadva.

17 Nagy-Britanniában Intellectual Impostures címmel adták ki (London, Profile Books, 1998). A könyvről írt recenziók a 67. oldalon olvashatók, A posztmodernizmus meztelen! címmel. Magyarul: Intellektuális impostorok (Typotex, Budapest, 2000).

18 P. Gross and N. Levitt: Higher Superstition (Baltimore, The John Hopkins University Press, 1994).

19 D. Patai and N. Koertge: Professing Femimsm: Cautionary Tales from the Strange World of Women's Studies (New York, Basic Books, 1994).

20 R. Dawkins: River Out of Eden (New York, Basic Books, 1995). Magyarul: Folyam az Edenkertből (2. kiadás, Vince, Budapest, 1999).

21 Az illúziók ezen interpretációját a ma élő legnagyobb szakértőjük, Richard Gregory nyomán alkalmaztam, Eye and Brain, 5 th edn (Oxford, Oxford University Press, 1998).

22 A médiumok és misztikusok, akik szívesen szerepelnek akár tudósok előtt is, gyakran fejfájásra hivatkoznak, és lemondják fellépésüket, ha megtudják, hogy professzionális bűvészek csoportja váltott jegyet az első sorba. Ugyanezen okból történt, hogy John Maddox, a Nature akkori szerkesztője, a „Bámulatos” James Randit vitte magával, amikor egy feltételezett homeopátiás csalás ügyében nyomozott. Ez akkoriban erős neheztelést váltott ki, pedig tökéletesen indokolt döntés volt. Egy valódi tudósnak semmi félnivalója nincs egy szkeptikus bűvésztől, aki a kezét figyeli.

23 L.Wolpert: The Unnatural Nature of Science (London, Faber & Faber, 1993).

24 P. Cavalieri és P. Singer által szerkesztett The Great Ape Project c. könyvből (London, Fourth Estate, 1993).

25 E kifejezést (speciesist) Richard Ryder találta ki, és Péter Singer dobta be a köztudatba, a rasszizmus analógiájára.

26 Szerencsére ma már nem ez a helyzet. Az apartheid rendszer a részekre szakadt gondolkodás zsarnokságának egyik történelmi emlékműve.

27 Gilbert, Sir Humphrey, 1537?-1583, angol katona, hajós, felfedező. (A ford.)

28 Megjegyzés az amerikai olvasóknak: Sir Donald Bradman (1908-2001) olyan krikettjátékos volt, akit Ausztrálián kívül is a valaha élt legjobb ütőjátékosnak tartottak.

29 Hogy miért, azt kifejtettem az Observer 2000. május 21-i számában, Nyílt levél Károly hercegnek című írásomban,

<http://www.guardian.co.Uk/Archive/Article/0,4273,4020558,00.html>

– Lásd még az Observer 2000. szeptember 24-i számában megjelent cikkemet azzal kapcsolatban, hogy Lord Melchett elpusztított egy GM növénykísérletet <http://www.guardian.co.uk/gmdebate/Story/0,2763,372528,00.html>

30 Azóta bejelentették a teljes emberi géntérkép elkészültét – pontosabban az emberi DNS nukleotidsorrendjének a megfejtését. (A szerk.)

31 Genetikai tudásunk gyors fejlődésének következményeiről részletesebben is szóltam A Moore-törvény gyermeke című írásomban (lásd: 143-153 oldal).

32 R. Dawkins: *Unweaving the Rainbow* (London, Allen Lane/Penguin Press, 1998). Magyarul: Szivárványbontás (Vince, Budapest, 2001).

33 Kertész Balázs fordítása.

34 Woody Guthrie folkénekes Huntington-kórban halt meg, egy szörnyű betegségben, amely kivárja, míg elérjük életünk korai középső szakaszát, és akkor öl meg. E betegséget egy domináns gén kódolja, így Woody gyerekei tudják, hogy pontosan 50% esélyük van arra, hogy ugyanez a rettentő sors vár rájuk. Vannak emberek, akik ismervén az esélyeiket, nem szeretnék emiatt kivizsgáltatni magukat. Addig nem akarnak tudni róla, amíg nem muszáj. A mesterséges megtermékenyítéssel foglalkozó orvosok ma már a frissen megtermékenyített zigótát is tesztelni tudják, és csak azt ültetik be, amelyből hiányzik ez a halálos gén. Ez nyilvánvalóan óriási előnyt jelent, mégis, sok tudatlan lobbista ellenzi, hogy „a tudósok Istent játsszanak”.

35 Bővebben kifejtettem A szétdarabolt gondolat című írásban (33-40 oldal).

36 Lásd: Dolly és a fafejűek (198-201 oldal).

37 E két név a nagyközönség számára kitalált álnév, amelyet egy szíatímker-párnak adtak, akik az idő tájt érkeztek Nagy-Britanniába, orvosi kezelésre. A hatóságok a szülők ellenében azt akarták, hogy egy maratoni operációval szétválasszák az ikreket, aminek eredményeképp Jodie tovább élhetett volna (valamiféle életet), de Mary biztosan meghalt volna. Operáció nélkül mindkét iker meghalt volna, mivel Mary, akinek több életfontosságú szerve – köztük egy működőképes agya – is hiányzott, parazita módján élt Jodie-n. Sok liberális gondolkodású ember úgy vélte, hogy felül kellene bírálni a szülők vallási meggyőződésből eredő vonakodását, hogy Jodie megmentése érdekében „megöljék” Maryt. Én azt hiszem,

helyesen tették a szülők, hogy visszautasították az operációt (bár helytelen indokkal), és azt is gondolom, hogy kívánságuknak minden körülmények között helyt kellett adni, mivel ők azok, akiknek az életét valószínűleg alapjaiban változtatná meg a túlélő, súlyosan fogyatékos gyermek ellátása.

38 A homeopátia esetében speciális problémák merülnek fel a kettős vak teszteknel. Erre John Diamond Snake Oil (Kígyóolaj) című könyvéhez írt előszóban térek ki (lásd: 229-238 oldal).

39 Először a The Observer ben jelent meg, 1997. november 16-án.

40 Az angol béiszzittert, Woodwardot csecsemőgyilkossággal vádolták 1997-ben, és első fokon bűnösnek is találták. (A szerk.)

41 Először a Sunday Telegraph ban jelent meg, 1988. október 18-án.

42 Jut eszembe, ha ön ezután meglátogat egy olyan „alternatív” terapeutát, aki azt állítja, hogy „kiegyensúlyozza az energiamezőinket”, kérdezze meg, hogy mit is ért ezen. A válasz maga a nagy semmi lesz.

43 Úgy volt, hogy csak egy rövid előadást tart nekünk, de aztán minden jegyzet nélkül is három órán át szögezett bennünket a székhökhöz.

44 Alan Sokal és Jean Bricmont: Intellectual Impostures (London, Profile Books, 1998.) c. könyvéről írt recenzó; az USA-ban Fashionable Nonsense címmel adták ki (NewYork, Picador USA, 1998). Magyarul: Intellektuális imposztorok: posztmodern értelmiségiek visszaélése a tudománnyal címmel jelent meg (Typotex, Budapest, 2000). Nature, 394 (1998. július 9.), 141-143. o.

45 P. B. Medawar: Pluto's Republic (Oxford, Oxford University Press, 1982).

46 Először megjelent: The Guardian , 2002. július 6.

47 Advanced, vagyis emelt szintű záróvizsgák, melyeknek eredményétől függ a brit egyetemekre való bejutás. Az A-szintű vizsgák rendre traumatizálják a brit tinédzsereket, mivel oly sok minden múlik a kimenetelén. Az iskolák országos szinten versenyeznek egymással abban, hogy melyikük teljesít jobban az A-szintű vizsgák terén, és az ambiciózus iskolákról köztudott, hogy lebeszélnek a gyengébb képességű diákokat arról, hogy ezzel a vizsgával próbálkozzanak, mivel attól tartanak, hogy a sikertelenség ártana az iskola hírnevének, az országos versengésben elért pozíciójuknak.

- 48 Oundle 1556-ban a közép-angliai, Northamptonshire-ben alapított iskola.
- 49 H. G. Wells: *The Story of a Great Schoolmaster: being a plain account of the life and ideas of Sanderson of Oundle* (London, Chatto & Windus, 1924).
- 50 Sanderson of Oundle (London, Chatto & Windus, 1926).
- 51 A public school ok, mint tudják, magániskolák! Csak a viszonylag tehetős szülők tudják megfizetni, akiket ez a tény a politikai paletta túloldalára helyez, a lehető legtávolabbra a kormányzat által pénzelt, ingyenes comprehensive iskoláktól (melyek Sanderson idejében még nem léteztek).
- 52 Joggal, hiszen a tusírozólemez egy precízen megmunkált sík felület, melyet a tárgyak felületi egyenletességének megítélésére használnak.
- 53 Shakespeare: *A vihar*. IV. felvonás, 1. jelenet, Babits Mihály fordítása. (A ford.)
- 54 Eredetileg *The Descent of Man* (Az ember származása) diákkönyvtári kiadásának előszavaként jelent meg (London, Gibson Square Books, 2002).
- 55 Letter to Wallace, 26 february, 1867, in Francis Darwin (ed.): *Life and Letters of Charles Darwin*, vol. 3 (London, John Murray, 1888.), 95. o.
- 56 H. Cronin: *The Ant and the Peacock* (Cambridge, Cambridge University Press, 1991).
- 57 W D. Hamilton: *Narrow Roads of Gene Land*, vol. 2 (Oxford, Oxford University Press, 2001).
- 58 A. Zahavi and A. Zahavi: *The Handicap Principle: a missing piece of Darwins puzzle* (Oxford, Oxford University Press, 1997).
- 59 R. A. Fisher: *The Genetical Theory of Natural Selection* (Oxford, Clarendon Press, 1930).
- 60 A vak órásmester 8. fejezetében én is kísérletet teszek arra, hogy ezt kifejtsem. Az ivari szelekció modern, hiteles kutatási eredményeit lásd M.Andersson: *Sexual Selection* (Princeton, Princeton University Press, 1994).
- 61 W. G. Eberhard: *Sexual Selection and Animal Genitalia* (Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1988).
- 62 D. Dennett: *Darwin's Dangerous Idea* (New York, Simon & Schuster, 1995). Magyarul: *Darwin veszélyes ideája* (Typotex, Budapest, 1998).
- 63 M. Ghiselin: *The Triumph of the Darwinian Method* (Berkeley, University of California _ Press, 1969).
- 64 R. Dawkins: *Higher and Lower Animals: a Diatribe*. In E.

Fox-Keller and E. Lloyd (eds.): Keywords in evolutionary biology (Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1992).

65 Charles Darwin: The Descent of Man , chapter XX of 1st edn, chapter XIX of 2nd edn. Magyarul: Az ember származása (Gondolat, Budapest, 1961).

66 <http://members.shaw.ca/mcfetridge/darwin.html>

67 <http://www.workersliberty.org/wlmags/wl61/dawkins.htm>

68 Valójában ennél jóval korábban, de 1930-ban tette közzé korszakos jelentőségű munkáját.

69 Fisher (1930): i. m.

70 A levél „Kedd, 1866. február” dátumozású. Megjelent: James Marchant: Alfred Russel Wallace: Letters and Reminiscences , vol. 1 (London. Cassell, 1916). A másolatot a British Library jóvoltából közölhetem, köszönet érte dr.Jeremy Johnnak.

71 Fisher (1930): i. m.

72 W. D. Hamilton: Extraordinary Sex Ratios (1966). Újra megjelent: Hamilton: Narrow Roads of Gene Land , vol. 1 (Oxford, w. H. Freeman, 1996).

73 E. L. Charnov: The Theory of Sex Allocation (Princeton, Princeton University Press, 1982).

74 A.W. F. Edwards: Natural Selection and the Sex Ratio: Fisher's Sources, American Naturalist, 151 (1998), 564-569. o.

75 R. L. Trivers: Parental investment and sexual selection. In B. Campbell (ed.): Sexual Selection and the Descent of Man (Chicago, Aldine, 1972), 136-179. o.

76 R. Leakey: The Origin of Humankind (London, Weidenfeld & Nicolson, 1994).

77 S. Pinker: The Language Instinct (London, Penguin, 1994).

78 S. J. Gould: Ontogeny and Phylogeny (Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1977).

79 J. Diamond: The Rise and Fall of the Third Chimpanzee (London, Radius, 1991).

80 D. Morris: Dogs.The ultimate dictionary of over 1000 dog breeds (London, Ebury Press, 2001).

81 C. Vilá, J. E. Maldonado and R. K.Wayne: Phylogenetic Relationships, Evolution, and Genetic Diversity of the Domestic Dog , Journal of Heredity, 90 (1999), 11-71. o.

82 G. Miller: The Mating Mind (London, Heinemann, 2000).

83 M. H. Robinson and L.Tiger (eds.): Man and Beast Revisited könyvből (Washington, Smithsonian Institution Press, 1991).

84 R. Dawkins: Universal Darwinism. In D. S. Bendall (ed.):

Evolution from Molecules to Men (Cambridge, Cambridge University Press, 1983), 403-425. o. R. Dawkins: The Blind Watchmaker [A vak órászmester] (New York, WW. Norton, 1986), 11. fejezet.

85 C. Singer: A Short History of Biology (Oxford, Clarendon Press, 1931).

86 W. Bateson-idézet E. Mayr. The Growth of Biological Thught: Diversity, Evolution, and Inheritance c. könyvéből (Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1982).

87 Lásd Fény derül majd (87-106 old.)

88 A két középső forgó Huxley-történet közül nekem ez sokkal jobban tetszik, mint a másik, amelyet Oxford püspökével, Sam Wilberforce-szal folytatott vitájaként szoktak emlegetni. Van valami csodálatosan őszinte Huxley bosszankodásában, amiért nem gondolt egy ilyen egyszerű dologra. Én már régóta töröm rajta a fejem, hogy miért kellett várni egészen a tizenkilencedik századig ezzel a felfedezéssel. Arkhimédész és Newton felfedezései sokkal bonyolultabbnak tűnnek. Ám az a tény, hogy senki sem gondolt a természetes szelekcióra a tizenkilencedik század előtt, azt mutatja, nincs igazam. Mint ahogy az is erre utal, hogy oly sok ember még ma is képtelen elfogadni.

89 G. C. Williams: Adaptation and Natural Selection (Princeton, Princeton University Press, 1966).

90 R. A. Fisher: The Genetical Theory of Natural Selection (Oxford, Clarendon Press, 1930).

91 Az evolúcióról való gondolkodás nagyon jól használható eszközének tartom ezt a képet, amelyet egy igen tisztelt amerikai populációgenetikustól, Sewall Wrighttól vettem át némi módosítással. Először A vak órászmester ben alkalmaztam, a A Valószínűtlenség Hegyének meghódítása című munkámban pedig két fejezetet szenteltem ennek, ahol az összes lehetséges állat múzeumaként emlegettem. A múzeum látszólag jobb kifejezés, mint a tájkép, mert az háromdimenziós, bár tulajdonképpen általában háromnál jóval több dimenzióval dolgozunk. Dániel Dennett verziója a Darwin veszélyes ideája egy könyvtár, amelyet érzékletesen „Mendel könyvtárának” nevezett.

92 Dawkins: The Blind Watchmaker [A vak órászmester] 31. o.

93 A káoszt itt az eredeti és társalgási, és nem a mostanában definiált technikai értelmében említik.

94 Az élet funkcionális komplexitásáról, vagy „információs tartalmáról”.

95 Peter Atkins: The Second Law (New York, Scientific

American Books, 1984) és Galileo's Finger (Oxford, Oxford University Press, 2003) könyvei jellemzően világosak.

96 Ő egy mikroszkóp képének élesre állítását használta analógiaként. A tárgylencse igen kis elmozdulása esetén 50 százalék az esélye annak, hogy jó irányba mozdult (ami élesebbé teszi a képet). A nagy mozgás inkább csak ront a helyzeten, még akkor is, ha jó irányba történt, mert túllő a célon.)

97 A makromutációk vagy szaltációk nagymértékű mutációk. A gyümölcslegyek esetében híres példa erre az antennapedia, amikor a mutáns legyek lábat növesztenek ott, ahol a csápjuknak kellene lennie.

98 A „ragaszkodik” szó lehet, hogy egy kicsit túl erős. Most, hogy Kimura professzor már meghalt, idézhetek egy nagyon kedves történetet, amelyet John Maynard Smith-től hallottam. Való igaz, hogy Kimura könyvében benne van az az állítás is, hogy a természetes szelekció részt vesz az adaptív evolúcióban, de ahogy Maynard Smith mondja, Kimura képtelen volt leírni ezt a mondatot, ezért megkérte barátját, egy kiváló amerikai genetikus, James Crow-t, hogy írja le helyette. A szóban forgó könyv M. Kimura: The Neutral Theory of Molecular Evolution (Cambridge, Cambridge University Press, 1983).

99 R. Dawkins: Climbing Mount Improbable (London, Penguin, 1996). Magyarul: A Valószínűtlenség Hegyének meghódítása (Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2001), 3. fejezet.

100 E. Mayr: The Growth of Biological Thought: Diversity, Evolution, and Inheritance (Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1982).

101 F. H. C. Crick: Life itself (London, Macdonald, 1982). Magyarul: Az élet mikéntje (Gondolat Könyvkiadó, Budapest, 1987).

102 R. Dawkins: The Extended Phenotype (San Francisco, W. H. Freeman, 1982. Oxford, Oxford University Press, 1999) 174-176. o. Magyarul: A hódító gén (Gondolat Könyvkiadó, Budapest, 1989). Lásd még a 36-os végjegyzetet és Dawkins: The Blind Watchmaker [A vak órászmester] 11. fejezetét.

103 Elsőként a Skeptic 18. számában jelent meg, No. 4, 1998. december (Sydney, Australia).

104 Lásd Befejezetlen levelezés egy nehézsúlyú darwinistával (280-286 oldal).

105 A producerek nem méltóztattak egyetlen kópiát sem küldeni nekem. Teljesen megfeledkeztem az egésztől, míg egy amerikai

kollégám fel nem hívta rá a figyelmemet.

106 Lásd Barry Williams: Creationist deception exposed, the Skeptic, 18 (1998), 3,7-10. oldal, beszámolóját arról, hogy a hosszú szünet (miközben azon gondolkodtam, hogy vajon kidobjam-e őket) hogyan keltette azt a látszatot, hogy képtelen vagyok a válaszra, majd hogyan adtam kitérő választ egy teljesen más kérdésre.

107 Senki se vádolja Shannont azért, mert szóbeli és intuitív módon megpróbálom kifejezni azt, amit elképzelései lényegének gondolok. A matematikához értő olvasók inkább forduljanak közvetlenül hozzá, C. Shannon és W. Weaver: The Mathematical Theory of Communication (University of Illinois Press, 1949). Claude Shannonnak egyébként igen fantáziadús humora volt. Egyszer készített egy dobozt, amelynek oldalán csak egyetlen kapcsoló volt. Ha ezt felkapcsolták, a doboz teteje lassan kinyílt, és egy mechanikus kéz nyúlt ki belőle, amely lenyúlva kikapcsolta a dobozt. A kéz aztán szépen visszahúzódott a dobozba, és a tető lecsukódott. Ahogy Arthur C. Clarke mondta, „Van abban valami kimondhatatlanul ördögi, hogy egy gép semmit, de abszolút semmit nem csinál, csak kikapcsolja magát.”

108 Ezek a kerek számok mind decimális közelítések. A számítógépek világában a standard metrikus előtagokat, mint a kilo-, a giga- stb., csak kölcsönveszik, és a 2-es szám hozzájuk legközelebb álló hatványát értik alattuk. Így a kilobájt nem 1000 bájt, hanem 2^{10} , azaz 1024 bájt, a megabájt nem egymillió bájt, hanem 2^{20} , vagyis 1 048 576 bájt. Ha nem tíz, hanem nyolc vagy tizenhat ujjal fejlődünk volna ki, lehet, hogy a számítógépet már egy évszázaddal ezelőtt feltalálták volna. Elvben most is eldönthetnénk, hogy minden gyereket nyolcas számrendszerben tanítunk számolni, és nem tízesben. Én boldogan zöld utat adnék ennek, de józanul gondolkodva nyilvánvaló, hogy az átállás mérhetetlenül nagy költségei rövid távon elhomályosítanák a változtatás kétségtelen hosszú távú előnyeit. Kezdetként például mindnyájunknak újra kellene tanulnunk a szorzótáblát.

109 Ennek az információs elméletnek egy szép alkalmazása Horace Barlow elmélete, amely szerint az érzékszerveink úgy épülnek fel, hogy kiszűrjék a nagy mennyiségű redundanciát, mielőtt az üzenetet továbbítanák az agyba. Az egyik módja ennek az, hogy csak a világban beállott változásokat jelzik (amit a matematikusok differenciálásnak neveznek), és nem számolnak be folyamatosan az adott helyzetről (ami nagyon redundáns

lenne, mivel a világ nem változik állandóan és véletlenszerűen). Barlow elméletét a Szivárványbontás ban tárgyaltam (Budapest, 2001,Vince Kiadó), 254-279. oldal.

110 Egy vegyész a legtermészetesebb módon kérdezné: „Ez egy pirimidin?” Ám az én szempontomból ez rossz kérdés lenne, mert az csak mellékesen igaz, hogy a DNS-ábécé négy betűje két kémiai vegyületcsaládhoz, a purinokhoz és a pirimidinekhez tartozik.

111 Az ökológusok szintén használják ezt a formulát, a diverzitás indexeként.

112 Az én megoldásom (The Selfish Gene , 1976) az, hogy a felesleges DNS élősködő, amit később mások is átvettek és továbbfejlesztettek, és „önző DNS” gyűjtőnéven emlegetik. Lásd Az önző gén (Gondolat, 1986) 62-63. o., valamint az angol eredeti második kiadását (Oxford University Press, 1989) 44-45. és 275. o.

113 Lásd A humán sovinizmus és az evolúciós fejlődés (265-279. oldal).

114 Először a Daily Telegraph ban jelent meg, 1993. július 17-én Don't panic, take comfort, it's not all in the genes (Nyugalom, ne essenek kétségbe, a génekben nincs minden meghatározva) címmel.

115 D. H. Hamer et al: A linkage between DNA markers on the X chromosome and male sexual orientation, Science , 261 (1993), 321-327. o.

116 Mivel a férfiaknak csak egy X-kromoszómájuk van, amelyet szükségszerűen az anyjuktól örököltek. A nőknek két X-kromoszómájuk van, mindegyik szülőtől egy. A férfiak az X-kromoszómájuk génjeiben az anyai nagybátyjukkal osztoznak, de az apaival nem.

117 Ezt a megkülönböztetést használtam A győzedelmes Darwinban is (107-122. oldal.).

118 Először a J. Brockman által szerkesztett The Next Fifty Years ben jelent meg (New York, Vintage Books, 2002). Magyarul: A következő ötven év (Vince, Budapest, 2003).

119 Lásd Tudomány, genetika és etika. Feljegyzés Tony Blair részére (41-54. oldal).

120 Noha az eredetiben nem szerepel a „phi” e bakteriofágnak ez a pontos neve. (A szerk.)

121 Ennek abszurditását azon a látomásszerű képen is lemérhetjük, amely az egyik legelső állattankönyvben, Ralph Buchsbaum Animals without Backbones (University of Chicago

Press) című munkájában volt olvasható, és amelyet sohasem fogok elfelejteni. „Ha a fonálférgek kivételével az univerzum minden dolgát elsöpörné valami, homályosan még mindig fel lehetne ismerni világunkat... a fonálférgek által megismerhetnénk a hegyeket, dombokat, völgyeket, folyókat, tavakat és óceánokat... A fák kísérteties sorokban állnának a néhai országutak mentén. Meglátnánk, hogy hol helyezkedtek el a különféle növények és állatok, és ha tudásunk elegendő lenne, sokszor még a fajukat is meg tudnánk állapítani egykori fonálféreg-parazitákból.” A fonálférgeknek valószínűleg több mint félmillió faja van, ami jóval több, mint az összes gerinces faj együttléve.

122 A DNS-analízis már ma is izgalmas eszköze a történelmi kutatásoknak. Példaként lásd Bryan Skyers: *The Seven Daughters of Eve* (London, Bantam Press, 2001) és S. Wells: *The Journey of Man: A Genetic Odyssey* (London, Allen Lane, 2002).

123 Sydney Brenner 2002-ben megkapta az orvosi Nobel-díjat.

124 S. Brenner: *Theoretical Biology in the Third Millennium*, *Phil.Trans. Roy. Soc. B*, 354 (1999), 1963-1965. o.

125 Új keletű szó, a görög mimémából (utánpótlás) származik. Olyan gondolatot, viselkedést, stílust, módot jelent, amely egy kultúrán belül emberről emberre terjed. (A ford.)

126 D. Dennett: *Consciousness Explained* (Boston, Little Brown, 1990). D. Dennett: *Darwin's Dangerous Idea* (New York, Simon & Schuster, 1995). Magyarul: *Darwin veszélyes ideája* (Typotex Elektronikus Kiadó Kft., Budapest, 1998).

127 Lásd a 169. oldalt, valamint Nicholas Humphrey briliáns Amnesty-előadását, melynek címe *What shall we tell the children?* (Mit mondjunk a gyerekeknek?). Az írás eredetileg a W. Williams által szerkesztett *The Values of Science: The Oxford Amnesty Lectures* 1997-ben (Boulder, Westview Press, 1999) jelent meg, és most Humphrey összegyűjtött esszéinek új kiadásában, a *The Mind Made Flesh*-ben is (Oxford, Oxford University Press, 2002).

128 Ami nem jelenti azt, hogy a vírusteória egymagában elégséges lenne a vallás jelenségének leírásához. Két olyan komoly könyvet ismerek, amelyek biológiai és pszichológiai szemszögből is vizsgálják a kérdést: Robert Hinde: *Why Gods Persist* (London, Routledge, 1999), és Pascal Boyer: *Religion Explained* (London, Heinemann, 2001).

129 Előszó S. Blackmore: *The Meme Machine* (Oxford, Oxford

University Press, 1999). c. könyvéhez. Magyarul: A memgépezet (Magyar Könyvklub, Budapest, 2001).

130 D. Delius: The Nature of Culture, megjelent M. S. Dawkins, T. R. Halliday and R. Dawkins (eds.): The Tinbergen Legacy (London, Chapman & Hall, 1991).

131 A „kultúrgén” fogalmának bevezetését C. J. Lumsden és E. O. Wilson javasolták a Genes, Mind and Culture (Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1981) c. könyvükben. Mikor én 1976-ban először használtam a „mém” szót, nem tudtam róla, hogy Richard Semon német biológus már írt egy könyvet, Die Mneme címmel, [angol kiadás: The Mneme (London, Allen & Unwin, 1921)], amelyben átvette egy osztrák fiziológus, Edald Hering, 1870-óta használt „mneme” kifejezését. Először Peter Medawar Az önző génről írt recenziójában olvastam erről, aki a „mneme” szót mint a tudatos etimológiai tisztaság példáját említette.

132 Susan Blackmore A memgépezet című könyvén túl, íme, még néhány, amelyek hangsúlyosan alkalmazzák a mém fogalmát: R. Brodie: Virus of the Mind: the New Science of the Meme (Seattle, Integral Press, 1996) (ne keverjék össze az én esszémmel – lásd következő fejezet –, amelyet három évvel korábban jelentettem meg); A. Lynch: Thought Contagion: How Belief Spreads Through Society (New York, Basic Books, 1998); J. M. Balkin: Cultural Software (New Haven, Yale University Press, 1998); H. Bloom: The Lucifer Principle (Sydney, Allen & Unwin, 1995); Robert Augner: The Electric Meme (New York, Simon & Schuster, 2002); Kevin Laland és Gillian Brown: Sense and Nonsense (Oxford, Oxford University Press, 2002); és Stephen Shennan: Genes, Memes and Human History (London, Thames Hudson, 2002). A mém sorsában fordulópontot jelentett, hogy Daniel Dennett magáévá tette, és az elme evolúciójának sarokkövéként elméletének központjába helyezte, különösen két könyvében, a Consciousness Explained-ben (Boston, Little Brown, 1991), és a Darwin's Dangerous Idea-ban (New York, Simon & Schuster, 1995 – magyarul Darwin veszélyes ideája. Budapest, Typotex, 1998).

133 Első megjelenés: B. Dahlbom (ed.): Dennett and His Critics: Demystifying Mind (Oxford, Blackwell, 1993).

134 D. Dennett: Consciousness Explained (Boston, Little Brown, 1990), 207. o.

135 H. Thimbleby: Can viruses ever be useful? Computers and Security, 10 (1991), 111-114. o.

- 136 Ez, és még sok ehhez kapcsolódó gondolat, Douglas Hofstadter mindig termékeny agyában született meg (Metamagical Themas, London, Penguin, 1985).
- 137 Sir Thomas Browne, Religio Medici (1635), 1, 9.
- 138 A. Zahavi: Mate selection – a selection for a handicap. Journal of Theoretical Biology, 53 (1975), 205-214. o.
- 139 A. Grafen: Sexual selection unhandicapped by the Fisher process. Journal of Theoretical Biology, 144 (1990), 473-516. o.
A. Grafen: Biological signals as handicaps. Journal of Theoretical Biology, 144 (1990), 517-546. o.
- 140 M. Kilduff and R. Javers: The Suicide Cult (New York, Bantam, 1978).
- 141 A. Kenny: A Path from Rome (Oxford, Oxford University Press, 1986).
- 142 Először Snake Oil and Holy Water címmel a Forbes ASAP-ban jelent meg, 1999. október 4-én.
- 143 U. Goodenough: The Sacred Depths of Nature (New York, Oxford University Press Inc., 1999).
- 144 C. Sagan: Pale Blue Dot: A Vision of the Human Future in Space (New York, Ballantine, 1997).
- 145 Valóban, Einstein maga is felháborodott erre a felvetésre: „Az természetesen hazugság, amit ön az én vallásos meggyőződésemről olvasott, hazugság, amelyet szisztematikusan ismételgetnek. Nem hiszek semmilyen személyes Istenben, és ezt sohasem tagadtam, sőt világosan ki is fejtettem. Ha mégis van bennem valami vallásos érzés, akkor az a mérhetetlen csodálat, amivel a világ felépítését szemlélem, már amennyire a tudomány képes volt ezt mostanáig feltárni.” Idézet a H. Dukas és B. Hoffman által szerkesztett, Albert Einstein, The Human Side című könyvből (Princeton, Princeton University Press, 1981). Ezt a hazugságot ma is szisztematikusan terjesztik, attól a makacs vágytól vezérelve, hogy Einstein tekintélyét felhasználva másokat is e memkészet bűvkörébe vonjanak.
- 146 V. J. Stenger: The Unconscious Quantum (Buffalo, NY, Prometheus Books, 1996).
- 147 Ez a pápának a kétértelműség előnyét nyújtotta. Az üzenet kulcsfontosságú szakaszának eredeti francia verziója így szól: „Aujourd'hui... de nouvelles connaissances conduisent a reconnaitre dans la théorie de l'évolution plus qu'une hypothese.” A hivatalos angol fordításban a „plus qu'une hypothese” kifejezés „több, mint egyetlen hipotézis”-ként szerepel. Az „une” szó jelentése itt nem egyértelmű a

franciában, ezért mások jószándékúan úgy állították be a dolgot, mintha a pápa azt akarta volna mondani, hogy az evolúció „több, mint egy puszta hipotézis”. Még ha a hivatalos angol fordítás félrevezető is, ez az üzenet a legjobb esetben is a hozzá nem értésről tesz látványos tanúbizonyságot. Mindez nyilvánvalóan isteni ajándék volt az evolúció egyházon belüli ellenzőinek. A Catholic World Report mohón vetette rá magát a „több, mint egyetlen hipotézisre”, hogy aztán oda lyukadjon ki, hogy „ezzel kapcsolatban a tudományos közösség sem tudott egyetérteni”. A hivatalos Vatikán ma a „több, mint egy puszta hipotézis” értelmezést favorizálja, és szerencsére a média is ebben a formában vette ezt át. Másrészt a pápa üzenetének egy későbbi passzusa arra utal, hogy a hivatalos angol fordítás mégiscsak jó lehetett: „Az igazsághoz hozzátartozik, hogy az evolúció számos elméletéről kell beszélnünk.” Lehet, hogy a pápa egyszerűen összekeverte a dolgokat, és nem tudta, hogy mit is akart mondani.

148 A szó maga a pápa üzenetének hivatalos angol fordításában „Az evolúció, és az Egyház magisztériuma” című fejezetben bukkan fel, ám az eredeti francia verzióban, amelynek nincsenek fejezetcímei, nem fordul elő. A Pápa üzenetére adott válaszok, az enyémét is beleértve, valamint maga az üzenet szövege, elolvashatók a Quarterly Review of Biology 72 (1992), 4-ben.

149 A „különálló magisztériumok” tézisének S. J. Gould ateista létére is támogatta, jóval lelkesebben, mint ahogy azt a kötelező tapintat megkívánta volna, a Rocks of Ages: science and religion in the fullness of life (New York, Ballantine, 1999) c. könyvében.

150 Először a The Independent, 1997. március 8-i számában jelent meg.

151 Elsőként a Freethought Today ben jelent meg, (Madison, Wis.), 18: 8 (2001) (<http://www.ffrf.org/>). A szöveget később a The New Humanist egy speciális „Manhattan után” kiadáshoz igazítottam (2001. tél).

152 Tony Blair is azok közé tartozik, akik valami ehhez hasonló dolgot nyilatkoztak, mert úgy gondolta – rosszul –, hogy a kereszténységet vádolni az észak-írországi eseményekért magától értetődő módon abszurd dolog.

153 <http://www.biota.org/people/douglasadams/mdex.html>

154 Lásd még Polly Toynbee ragyogó cikkét a The Guardian 2001. október 5-i számában,

<http://guardian.co.uk/Columnist5/Column/0,5673,563618,00.html>
155

<http://www.guardian.co.uk/Archive/Article/0,4273,4257777,00.html>
156 „Keresztény érzületem Uramat és Megváltómat harcokként mutatja meg nekem. Olyan embert látok magam előtt, aki egykor elhagyatva élt, és csak néhány követője volt, de felismerte, hogy milyenek is a zsidók, és felszólította az embereket, hogy harcoljanak ellenük, és aki – isteni igazság! – nem szenvedőként, hanem harcokként volt a legnagyobb! Határtalan keresztényi és emberi szeretetben olvastam el azt a passzust, amely arról szól, hogy az Úr végül hogyan mutatta meg hatalmát, és egy ostorral hogyan kergette ki a Templomból a viperafajzatokat. Milyen nagyszerű volt a zsidó mérték ellen, a világért vívott harca! Ma, kétezer évvel később, a legnagyobb megindultsággal ismerem föl, még inkább, mint eddig bármikor, azt a tényt, hogy ez volt az, amiért a vérét kellett ontania a keresztfán. Mint keresztény, nem hagyhatom, hogy megcsaljanak, hanem az a dolgom, hogy harcoljak az igazságért. És mint férfinak, az a dolgom, hogy gondoskodjak arról, az emberi társadalom nem szenved el ugyanazt a katasztrofális összeomlást, mint amit az ősi világ civilizációjának kellett elszenvednie majd kétezer évvel ezelőtt – annak a civilizációnak, amelynek vesztét ugyanezek a zsidók okozták.” Adolf Hitler beszéde 1922. április 12-én Münchenben. Norman H. Baynes (ed.): Speeches of Adolf Hitler, April 1922 – August 1939 (2 kötet, Oxford, Oxford University Press, 1942) 1. kötet, 19-20. o.
Lásd még

http://www.secularhumanism.org/library/ft/murphy_19_2.html;

<http://www.nobeliefs.com/speeches.htm>

157 „Mondták nekem, Heraclitus, mondták nekem, hogy meghaltál” – idézet William Johnson Cory (1823-1892) Heraclitus című verséből. (A szerk.)

158 W. D. Hamilton: Narrow Roads of Gene Land , vol. 2 (Oxford, Oxford University Press, 2001).

159 John Diamond: C: Because cowards get cancer too (London, Vermilion, 1998).

160 Megjelent a The Guardian 2001. május 14-i számában.

161 Mások természetesen életének más vonatkozásairól szóltak.

162 Beszédének teljes szövege elolvasható a <http://www.biota.org/people/douglasadams/index.html> címen.

163 Vagyis most indították újra, mint a számítógépet. (A ford.)

164 Azaz DNS – angolul. (A ford.)

- 165 <http://www.americanatheist.org/win98-99/T2/silverman.html>
- 166 Break the Science Barrier with Richard Dawkins , Channel 4, Equinox sorozat, 1996.
- 167 Ez igaz, és e történet felidézésével nem is áll szándékomban Stephen Bartz munkáját becsmérelni. Bill Hamilton tudta, jobban mint mások, hogy egy papírfecnire firkantott elképzelés nem ugyanaz, mint egy kidolgozott modell.
- 168 Times Literary Supplement , 1992. szeptember 11. Eredetileg japánul Tervezett temetésem és annak miértje címmel jelent meg, Insectarium , 28 (1991), 238-247 o. Ugyanezen cím alatt (My Intended Burial and Why) kiadták angolul az Ethology, Ecology & Evolutionban, 12 (2000), 111-122. o.
- 169 Az emlékmisén maga Luisa olvasta fel mindkét passzust. A második szakaszt felvették egy padra, a sírja mellett, amelyet Hamilton nővére, dr. Mary Bliss állított az emlékére.
- 170 W. D. Hamilton: Innate social aptitudes of man: an approach from evolutionary genetics. In R. Fox (ed.): Biosodal Anthropology (London, Malaby Press, 1975).
- 171 A Rózsaszín párdúc filmsorozat kétbalkezes felügyelője. (A szerk.)
- 172 W. D. Hamilton: Narrow Roads of Gene Land , vol. 1: Evolution of Social Behaviour (Oxford, W. H. Freeman and Stockton Press, 1996). A 2. kötet (Evolution of Sex) mostanában jelent meg (Oxford, Oxford University Press, 2001), és eulógiám előszóként szerepel benne.
- 173 A búcsúztatáson Ruth Hamilton olvasta fel.
- 174 John Diamond: Snake Oil and Other Preoccupations (London,Vintage, 2001).
- 175 K. Sterelny: Dawkins vs Gould: Survival of the Fittest (Cambridge, leon Books, 2001).
- 176 A. Brown: The Darwin Wars: How Stupid Genes Became Selfish Gods (London, Pocket Books, 2000).
- 177 Ballada az ōsi Rómáról.
- 178 S. J. Gould: Self-help for a hedgehog stuck on a molehill (recenzió R. Dawkins: Climbing Mount Improbable c. könyvéről), Evolution, 51 (1997), 1020-1023. o.
- 179 S. J. Gould: The Pattern of Life's History. In: J. Brockman (ed.): The Third Culture (New York, Simon & Schuster, 1995), 64. o.
- 180 P. B. Medawar: The Art of the Soluble (London, Penguin, 1969).
- 181 Recenzió S. J. Gould: Ever Since Darwin: Reflections in

Natural History (London, André Deutsch, 1978) c. könyvéről. Először a Nature , 276. (1978. november 9.) számában jelent meg, 121-123. o.

182 Amerikai karikaturista, † 1970. Az egyszerű dolgokat rendkívül bonyolult módon megvalósító „találmányairól” híres. (A ford.)

183 American Association for the Advancement of Science (Amerikai Tudományfejlesztési Társaság). (A szerk.)

184 E. O. Wilson professzorra oldalról egy pohár vizet öntöttek (később különféle túlzó beszámolók láttak napvilágot, például „egy kancsó jeges vízről”, amellyel nyakon öntötték).

185 Végül tíz kötet jelent meg, az utolsó, az I have landed (Földet értem), a halála idején.

186 Caring Groups and Selfish Genes címmel megjelent S.J. Gould: The Panda's Thumb (New York, W.W. Norton, 1980) c. könyvében.

187 G. C. Williams: Adaptation and Natural Selection (Princeton, Princeton University Press, 1966), 22-25. és 56-57. o.

188 P. B. Medawar: Pluto's Republic (New York, Oxford University Press Inc., 1982).

189 S. J. Gould: Hen's Teeth and Horse's Toes (New York, W.W. Norton, 1983).

190 P. B. Medawar: The Hope of Progress (London, Methuen, 1972).

191 Lásd Örvendezés a természet sokszínűségén (243-248. oldal).

192 Bár a magyar szövegből nem derül ki egyértelműen, nőnemű volt az illető. (A ford.)

193 „Mivel mi javasoltuk a megszakított egyensúly fogalmának bevezetését a trendek magyarázatához, dühítő, hogy a kreacionisták erre állandóan úgy hivatkoznak – szándékosan, vagy ostobaságból, azt nem tudom –, mint annak beismerésére, hogy a fossziliák közt nincsenek átmeneti formák. A fajok szintjén az átmeneti csoportok általában hiányoznak, de egy-egy nagyobb csoportban mindig szép számmal vannak.” Idézet az Evolution as Fact and Theory (Evolúció – tények és elméletek) című esszéből, Hen's Teeth and Horse's Toes , (A tyúk fogai és a ló lábujjai), 260. oldal.

194 R. Dawkins: The Selfish Gene [Az önző gén] , 2. kiadás (Oxford, Oxford University Press, 1989), 271-272. o. Lásd még R. Dawkins: The Extended Phenotype [A hódító gén] (Oxford University Press, 1999), 116-117., 239-247. o.

- 195 Ezt a doktrínát újabban „nem csökkenthető komplexitás” néven élesztették újra, azt a hamis benyomást keltve, hogy új gondolat.
- 196 Shakespeare: Vízkereszt, vagy amit akartok. II. felv. 3. szín. Radnóti Miklós és Rónay György fordítása. (A ford.)
- 197 Recenzió S. J. Gould: Wonderful Life (London, Hutchinson Radius, 1989) c. könyvéről. Megjelent a Sunday Telegraph 1990. február 25-i számában.
- 198 Nevelési elmélet, mely szerint egy kultúra alapvető elveit és ismereteit mindenkinek egyformán kell megtanulnia, jól bevált módszerek segítségével. (Webster's Ninth New Collegiate Dictionary. – A ford.)
- 199 Daily Telegraph, 1990. január 22.
- 200 Recenzió S. J. Gould: Full House (New York, Harmony Books, 1996) c. könyvéről, amely az Egyesült Királyságban Life's Grandeur címmel jelent meg (London, Jonathan Cape, 1996). Evolution, 51:3 június 1997), 1015-1020 o.
- 201 A magyar kiadásban megmaradt az eredeti cím – George C. Williams: A pónihal lámpása. Budapest, Kulturtrade. 1997. (A szerk.)
- 202 Egy teljes cikket szenteltem annak, hogy a fejlődés ilyen értelmezését támadjam: R. Dawkins: Progress, megjelent E. Fox Keller and E. Lloyd (eds.): Keywords in evolutionary biology (Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1992), 263-272. o.
- 203 J. Maynard Smith: Time in the Evolutionary Process, Studium Generale, 23 (1970), 266-272. o.
- 204 D. W. McShea: Metazoan complexity and evolution: is there a trend? Evolution, 50 (1996), 477-492. o.
- 205 J. W. S. Pringle: On the parallel between learning and evolution. Behaviour, 3 (1951), 90-110. o.
- 206 J. Huxley: The Individual in the Animal Kingdom (Cambridge, Cambridge University Press, 1912).
- 207 Lásd Az információs kihívás (123-138. oldal).
- 208 J. Huxley: Essays of a Biologist (London, Chatto & Windus, 1926).
- 209 S. Pinker: The Language Instinct (London, Viking, 1994).
- 210 Ez a szemérmes célzás a A Valószínűtlenség Hegyének meghódítása című könyvemre itt helyénvalónak látszik, mivel – ahogy már elmondtam e fejezet elején – az Evolution szerkesztője párhuzamosan dr. Gouldot is megbízta a könyvről szóló recenzió megírásával.
- 211 M. Ridley: Coadaptation and the inadequacy of natural

selection. Brit.J. Hist. Sci., 15 (1982), 45-68. o.

212 R. Dawkins and J. R. Krebs: Arms races between and within species. Proc. Roy. Soc. Lond. B, 205 (1979), 489-511. o.

213 H. Jerison: Evolution of the brain and intelligence (New York, Academic. Press, 1973).

214 J. Maynard Smith: Genes, Memes and Minds. New York Review of Books, 30 (1995. november 30.). Recenzió D. Dennett: Darwin's Dangerous Idea [Darwin veszélyes ideája] c. könyvéről.

215 R. Leakey and R. Lewin: The Sixth Extinction (London, Weidenfeld & Nicolson, 1996).

216 G. A. Wray, J. S. Levinton and L. H. Shapiro: Molecular Evidence for Deep Precambrian Divergences Among Metazoan Phyla. Science, 274 (1996), 568. o.

217 Ezt az elképzelést vettem át a The Evolution of Evolvability-ben (Az evolúciós képesség evolúciója) (in C. Langton ed.: Artificial Life. Santa Fe, Addison Wesley, 1982), és Maynard Smith és Szathmáry egy könyvet is írtak róla (J. Maynard Smith – E. Szathmáry: The Major Transitions in Evolution. Oxford, W. H. Freeman/Spektrum, 1995. Magyarul: Az evolúció nagy lépései. Budapest, Scientia, 1997).

218 Nyerő ütés a baseballban. (A szak.)

219 http://www.arn.org/docs/pjweekly/pj_weekly_011202.htm

220 Darwinizmus: Miért szereztem meg a második Ph. D.-met? címmel számol be Jonathan Wells életének nagy fordulópontjáról: „Az Atya szavai, a tanulmányaim és az imáim meggyőztek arról, hogy életemet a darwinizmus lerombolásának kell szentelnem, mint ahogy oly sok Egységesített társam szentelte életét a marxizmus lerombolásának. Mikor az Atya 1978-ban kiválasztott (vagy egy tucat végzős seminaristával együtt), hogy részt vegyek a Ph. D.-programban, én is örömmel fogadtam el a lehetőséget, hogy felkészüljek a csatára.” (Az „Atya” alatt természetesen Moon tiszteletet kell értenünk, ahogy őt a moonisták nevezik.) <http://www.tparents.org/Library/Unification/Talks/Wells/DARWIN.htm>

221 S. J. Gould: The Structure of Evolutionary Theory (Cambridge, Mass., Harvard University Press, 2002).

222 D. Barash: Grappling with the Ghost of Gould. Human Nature Review, 2 (2002. július 9.), 283-292.0.

223 ...típegve / Vánszorog létünk a kimért idő / Végző

szótagjáig, s tegnapjaink / Csak bolondok utilámpása voltak / A por halálba. Shakespeare: Machbeth . V. felv. 5. szín, Szabó Lőrinc fordítása.

224 Előszó H. Croze and J. Reader: Pyramids of Life c. könyvéhez (London, Harvill Press, 2000).

225 Eredetileg a Financial Times 1998. május 9-i számában jelent meg, E. Huxley: Red Strangers (London, Chatto, 1964) c. könyvével kapcsolatban, később az újabb Penguin Books kiadás (1999) előszava lett.

226 Most már igen!

227 Ez először a Financial Timesban jelent meg. Örömmel mondhatom, hogy a Penguin Books válaszolt erre a kihívásra, és kiadta a könyvet, és a Financial Timesban megjelent cikkemet itt előszóként használta fel.

228 Angus, Maisie and Travers McNeice: The Lion Children (London, Orion Books, 2001).

229 Clive Staples Lewis. Szent István Társulat, Budapest, 1988. (A szerk.)

230 Travers, Angus és Maisie 16, 14 és 12 évesek voltak, mikor a könyvet befejezték.

231 Először All Our Yesterdays címmel jelent meg a Sunday Times 1995. december 31-i számában.

232 R. Leakey: The Origin of Humankind (London, Weidenfeld & Nicolson, 1994). Magyarul: Az emberiség eredete (Kulturtrade, Budapest, 1995, 1997).

233 I. Douglas-Hamilton and O. Douglas-Hamilton: Among the Elephants (London, Viking, 1975). I. Douglas-Hamilton and O. Douglas-Hamilton: Battle for the Elephants (London, Doubleday, 1992).

234 P. Matthiessen: The Tree where Man was Born (London, Harvill Press, 1998).

235 Azóta még ennél is régebbi maradványokat is találtak.

236 Megjelent a J. Brockman and K. Matson által szerkesztett How Things Are kötetben (New York, Morrow, 1995).

237 A Salman Rushdie elleni fatváról (vallási állásfoglalás, amellyel a hit meggyalázásáért halálra ítélték az író) sokat írtak az újságok egy időben.

Tartalom

<u>A szerző előszava</u>	
<u>Az angol kiadás</u>	
<u>1. TUDOMÁNY ÉS ÉRZÉK</u>	
<u>1.1. Az Ördög Káplánja</u>	
<u>1.2. Mi az igaz?</u>	
<u>1.3. A szétdarabolt gondolat</u>	
<u>1.4. Tudomány, genetika és etika</u>	
<u>1.5. Esküdtbíráskodás</u>	
<u>1.6. Kristálygömb és a kristálytisza igazság</u>	
<u>1.7. A posztmodernizmus meztelen!</u>	
<u>1.8. A veszélyes élet öröme</u>	
<u>2. FÉNY DERÜL MAJD</u>	
<u>2.1. Fény derül majd</u>	
<u>2.2. A győzedelmes Darwin</u>	
<u>2.3. Az információs kihívás</u>	
<u>2.4. A génjeink nem mi vagyunk</u>	
<u>2.5. A Moore-törvény gyermeke</u>	
<u>3. A MEGFERTŐZÖTT GONDOLAT</u>	
<u>3.1. A kínai dzsunka és az orosz posta</u>	
<u>3.2. Az elme vírusai</u>	
<u>3.3. A nagy konvergencia</u>	
<u>3.4. Dolly és a fafejűek</u>	
<u>3.5. Ideje felébredni!</u>	
<u>4. MONDTÁK NEKEM, HERACLITUS</u>	
<u>4.1. Douglas siratása</u>	
<u>4.2. Douglas Adams magasztalása</u>	
<u>4.3. WD. Hamilton magasztalása</u>	
<u>4.4. Kígyóolaj</u>	
<u>5. MÉG TOSZKÁNA KÖZNÉPE SEM</u>	
<u>5.1. Örvezetés a természet sokszínűségén</u>	
<u>5.2. A fejleszthető művészete</u>	
<u>5.3. Hallucigenia, Wiwaxia és barátaik</u>	
<u>5.4. A humán sovinizmus</u>	
<u>5.5. Befejezetlen levelezés</u>	
<u>6. MINDEN AFRIKÁRÓL</u>	
<u>6.1. A gének ökológiája</u>	
<u>6.2. Elhagyva Afrika lelkét</u>	
<u>6.3. Afrikáról szólok</u>	
<u>6.4. Hősök és ősök</u>	
<u>7. IMA LÁNYOMNAK</u>	

7.1. Mit érdekes elhinni, és mit nem?
JEGYZETEK