

Nauka otkriva Boga

Dr. Arijel Roth

Pozadina velike kontroverze

Naslov originala: Science Discovers God by Ariel Roth

Sadržaj

Predgovor	7
Poglavlje 1. Da li naučnik sme da veruje u Boga?	11
Poglavlje 2. Vrlo fino podešani univerzum	32
Poglavlje 3. Hako je nastao život?	62
Poglavlje 4. Zamršenost složenosti	88
Poglavlje 5. Tako malo vremena za sve	119
Poglavlje 6. Modni trendovi u nauci	146
Poglavlje 7. Da li je nauka isključiva?	175
Poglavlje 8. Sastavljanje	194
Rečnik stručnih termina	218
Indeks	226

PREDGOVOR

Imaju li ljudska bića ikakvo značenje ili svrhu? Postoji li Bog? Ako postoji, zašto dopušta toliko patnje? I zar nauka ne daje vrlo adekvatne odgovore i bez razmatranja Boga? Ovakva pitanja ne daju mira našim najdubljim mislima dok tragamo za odgovorima o svom poreklu, svojoj svrsi i svojoj krajnjoj sudbini. Malo ljudi može da ignoriše te zbudjujuće zagonetke koje nam se stalno nameću dok, čudeći se, razmišljamo o tajnama svog postojanja. Pitanje postojanja Boga je pitanje koje jednostavno nikad neće nestati.

Srećom, kad se dođe do krajnjih pitanja o postanku, nije sve nagađanje. Poslednjih godina je više značajnih naučnih otkrića otkrilo takvu preciznost i kompleksnost u postojećem svetu da postaje vrlo teško sugerisati da je sve što postoji nastalo samo po sebi, prosto slučajno. Izgleda kao da je jedan vrlo razuman Bog morao biti umešan u planiranje čudesnih složenosti koje nalazimo svuda po univerzumu.

Neki naučnici će odmah reći da nauka ne može da razmatra Boga jer nauka i Bog predstavljaju odvojena područja misli. Nažalost, takvo stanovište nameće nauci ograničen pogled na stvari, koji ograničava njenu sposobnost da nađe svu istinu. Nauka ne može naći Boga sve dok ga isključuje iz svog domena objašnjenja. Ako nauka teži da iznese smislene i istinite odgovore na naša najdublja pitanja, ona treba da izađe iz zatvora sekularizma u kojem se sad zarobila. Nauka treba da je otvorena prema mogućnosti da Bog postoji i da ga ne isključuje kao nešto što pripada drugoj oblasti istraživanja. *Ova knjiga prilazi pitanju postojanja Boga sa stanovišta da nauka jeste, ili bi bar trebalo da bude, otvoreno traganje za istinom, i da ćemo dopustiti činjenicama iz prirode da nas vode, ma kuda to bilo.* Nauka se često upušta u razne špekulacije i hipoteze kakve su postojanje drugih univerzuma van našeg ili život koji nastaje sasvim sam od sebe. Da bi bila dosledna, nauka treba da bude voljna i da razmotri

mogućnost da postoji Bog. Takva otvorenost uma mogla bi biti važna u slučaju da Bog zaista postoji.

Zanimljivo je po pitanju postojanja Boga to da su pioniri moderne nauke, kao Kepler, Galileo, Bojl (Boyle), Paskal (Pascal), Line (Linné) i Njuton (Newton), svi uključivali Boga u svoj naučni pogled. Oni su često govorili o Bogu, i za njih su njihove naučne studije bile otkrivanje zakona koje je stvorio Bog. Ti intelektualni divovi pokazali su kako nauka i Bog mogu ići jedno s drugim dok se proučava priroda. Od tog vremena se putevi nauke i Boga razilaze, i današnja nauka u suštini ignoriše Boga. Dalje, neki naučnici su duboko zabrinuti da bi preuzimanje društva od strane religioznih ljudi ozbiljno škodilo nauci. Sa druge strane, ima sugestija da su neki naučnici i drugi akademići ponovo zainteresovani za Boga. Tome su delom uzrok skorašnja značajna otkrića, kakvo su vrlo tačne vrednosti potrebne za osnovne sile fizike, i vrlo kompleksni biohemijski fenomeni kod živih organizama. Ti nalazi bude velike sumnje u to da je takvo stanje stvari nastalo prosto slučajno, i postaje razumnije verovati u Boga nego u krajnje neverovatnosti koje se za ono što nalazimo u prirodi moraju pretpostaviti, ako Bog ne postoji.

Ova knjiga široko pristupa toj temi, što je suštinski važno za sveobuhvatan pogled kakav pitanje postojanja Boga i zaslužuje. Pošto su najznačajnija osporavanja Božjeg postojanja potekla iz nauke, diskusija se u suštini usredsređuje na teme povezane s njom. Da bih pomogao čitaocu da oceni nalaze i zaključke nauke, uključio sam više opisa toga kako naučnici dolaze do svojih otkrića, obračavajući naročitu pažnju na detalje povezane sa pitanjem postojanja Boga.

Ova knjiga počinje kratkim istorijskim pregledom, koji nam otkriva iznenađujuću činjenicu da četiri od deset naučnika u SAD veruje u ličnog Boga, koji odgovora na njihove molitve. Paradoks je u tome to što vrlo malo njih, ako ijedan, objavljuje nešto o Bogu u naučnim časopisima i udžbenicima. Ono u šta naučnici veruju i ono o čemu pišu kad zauzmu naučni stav mogu biti vrlo različite stvari. Ova knjiga zato raspravlja o više ključnih pitanja povezanih sa postojanjem Boga. Ona uključuju složenu organizaciju materije univerzuma i preciznost sila fizike. Zatim sledi više bioloških tema koje uljučuju postanak života, genetski kod i kompleksne strukture kakve su oko i mozak. Dalje se razmatra problem koje vreme predstavlja za evoluciju kad se analizira fosilni zapis. Ispostavlja se da su dugi geološki periodi sasvim neadekvatni za pretpostavljene neverovatnosti evolucije.

Poslednja trećina knjige bavi se intrigantnim pitanjem zašto, s obzirom na to da tako mnogo podataka zahteva postojanje Boga da bismo objasnili to što vidimo, naučnici o Njemu i dalje ćute? Tom pitanju se prilazi iz perspektive i sociološke snage dominantnih ideja,

kao što je evolucija, i isključivosti i elitizma jednog vrlo moćnog naučnog lobija. Zaključak knjige je to da nauka pruža obilje dokaza da postoji Bog. Ostaje nada da će naučnici dopustiti da se Bog vrati u naučnu perspektivu, kako je to bilo i kod pionira moderne nauke.

Ova knjiga uglavnom razmatra dva snažno suprotstavljena pogleda na svet. Sa jedne strane, ima onih koji ograničavaju stvarnost na ono što prosto mogu uočiti u prirodi; za njih je u suštini to sve što postoji. Taj stav se blisko poklapa sa postojećim naučnim stavom koji isključuje Boga. Drugi veruju da postoji jedna transcendentna stvarnost iznad onoga što je jednostavno i uočljivo. Za njih posebno postoji krajnje značenje našeg postojanja - postoji Bog koji nas je stvorio, uključujući i faktore kakvi su naša svest, razumevanje, briga za druge i osećaj za pravdu. Drugim rečima, u stvarnosti postoji više od obične vidljive materije, i postoji svrha našeg postojanja. Koji god od ova dva pristupa usvojimo, on ima dubok uticaj na naš pogled na svet i ličnu filozofiju. Ova rasprava pretpostavlja da odvojenost ova dva suprotstavljena pogleda na svet nije validna. Obični podaci nas u suštini prisiljavaju da zaključimo da se dešava nešto neobično, i izgleda da je razumni transcendentni Bog bio uključen u stvaranje kompleksnosti koje otkrivamo običnim opservacijama.

Da li je ova knjiga objektivna? Je li nepristrasna? Nažalost, odgovor u oba slučaja je ne. Ko može da tvrdi da je sasvim objektivna? Sa druge strane, naročito sam nastojao da budem fer u odnosu na činjenice, obračavajući najveću pažnju na najbolje od njih. Pozivam čitaoca da zaključuje na osnovu podataka, a ne opšteprihvaćenih zaključaka. Ova knjiga je jednostavno pregled preovlađujućih tumačenja. Neki zaključci nisu u skladu sa zvaničnim stavom nauke. Ako hoćemo da poboljšamo prihvaćena gledišta, moramo biti spremni i da pobegnemo od njih.

Neke reči u tekstu, kao što su *istina, nauka, religija, Bog, evolucija, i stvaranje*, vrlo su važne za ovu raspravu, ali imaju razne upotrebe i značenja. Čitalac bi trebalo da koristi rečnik na kraju knjige da bi razjasnio njihovo značenje kakvo se koristi u ovoj raspravi. U nekim slučajevima sam identifikovao naročitu upotrebu u tekstu.

Posle više od 50 godina bavljenja sporom između nauke i religije, jako dobro shvatam kako ova pitanja pogleda na svet, koja određuju čovekovu ličnu filozofiju, mogu postati emocionalno nabijena. Takođe sam sasvim svestan da će nekima moj pristup biti neprijatan. Žao mi je zbog toga. Mi svi moramo mnogo da učimo jedni od drugih, i zamolio bih one sa drugačijim gledištima da nastave sa komunikacijom i doprinosenjem ukupnom fondu znanja čovečanstva.

Arijel Rot

Napomena o velikim brojevima

Svestan sam da neki čitaoci imaju averziju prema brojevima. Ja sam njima fasciniran, ali sam pokušao da ih održim na minimumu. Ponekad sam morao da upotrebim vrlo velike brojeve. Radi brzog opšteg poređenja, umestu da ispisujem vrlo duge brojeve, ja prosto koristim uobičajenu konvenciju da pišem mali superskriptni broj posle običnog broja 10 da bih pokazao broj prisutnih nula (kvadratâ broja deset). Evo ilustracije tog sistema:

$10^1 = 10$
 $10^2 = 100$
 $10^3 = 1000 = \text{hiljada}$
 $10^4 = 10.000$
 $10^5 = 100.000$
 $10^6 = 1.000.000 = \text{milion}$
 $10^7 = 10.000.000$
 $10^8 = 100.000.000$
 $10^9 = 1.000.000.000 = \text{milijarda}$
 $10^{10} = 10.000.000.000$
 itd.

Mali superskriptni broj prosto daje broj puta koliko se broj deset množi samim sobom, i isti je kao broj nula kad se broj piše običnim načinom. To čitaocu štedi trud da broji sve nule u velikim brojevima, i olakšava poređenja. Na primer, lako se vidi da broj 10^{19} ima dve nule više nego 10^{17} (da se ne bi brojale nule, kad bi one bile ispisane).

U ovom sistemu treba *naročito* imati na umu to da svaka nula znači da je broj pomnožen brojem 10; dakle 10^3 (1000) je 10 puta veći od 10^2 (100); slično tome, 10^7 (10.000.000) je 1000 puta manji od broja 10^{10} (10.000.000.000).

Da li naučnik sme da veruje u Boga?

Nauka bez religije je hroma; religija bez nauka je slepa.¹

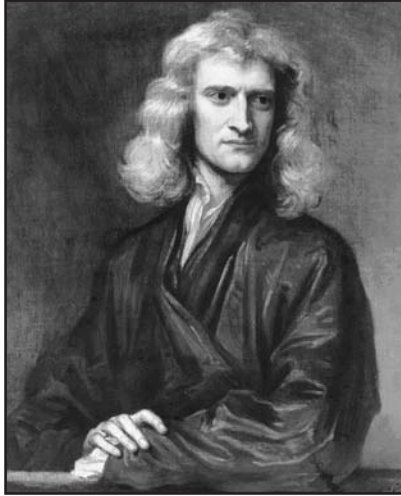
Albert Ajnštajn

Neumoran

Duboko posvećen religiji, pisao je opširno o biblijskim proročanstvima knjige Danila i Otkrivenja; bio je član komisije za izgradnju pedeset novih religijskih ustanova oko Londona, i pomagao je u poklanjanju Biblije siromašnima.² Da li je bio sveštenik, teolog ili misionar? Ne, ništa od toga. Bio je to onaj koga mnogi smatraju najvećim naučnikom svih vremena. Bio je to Isak Njutn (Isaac Newton), čovek koji je daleko nadrastao druge umove dok je pomagao da se postavne čvrsti temelji moderne nauke. Njegov život je odlikovalo duboko poštovanje prema Bogu i čvrsta predanost Njemu kroz naučno istraživanje.

Isak Njutn (slika 1.1) je rođen u Engleskoj 1642. godine; otac mu je nažalost umro tri meseca ranije. Isak je očigledno bio nedonošće, i tako mali da je mogao stati u posudu od jednog litra. Paradoksalno, njegovi slabašni počeci iz neobrazovane i neznatne porodice proizveli su doajena filozofije njegovog vremena. Za njegovog oca, koji nije bio siromašan, kažu da nije znao ni da se potpiše. Isakovo detinjstvo bilo je mozaik iskustava okarakterisanih njegovom nezasićenom željom da izračunava najbolji dizajn kod svih vrsta mehaničkih naprava, kakve su dečji zmajevi i sunčani časovnici. Voleo je knjige, i imao malo prijatelja, više voleći nauku nego druženje. Nisu ga uvek sasvim shvatali ili cenili. Kad je napustio svoj dom i upisao Univerzitet Kembridž, njegove sluge su se radovale, uz komentare da on i nije ni za šta drugo do za univerzitet.³ Opisivan kao "neumoran",⁴ težio je da radi sam, i vrlo intenzivno na svojim raznim projektima, nekad zaboravljajući i da jede ili spava.

U Kembridžu se Njutn odmah istakao, i uskoro postao njegov čuven član. Poslao je Kraljevskom društvu novu vrstu teleskopa koju je napravio (slika 1.2). Ona je proizvela veliku senzaciju i entuzijazam, i uskoro privukla pažnju najvećih astronoma Evrope. Malo posle toga



Slika 1.1. Isak Njutn, na slici Godfrija Nelera (Godfrey Kneller) oko 1689. godine.



Slika 1.2. Reflektirajući teleskop koji je konstruirao Isak Njutn i poklonio Kraljevskom društvu 1671. godine.

Njutn je poslao Kraljevskom društvu detaljno pripremljene dokumente o osobinama svetlosti i boje, koji su takođe naišli na velike pohvale. Bio je suzdržan u predstavljanju novih ideja, i često bi neki svoj projekat predstavio drugima tek godinama nakon što ga je započeo. Objavljivao je samo malo svog rada, "ali svaki deo bio je nepropadljiv spomenik njegovoj genijalnosti".⁵

Verovatno je neizbežno da nagli dolazak mladog, neiskusnog, i vrlo uspešnog naučnika izazove i neke kritike stare garde; u Njutnovom slučaju na to se nije čekalo dugo. Došlo je do više sporova, i istoričari su mnogo pisali o njima. Njutn je znao da bude strašan protivnik. Nakon što bi proveo godine na svojim otkrićima, nekad mu je bilo teško da bude strpljiv sa onima koji jedva da su razmislili o njegovim idejama ili ih nisu razumeli, a odlučili da im se suprotstave.

Čuven i dugačak spor odvijao se između Njutna i Roberta Huka (Hooke), kustosa eksperimenata Kraljevskog društva (Royal Society). Huk nije bio običan naučnik; bio je i sam na granici genijalnosti. Dalje, on je napisao raspravu *Micrographia*, takođe o svetlosti i optičkim temama. Huk je smatrao sebe konačnim autoritetom za mnoge stvari, i imao je nepodnošljivu naviku da tvrdi da je sam došao do većine otkrića. Kad se u Kraljevskom društvu raspravljalo o Njutnovim idejama, Huk je požurio da istakne da se većina Njutnovih ideja nalazi u

njegovoj *Micrographii*. Njutn, koji tad nije bio tu, već u Kembridžu, naposljetku je istakao da većina Hukovih ideja o svetlosti potiče od čuvenog francuskog naučnika i filozofa, Renea Dekarta! Huk je sugerisao Njutnu da, kao novajlija, treba da nastavi rad na teleskopima, a polje eksperimentalne svetlosti ostavi onima koji su već izradili zadovoljavajuće koncepte.⁶

Spor je bio žestok. U Londonu su se vodeći intelektualci sastajali, vrlo tajno. Na tim sastancima se raspravljalo o Njutnovim idejama, i tu je, po očekivanju, Huk zaključio da je Njutn usvojio neke od njegovih spostvenih ideja.⁷ Raspravljalo se i o prirodi svetlosti, stvari koja ostaje i dan-danas prilično nerazjašnjena, kao i o tome šta uzrokuje različite boje svetlosti. Njutn, koji je izvršio mnoštvo eksperimenata na tu temu, brzo je odbacio Hukove argumente kao pogrešne. Te rasprave vođene su godinama, sve do Hukove smrti. "Huku je," sumira jedan istoričar, "Njutn bio strašan rival; Njutnu je Huk samo bio nepodnošljivo dosadan, plašljivi šakal nemoćan da se hrani među lavovima."⁸

I drugi su, pored Huka, osporavali Njutnove koncepte o svetlosti. Na evropskom kopnu, jedan stari jezuitski učitelj iz Liježa (Liège), Belgija, koji je sebe nazivao Linus, pozabavio se Njutnovim idejama o obojenoj svetlosti. On je eksperimentisao sa prizmama, kao i Njutn, i smatrao da razne boje svetlosti uzrokuju oblaci na nebu. Kad je Linus preneo svoja gledišta Kraljevskom društvu, Njutn je odgovorio uputstvima za vršenje ključnog eksperimenta koji će razrešiti to pitanje, i tražio od Kraljevskog društva da ga obavi. Dalja prepiska sa Liježom pokazuje da je Linus umro, ali je njegov vrlo lojalni učenik, Džon Gaskojns (John Gascoines), bio spreman da nastavi njegovu borbu protiv Njutna. Sugestije da je Njutn izveo svoj eksperiment samo jednom odražavaju i patetično nepoznavanje Njutnove temeljitosti i površnost komentara iz Liježa. Taj ključni eksperiment, koji je Njutn sugerisao, naposljetku je obavljen u Kraljevskom društvu, u prisustvu Roberta Huka, i možemo da pretpostavimo da on nije bio oduševljen ishodom.⁹ Rezultati su bili tačno onakvi kakve je Njutn predvideo. Pomislilo bi se da je to utišalo prigovore iz Liježa, ali nije. Jedan drugi profesor, Entoni Lukas (Anthony Lucas), preuzeo je borbu protiv Njutna, ali je uskoro postalo očito da su Lukas i Njutn na dva široko različita nivoa objektivnosti. Njutn je naposljetku zatražio da mu se pisma od Lukasa više ne predaju.

Još je čuvenija bitka između Isaka Njutna i Gotfrida Viljema Lajbnica (Gottfried Wilhelm Leibniz), u kojoj su se sporili koji je od njih prvi otkrio kompleksne matematičke procedure integralnog računa. To nije bila samo borba između dva rivala; ona je dostigla međunarodne razmere. Nemač Lajbnic je imao mnogo pobornika,

uglavnom na evropskom kopnu, koji su taj pronalazak pripisivali njemu; u Engleskoj je Kraljevsko društvo služilo kao lojalna baza Njutnu, podržavajući njega kao pronalazača. Svaki od rivala optuživan je da je ukrao integralni račun od onog drugog. Ta enigma, koja je bila podvrgnuta obimnim istraživanjima i izložena u mnogim spisima, kompleksna je i vrlo intrigantna, ali joj nedostaje nekoliko činjeničnih detalja da bi bila konačno rešena. Generalno, učenjaci se slažu da su verovatno obojica pronašli integralni račun nezavisno,¹⁰ Njutn pre Lajbnca, ali je Lajbnic prvi objavio svoje nalaze; i simboli integralnog računa koje je on razvio još uvek su isti oni koji se danas uče na časovima matematike. Dok se borba rasplamsavala, Njutnov tabor je optužio Lajbnca da pokušava da ignoriše jedno rano pismo koje je dobio od Njutna, a koje je sugerisalo integralni račun. Sa druge strane, ima optužbi da je Njutn uticao da izveštaji iz Kraljevskog društva pripišu njemu pronalazak tog računa mnogo pre Lajbnica. Njutn je bio predsednik te ugledne organizacije poslednjih 24 godine svog života, kad se spor odvijao. U pogledu Lajbnicovog integralnog računa, Njutn je bio mišljenja da se kao pronalazač prihvati samo onaj koji prvi pronađe neku stvar, a ne i onaj koji je naknadno naše.

Isak Njutn se s pravom može optužiti za samotnjaštvo, naročito u mladosti, i mada se klonio konfrontacija, nije oklevao da upotrebi silu svog intelekta i položaja da minimizira rad onih koji su mu se suprotstavljali. Kako bi se i očekivalo, bila je u njemu i blaga strana. Kad mu je polubrat oboleo od maligne groznice, majka ga je negovala do ozdravljenja, ali je naposljetku i sama obolela. Kad je to čuo, Isak je napustio Kembridž i pohitao kući da se lično brine o njoj. Jedan od njegovih rođaka je pisao da je Isak ostajao po cele noći s njom negujući je, povijajući joj plikove sopstvenim rukama, koristeći svoju spretnost, po kojoj je bio čuven, da joj olakša bol.¹¹ Ali svi njegovi naponi nisu mogli da zaustave razornu bolest, i majka mu je naposljetku umrla. Mada su svi njegovi rani porodični odnosi bili zategnuti zbog drugog braka njegove majke, on se ipak pokazao vernim i savesnim sinom. Kao izvršitelj njene oporuke, postarao se da bude pokopana pored njegovog oca, koga sam nikad nije video.

Njutn, koji je bio nevoljan da objavljuje bilo šta, naposljetku je objavio rezultate svojih mnogih godina proučavanja u svom delu *Principia*,¹² koje je bilo pozdravljeno kao "možda najveći događaj u istoriji nauke - sigurno najveći do skorijih godina";¹³ dalje, "niko živ ne bi mogao osporiti originalnost ili moć tog dela. Njutn je postao priznati prvak naučne misli, i nema nikoga ko bi mogao da ukrsti mačeve s njim."¹⁴ Važnost trotomnih *Principia* je u tome što su ona uvela u nauku dotad neviđen i vrlo visok nivo opservacione i matematičke strogosti, povećavajući tako dramatično poštovanje

prema takvim studijama. Njutn je postavio nauku na mnogo čvršći temelj od onoga koji je imala u prošlosti. *Principia* su puna matematičkih dedukcija, obuhvatajući teme kakve su gravitacija, nebeska mehanika, komete, mesec, plime, kretanje fluida, i zakone s time povezane. Njegova proučavanja zadala su smrtni udarac popularnom velikom kosmološkom sistemu koji je razvio veliki francuski matematičar i filozof Rene Dekart (René Descartes), poznat po čuvenoj izreci "Mislim, dakle jesam." Dekart je pretpostavljao da se planete kreću dejstvom rotirajućih vrtloga u nekom etru ili medijumu, koji se prostire po celom univerzumu. Njutnova elegantna izračunavanja, koja su pokazala kako gravitacija objašnjava mnoge detalje preciznih obrazaca rotacije planeta, eliminisala su svaku potrebu za Dekartovim idejama. Na kraju drugog izdanja *Principia*, Njutn je dodao neke zaključne napomene pod naslovom *General Scholium*. I ovde na videlo izbija nešto od njegovog verskog žara, jer smatra Boga Stvoriteljem, uz komentar da "je ovaj divni sistem sunca, planeta, i kometa, mogao nastati samo iz namere i vlasti jednog inteligentnog i moćnog Bića."¹⁵

Njutn je naposljetku objavio i rezultat svojih mnogih istraživanja svetlosti i optike. Izgleda da je imao mnogo toga spremnog kad je jednog dana, vrativši se iz Kembridža, našao da je jedna sveća izazvala požar u kojem su mu izgoreli taj rukopis i drugi vrlo vredni dokumenti. Taj gubitak ga je tako pogodio da se pričalo da je bio van sebe mesec dana. Neki su to opisali kao nervni slom, ali se drugi s tim uopšte ne slažu.¹⁶ Svi detalji života ovog genija predmet su ekstremno detaljnog ispitivanja i špekulacije.¹⁷ Više od deceniju posle tog požara, konačno je objavio svoje studije o svetlosti pod naslovom *Opticks* (Optika). Istoričar nauke Viljem Dampjer (William Dampier) komentariše da bi "Njutna njegov rad o optici, čak i da nije uradio ništa drugo, postavio u prvi red ljudi od nauke."¹⁸ Delo *Optika* se pojavila u tri engleska izdanja, kao i u dva francuska i dva latinska.

Njutn je primio mnoge počasti. U Kembridžu mu je njegovo matematičko umeće donelo položaj lukasovskog profesora matematike. Kad se preselio u London, proglašen je šefom kovnice (Master of the Mint) i uključio se u mnoga građanska pitanja. Francuska akademija nauka ga je izabrala za svog člana, a kraljica Ana mu je dodelila titulu viteza, i tako je postao sir Isak Njutn. Volter (Voltaire), jedan od velikih francuskih vođa nastajuće slobodne misli i pokreta razuma tog vremena, lično je upoznao Njutna. Hvalio ga je rečima da kad bi se "svi geniji univerzuma skupili na jednom mestu, oni trebalo da bude njihov vođa."¹⁹ Vek kasnije, čuveni francuski matematičar i kosmolog Laplas (Laplace) je smatrao da je Njutnovom delu *Principia* zauvek obezbeđeno "mesto iznad svega što je ljudski um proizveo."²⁰

Nedavno je, u raspravi o najvažnijim ličnostima prošlog milenijuma, magazin *Time* izabrao Njutna za ličnost 17. veka.²¹ Nesumnjivo da je Isak Njutn bio jedan od najvećih umova svih vremena.

Nutn je, uz svoju vrhunsku naučnu oštroumnost, bio i duboko pobožan, i to je imalo značajne implikacije u njegovom razmatranju odnosa Boga i nauke. Njutn nije odobravao neverovanje u Boga, tvrdeći da je "ateizam tako besmislen i odvratn čovečanstvu da nikad nije imao mnogo učitelja,"²² i nije praštao nikakvu lakoumnost u pogledu religijskih stvari; kad se takvo šta dešavalo u njegovom prisustvu, on je to oštro kritikovao.²³ Mada je većina naučnika njegovog doba verovala u Boga, i mada je bila uobičajena praksa da se na Boga poziva u naučnim spisima, Njutn se odlikovao i obimnim studijama o religijskim temama kao i svojom dubokom pobožnošću. Njutn je potomstvu ostavio veliki broj spisa, a verovatno je bar trećina njih povezana sa religijskim temama.

Njutna su naročito zanimala biblijska proročanstva, i proučavao je sve s tim povezane materijale do kojih je mogao doći - bili oni pisani na grčkom, aramejskom, latinskom ili hebrejskom jeziku. Napravio je dug spisak mogućih tumačenja. Naročito ga je zanimao odnos između biblijskih proročanstava i istorije, i pre svoje smrti pripremio je rukopis o tumačenju istorijskih datuma. Taj rukopis je objavljen posle njegove smrti pod naslovom *Chronologies of Ancient Kingdoms Amended* (Ispravljene hronologije drevnih kraljevstava). Naročito su mu bile zanimljive dve prvenstveno proročke knjige Biblije, naime Knjiga proroka Danila i Otkrivenje. Proučavajući ih, koristio je isti analitički pristup kao i u proučavanju prirode. Sačinio je i seriju od petnaest "Pravila za tumačenje reči i jezika u Bibliji".²⁴ Tumačio je proročanstva u te dve različite knjige kao otkrivenje svetske istorije, i mnoga sadašnja tumačenja tih biblijskih knjiga slična su Njutnovim. Nekoliko godina posle njegove smrti njegove studije objavljene su kao knjiga: *Observations upon the Prophecies of Daniel and the Apocalypse of St. John* (Opservacije o proročanstvima Danila i Otkrivenja sv. Jovana).²⁵ Pisao je i o Hristovom životu i drugim religijskim temama, nekad ispoljavajući veliku nezavisnost u svom teološkom razmišljanju. Verovao je u ono što i Biblija kaže, da svi narodi potiču od Noja i da je Bog stvorio sve stvari onako kako to On kaže u svojim Deset zapovesti.²⁶ Njutnu je proučavanje Božje prirode i proučavanje Božjeg Svetog Pisma bilo deo ogromne želje da upozna Boga.

Njutn je proučavao i alhemiju i opširno pisao o njoj. Temeljno je poznao alhemijsku literaturu svog vremena, i prilazio je toj temi sa istim analitičkim stavom koji je primenjivao i na druge teme. Neki šarlatani su izneli alhemiju na loš glas jer su pokušavali da postignu menjanje osnovnih elemenata u zlato, ali je u Njutnovo vreme, delom

usled pažljivog rada Roberta Bojla, alhemija počinjala da odbacuje svoj mistični plašt na svom putu da postane ugledna hemija. Neki su pokušali da Njutna proglašaju mističnom ličnošću zbog njegovih alhemijskih spisa, ali to izgleda negira njegov sasvim racionalan (to jest na razumu zasnovan) pristup fizici, metematici i Bibliji. Neke od misitičnih implikacija alhemije možda su bile zanimljivije za njegova neodgovorena pitanja, ali je on tražio eksperimentalnu potvrdu u alhemiji kao što je to činio i u fizici.²⁷

Oreol religijskog žara koji se stvorio oko Njutna doneo mu je mnoge poštovaoce. Jedan čuveni Francuz pokušao je da razvije novu Religiju Njutnove crkve. Drugi Francuz je ozbiljno kritikovao Englesku što ne poštuje dovoljno Njutnovu božanstvenost. On je tražio i da se kalendar revidira i počne sa datumom Njutnovog rođenja, i da se izgradi crkva na mestu gde se Njutn rodio.² Matematičar koji je bio rođen u Švajcarskoj, Fatio de Duje (Dullier), bio je dobar Njutnov prijatelj, i jedno njegovo pismo odražava Njutnovu duhovnu dubinu i uticaj. Fatio se razboleo i nije očekivo da preživi. Pišući Njutnu svoje možda poslednje pismo, on kaže, "Zahvaljujem Bogu što mi je duša sasvim mirna, u čemu si ti imao glavnu ulogu."²⁹

Njutn je sahranjen među velikanima Engleske, u veličanstvenoj i poštovanoj Vestminsterskoj opatiji (Westminster Abbey). Paradoksalno, oko vek i po kasnije je i Čarls Darvin (Charles Darwin), koji je imao vrlo različite ideje o Bogu, takođe sahranjen u Opatiji, samo metar-dva od Njutnovog počivališta. Kad sam posetio grobove te dve džinovske naučne ikone, nisam mogao da se ne zamislim o suprotstavljenim zaostavštinama koje su njih dvojica dali svetu. Taj kontrast je osnova velikog dela diskusije u sledećim poglavljima.

Za Njutna, Bog nije bio običan koncept. Osećao je prema Njemu duboko poštovanje, govoreći da "To Biće vlada celim svetom, ne kao duša sveta, već kao Gospodar nad svim; ... Svevišnji Bog je Biće večno, beskrajno, apsolutno savršeno."³⁰ Za njega je Bog bio i vrlo lično biće, koje nas voli i koga treba da volimo i poštujemo. Postoji nota jednostavne iskrenosti kad Njutn kaže da "moramo verovati da postoji jedan Bog ili svevišnji Monarh da bismo ga se mogli bojati i pokoravati mu se, poštovati Njegove zakone i odavati mu počast i slavu. Moramo verovati da je On otac od koga su sve stvari potekle, i da On voli svoje ljude kao svoju decu tako da i oni zauzvrat mogu voleti Njega i pokoravati mu se kao svom Ocu."³¹

Isak Njutn je, verovatno više od bilo koga drugog, pomogao da se nauka zasnjuje na čvrstim temeljima. Učinio je to primenom vrlo strogih standarda na svoja istraživanja i publikacije. Nekima možda izgleda paradoksalno to što je jedan od najvećih svetskih naučnika

bio tako snažno religiozan čovek. Njutnov život jasno ilustruje to kako vrhunski nauka i vrlo jaka vera u Boga mogu ići jedna s drugom.

Njutn nije bio sam

Njutn je živeo u vrlo kritično vreme za istoriju nauke. Bilo je to vreme kad se moderna nauka oslobađala čvrstog stiska vekova starih tradicija. Opservacija, eksperimentisanje i matematička analiza počeli su da zamenjuju filozofsku dogmu perioda koji se ponekad s pravom karakteriše kao "Mračno doba." Nastajuća Renesansa, zvana i "oživljenje učenja", stvorila je atmosferu intelektualnog meteža. Vodeći naučnici su baš posle tog vremena postali pioniri moderne nauke, i kao i Njutn, snažno su verovali u Boga kao Stvoritelja svega. Principi naše moderne nauke pojavili su se unutar intelektualne matrice u kojoj je Bog bio dominantna figura.

Johan (Johannes) Kepler (1571-1630), koji je radio u Pragu, ubraja se među najveće naučnike svih vremena. On je pokazao da se planete kreću oko sunca po ovalnom obrascu, a ne po kružnom. Vrlo vešt u matematici, razvio je tri principa, nazvana Keplerovi zakoni, povezana sa kretanjem planeta. Ti principi ostali su skoro nepromenjeni sve do danas. Kao i čuveni italijanski astronom Galileo (1564-1642), Kepler je uviđao striktnu vezu između Boga i matematike prirode. Keplera je na istraživanje motivisala želja da nađe "matematičke harmonije u umu Stvoritelja."³² Kao i Njutn, i on je pisao o Hristovom životu.³³

Svestrani Francuz Blez Paskal (Blaise Pascal) (1623-1662) bio je još jedan briljantan um svoje ere. Odlično je poznavao teologiju, ravnotežu fluida, i postavio je temelje teorije matematičke verovatnoće. Principi koje je on ustanovio služe kao osnova za naš sadašnji metod proučavanja mnogih problema u fizici, biologiji i sociologiji, kad šansu da se svakakve stvari mogu desiti treba procenti matematički. Paskal je bio duboko religiozan čovek; njegova implicitna predanost Bogu vidi se iz njegovih reči da "Celokupni tok stvari mora imati za svoj cilj uspostavljanje i veličinu religije."³⁴

Engleskog naučnika-pionira Roberta Bojla (Robert Boyle) (1627-1691) mnogi smatraju ocem hemije. Jedan od njegovih glavnih doprinosa bilo je pobijanje ideje o samo četiri osnovna elementa: vatre, vazduha, zemlje i vode. Studenti hemije znaju ga naročito po Bojlovom zakonu, koji objašnjava obrnuti odnos pritiska i zapremine u gasovima. Bojl je verovao da čovek slavi Boga objašnjavajući Njegovo stvaranje, da je Bog stvorio svet i da je stalno potreban da bi svet i dalje postojao.³⁵ Istoričar Frenk Manuel (Frank Manuel) kaže da je "tradicionalna upotreba nauke kao vida hvale Ocu (Bogu) dobi-

la nove dimenzije pod staranjem Roberta Bojla."³⁶ Bojl je poklonio veliko bogatstvo u religijske svrhe u Irskoj i Novoj Engleskoj.

Jedan od vodećih biologa svog vremena bio je Šveđanin Karl fon Line (Carl von Linné) (1707-1778). On je bio istaknuti član fakulteta na univerzitetu Upsala (Uppsala). Njegova slava zbog klasifikovanja skoro svega što je znao privukla je pažnju naučnika celog sveta. Klasifikovao je sve vrste organizama, i pomogao da se ustanovi sad korišćeni dvoimenski sistem imenovanja organizama upotrebom imena roda i vrste. I on je, kao i mnogi drugi naučnici njegovog vremena, verovao da je "prirodu stvorio Bog sebi na čast i na blagoslov čovečanstvu, i sve što se dešava, dešava se na Njegovu zapovest i pod Njegovim vodstvom."³⁷

Nisu svi naučnici tog vremena tako implicitno prihvatili Bibliju. U Francuskoj je prirodnjak Bifon (Buffon) iznosio nebiblijska gledišta, koja su minimizirala značaj Boga u prirodi; međutim, on je bio deo jedne male manjine.

A sada: konfrontacija gledišta

Sastanku Geološkog društva Amerike (Geological Society of America) u Nju Orleansu (New Orleans) prisustvovala su hiljade geologa. Predsedavajući na jednom zasedanju je istakao da je "kreationizam (nauka o stvaranju) pogrešna nauka," i izjavio je da su "kreationisti isto tako lažni kao i lažne novačnice". Jedan drugi govornik je rekao da je "biblijski katastrofizam", naime geološka tumačenja zasnovana na globalnom Potopu opisanom u Bibliji, "nepošten" i "gnusan." Neko je pak izjavio da "ne treba dopustiti da nauka zapadne u obmanu kreationista."

Ovo je samo nekoliko od zabrinutih komentara koje sam čuo.³⁸ Mada je izneseno nekoliko navodnih dokaza u potporu tim tvrdnjama, to nije bila obična naučna diskusija. Nestala je slika o mirnom, oprezno proračunatom, u beli mantil obučenom naučniku. Tu žestoku reakciju izazvala je delimično i Galupova (Gallup) anketa odraslih ljudi u Americi koja je ukazala na to da mnogo ljudi ne sledi mišljenje zvanične nauke. Ukupno 44% njih verovalo je da je Bog stvorio čovečanstvo u poslednjih deset hiljada godina; drugih 38% verovalo je da Bog vodi razvoj ljudske vrste milionima godina; a samo 9% verovalo je u model po kojem je čovečanstvo evoluiralo milionima godina i da Bog u to nije bio umešan. Nekolicina nije imala stav. Galupova organizacija ponovila je istu anketu još bar četiri puta, i rezultati su bili skoro isti.³⁹ Izgleda da je većini ljudi teško da veruje da ljudsko postojanje nema značenje ili svrhu, i da smo mi ovde prosto slučajno.

Gore citirani kritički komentari o Stvaranju (kreacionizmu) ilustruju to kako je sadašnja klima mišljenja mnogih naučnika o Bibliji vrlo različita od klime mišljenja pionira moderne nauke. Ti pioniri su žarko verovali da je Biblija Božja Reč. Sad naučnici govore o Bibliji kao u suštini bezvrednoj mitologiji. Međutim, ovo ne znači da naučnici više ne veruju u Boga. Prisustvovao sam jednom međunarodnom geološkom kongresu u Parizu. Kao specijalni kulturni događaj povodom tog kongresa je u velikoj katedrali Notr Dam (Notre Dame) upriličen koncert na orguljama. Prijatno me iznenadilo kad sam primetio da su mnogi geolozi molitveno klekli kad su ušli u katedralu. Moralo bi se pretpostaviti da većina njih veruje u Boga. Tu sliku možda komplikuju različita značenja Boga i religije. Neki naučnici otvoreno izražavaju svoje verovanje u neku vrstu religije, ali ne u Boga. Drugi povlače oštru razliku između religije i nauke.⁴⁰ Čovek može definisati religiju na mnoge načine, kakav je moralna ispravnost, itd, ali se reč religija obično shvata kao služenje jednom ili više bogova. Mi ćemo nastaviti sa tim shvatanjem na umu.

Koliko naučnika veruje u Boga? Mada se mogu naći svakakve brojke o tome u raznim publikacijama i nekontrolisanim mišljenjima na internetu, izgleda da su valjana dva istraživanja obavljena u prestižnom magazinu *Nature*. Nasumično je izabrano hiljadu ljudi sa spiska naučnika iz *American Men and Women of Science* (Američki ljudi i žene nauke) i upitano o njihovom verovanju u Boga. Ali, šta mi podrazumevamo pod Bogom? Reč Bog može značiti mnoge različite stvari. Da li je Bog lično biće, je li On princip, ili je, kako mi je to rekao jedan od mojih profesora zoologije, Bog ustvari priroda? Za većinu Bog je Superiorno Biće. U ovom istraživanju magazina *Nature*, bilo je upotrebljeno vrlo usko tumačenje toga ko je Bog, koje nije podsticalo pozitivan odgovor. Oni naučnici koji su verovali u Boga morali su da potvrde: "Verujem u Boga koji intelektualno i osećajno komunicira sa čovečanstvom, tj. u Boga kome se čovek može moliti očekujući odgovor. Pod 'odgovorom' podrazumevam više od subjektivnog, psihološkog efekta molitve." Ispitani naučnici su mogli i da kažu da ne veruju u takvu vrstu Boga, ili da ne znaju. Oko 40% ih je reklo da veruje u vrstu Boga opisanu gore, koji odgovara na njihove molitve; 45% da ne veruje; a 15% nije imalo jasno određeno uverenje.⁴¹ Verovatno i više od 40% veruje u Boga, ali ne u vrstu Boga kakva je ograničena uskom definicijom te ankete. Jedan naučnik je napisao na margini svog anketnog listića: "Verujem u Boga, ali ne verujem da se može očekivati odgovor na molitvu." Zanimljivo je da je to ispitivanje, obavljeno 1996. godine, bilo isto kakvo je obavljeno 80 godina ranije, sa približno istim rezultatima. Malo nakon istraživanja iz 1996. godine, i članovima prestižne Nacionalne akademije

nauka (National Academy of Sciences) su postavljena ista pitanja o njihovom verovanju u Boga. Samo 7% je reklo da veruje u vrstu Boga koji odgovara na molitve, kakav je definisan u pitanju iz te ankete.⁴²

Zašto tako mali procenat članova Akademije veruje u Boga? Izgleda da je u to umešano više faktora.⁴³ Očekivano je da viši stepen specijalizacije u nauci, koji članovi Akademije imaju, teži da suzi njihov pogled na svet. Specijalizacija može lako ograničiti čovekovo gledište, naročito ako on ne gleda dalje od svog područja specijalizacije. Dalje, elitizam povezan sa članstvom u Akademiji može odražavati stav superiornosti i ponosa koji uspeh u nauci lako rađa. Takav ponos može biti u oštrom kontrastu sa poniznošću i molitvenim stavom koji verovanje u Boga podstiče. Ima ozbiljnih sugestija⁴⁴ da u Boga veruje više članova Akademije nego što ih je to priznalo, i da sociološki faktori imaju znatnu komplikujuću ulogu. Već dugo postoji stav da čovek, da bi bio naučnik, mora da ostane slobodan od religije. U vreme tog ispitivanja, Akademija je pripremala jednu, a revirdirala drugu knjižicu o tome da treba u školama podsticati učenje o evoluciji nasuprot učenju o Stvaranju. Takve aktivnosti i gledište sigurno ne podstiču zagovaranje vere u Boga. Nasuprot tome, jedan član akademije nedavno se usudio da kritikuje evoluciju u štampi, ističući da je ona previše fleksibilna i često korišćena da se objasne suprotstavljena gledišta kakva su agresivno i altruističko ponašanje, kao i da ona malo doprinosi eksperimentalnoj biologiji.⁴⁵

Treba imati u vidu da Akademija predstavlja manje od 2% naučnika nabrojanih u *Američkim ljudima i ženama nauke*. Kao takva, ona očito ne predstavlja mišljenje naučne zajednice u celini, u kojoj 40% ljudi veruje u Boga koji odgovara na njihove molitve. Ali zašto se u naučnim udžbenicima, člancima i medijskim prezentacijama Bog skoro uopšte ne spominje? Ta nedoslednost nesumnjivo odražava averziju koju sadašnji zvanični naučni stav izgleda ima prema religiji, averziju koja nije u skladu sa verovanjima mnogih naučnika. Faktori stava i društvenih okolnosti koje ćemo kasnije razmotriti verovatno najbolje objašnjavaju tu nesaglasnost.⁴⁶

Sa druge strane, naučnici i drugi autoriteti iz Diskavery Instituta (Discovery Institute) imaju vrlo značajan uticaj kroz knjige,⁴⁷ predavanja i internet. Oni promovišu ideju da mora da postoji neka vrsta inteligentnog dizajna za prirodu, i ta ideja se sve šire razmatra kao pokret "inteligentnog dizajna" ili "ID-a" koji stiče popularnost. Ali vodeći naučnici se snažno opiru čak i najmanjoj sugestiji o nekoj vrsti Boga. Jedan evolucionista u nedavnom broju časopisa *American Scientist* kaže da je "uspeh ID pokreta do sada zastrašujući. U bar 40 država se ID smatra dodatkom potrebnim naučnom nastavnom planu u javnim školama."⁴⁸ Nešto od atmosfere tog spora može se

osetiti kad se razmotri izveštaj koji je Discovery Institut podneo Kongresu SAD. Prezenterer sa tog instituta su naglasili da su tu "samo da bi otvorili umove koje elitno naučno sveštenstvo drži zatvorenim."⁴⁹

Nedavno je jedan naročit incident u Kanzasu dalje odrazio i sve veću važnost koncepta inteligentnog dizajna i pretnju koju on predstavlja po evoluciju. Da bi procenilo šta treba uključiti u nastavni plan javnih škola, državno Veće za obrazovanje (Board of Education) pozvalo je ljude na nekoliko dana diskusije između zagovornika inteligentnog dizajna i evolucije. Nažalost, evolucionisti se nisu pojavili na tim susretima da bi se suočili sa zagovornicima inteligentnog dizajna. Ali zato su se osetili slobodnim da drže konferencije za štampu izvan tih susreta! Bojkot od strane evolucionista vodila je Američka asocijacija za napredak nauke (American Association for the Advancement of Science), koja je najveća opšta naučna organizacija na svetu i izdavač prestižnog časopisa *Science*. Kao razloge nepojavljivanja evolucionisti su naveli, između ostalog, da žele da izbegnu slušanje "zbrkanih govora i zbušnjavanje šire javnosti", i da ima dovoljno vremena da se stvar raspravi kasnije. Međutim, takvi profani izgovori za nepojavljivanje ozbiljno ukazuju na to koliko je njihova stvar slaba. Jedna članica Veća je prokomentarisala da je "doboko razočarana što su oni izabrali da predstave svoju stvar u senci" i da bi "uživala slušajući ono što imaju da kažu na profesionalan, etičan način."⁵⁰ Kad se ospori dominantni sekularizam nauke, razumljivo je da se evolucionisti mogu osećati neugodno.⁵¹

Više modernih naučnika i dalje veruje u koncept da je Bog stvorio svet za šest dana, kako je to opisano u Bibliji. Jedna nedavna knjiga, *In Six Days: Why 50 scientists choose to believe in Creation* (Za šest dana: Zašto je 50 naučnika izabralo da veruje u Stvaranje),⁵² predstavlja eseje 50 naučnika sa doktorskim diplomama, koji objašnjavaju zašto veruju u biblijski opis Stvaranja. Posvećenost pionira moderne nauke Bibliji i njenom izveštaju o Stvaranju i dalje postoji, uprkos mnogo osporavanja i komentara od strane vodećih naučnika. Govoreći o gore spomenutoj knjizi, evolucionista Ričard Dokins (Richard Dawkins) sa Oksfordskog univerziteta u Engleskoj kaže da "nije mogao da zamisli da su moguća tako proizvoljna mišljenja i samoobmana."⁵³ Na drugoj strani Atlantika, pokojni Stefan Guld (Stephen Gould) sa Harvarda takođe je ismejao diskusiju o Stvaranju. Po njegovom mišljenju nauka je dala vrlo adekvatne odgovore i bez Boga. On karakteriše evoluciju kao "dokumentovanu koliko je to i bilo koji drugi fenomen u nauci" i kao "jedan od najvećih trijumfa ljudskog otkrića."⁵⁴ Borbeni rovovi se kopaju sve dublje.

Neki se pitaju zašto, u ovom dobu nauke, toliko ljudi u SAD veruje da je Bog stvorio ljude. Nesumnjivo je da za to ima mnogo razloga; jedan doprinoseći faktor je i "iznenađujuće velik broj učitelja biologije koji podržavaju kreacionizam."⁵⁵ Uz ovu izjavu izdavača časopisa *The American Biology Teacher*, u rubrici "Edukaciona zloupotreba" je objavljen i rezultat ispitivanja učitelja biologije u srednjim školama u raznim državama. Rezultati pokazuju da između 29 i 69% njih misli da "kreacionizam treba da se uči na časovima nauke u javnim školama", a između 16 i 30% zaista njemu i uči. Bog nije mrtav na tim naučnim časovima. Sa druge strane, Nacionalna asocijacija učitelja biologije (National Association of Biology Teachers) objavila je 1995. godine da je evolucija "nenadgledan, bezličan, nepredvidiv i prirodan proces."⁵⁶ Upotreba reči "nenadgledan" i "bezličan" je mnogima sugerisala da Asocijacija usvaja ateistički stav, i zapravo iznosi teološku tvrdnju da ne postoji Bog. Posle dugih rasprava, te uvredljive reči povučene su iz te izjave, a neki izveštači iz javne štampe optužili su naučnike da kapituliraju pred kreacionistima. Situaciju komplikuje suptilna činjenica da je pitanje postojanja Boga tako nabijeno emocijama da mnogi naučnici i drugi učenjaci jednostavno čute o tome. Naučnici se široko razlikuju u mišljenju po pitanju Boga. Koristićemo ovaj izraz "pitanje Boga" s vremena na vreme kad budemo govorili o specifičnom pitanju da li Bog postoji ili ne.

Rastuće interesovanje za pitanje Boga

Tokom poslednje decenije održano je više važnih konferencija o pitanju postojanja jednog Planera ili Boga. Naročito su važne bile "Kosmos i stvaranje" (Cosmos and Creation) konferencija na Univerzitetu Kembridž (1994), "Čisto Stvaranje" (Mere Creation) konferencija na Bajola (Biola) univerzitetu (1996), "Nauka i duhovno traganje" (Science and the Spiritual Quest) konferencija u Berkli (Berkeley) kampu Univerziteta Kalifornija (1998), i "Priroda prirode" (Nature of Nature) konferencija na Bejlor (Baylor) univerzitetu (2000). Na tim susretima, prezenterer su bili prvoklasni naučnici, a nekad je učestvovalo i nekoliko nobelovaca. Brojne druge konferencije na tu temu održane su i u drugim delovima sveta. Mnoge ideje se razmatraju. Kad je u pitanju dominantno pitanje o postanku života, glavne ideje koje se razmatraju su: (a) život je evoluirao sam od sebe, Bog nije bio uključen (naturalistička evolucija); (b) postoji neka vrsta Inteligentnog dizajna; (c) Bog je koristio proces evolucije (teistička evolucija); (d) Bog je stvarao razne forme života milijardama godina (progresivno stvaranje); (e) Bog je stvorio razne forme života pre nekoliko hiljada godina, kako se to podrazumeva u Bibliji (nedavno stvaranje).

Postoji obilje dokaza o rastu zanimanja za pitanje Boga. Dramatično raste broj kurseva na temu odnosa nauke i religije. Dok se pre samo nekoliko decenija u američkim institucijama visokog školstva jedva mogao naći ijedan takav kurs, u današnjim nastavnim planovima su stotine njih.⁵⁷ Tome su nesumnjivo doprineli i podsticaji iz Džon Templton fondacije (John Templeton Foundation). Antologija *Cosmos, Bios, Theos* (Kosmos, bios, teos)⁵⁸ predstavlja priloge mnogih istaknutih naučnika, uključujući i preko dvadeset nobelovaca, o nauci, religiji i postojanju Boga. Časopis *Science*, verovatno najprestižniji naučni časopis na svetu, objavio je 1997. godine diskusiju pod naslovom "Science and God: A Warming Trend?" (Nauka i Bog: trend otopljavanja?)⁵⁹ Toj diskusiji se ponekad pridružuju i odeljci sa vestima i pismima u nekim naučnim časopisima. Časopis *Explorer* Američke asocijacije naftnih geologa (American Association of Petroleum Geologists) je 2000. godine imao u uvodniku članak koji je sugerisao da geolozi ostanu izvan debata o Stvaranju zbog politike koja je u to uključena, i zato što "će naučnik koji ode i raspravlja sa tim ljudima biti progutan... Oni imaju svakakve trikove i izgovore kojima vas mogu saplesti, ako ne znate njihovu taktiku."⁶⁰ Odgovor čitalaca na taj uvodnik bio je ogromnom većinom protivan, ukazujući da nauka treba da je otvorenija prema raznim idejama o Stvaranju ili Bogu.⁶¹

O pitanju Boga raspravlja se i u istraživanju kosmosa. Kad se čuveni ruski astronaut German Titov vratio sa svog putovanja, izjavio je da nije mogao da nađe nikakve bogove; tražio je anđele, i nije ih mogao naći. On je bio samo 221 kilometar iznad površine Zemlje. Kasnije su, međutim, ljudi sa Zemlje gledali kako Apolo astronauti na daljini od 386.000 km kruže oko Meseca i čitaju zadivljenoj publici prve reči iz Biblije, "U početku stvori Bog nebo i zemlju."

Diskusiji se često pridružuje i javna štampa. Jedan broj magazina *Newsweek* iz 1998. je celu naslovnu stranu prekrpio rečima "Science Finds God" (Nauka nalazi Boga), a magazin *Time* je 2006. godine na koricama imao naslov "God vs. Science" (Bog nasuprot nauke). Magazini kao *Christianity Today*, *New Scientist*, *Skeptic* i *Skeptical Inquirer* često raspravljaju o pitanju nauke i religije, nekad posvećujući toj temi glavni deo broja.

Ponekad su i neki vodeći naučnici opširno pisali o odnosu nauke i Boga. Pol Dejvis (Paul Davies), profesor teorijske fizike na Univerzitetu Njukasl na Tajnu (Newcastle upon Tyne) u Engleskoj, napisao je popularnu knjigu *God and the New Physics* (Bog i nova fizika). On se usudio da kaže da "nauka nudi sigurniji put ka Bogu nego religija."⁶² Dejvis tu pazi da ne identifikuje preusko Boga o kojem govori. U jednoj kasnijoj knjizi, on govori o "silnim dokazima da se 'nešto dešava' iza svega toga."⁶³ On dalje podržava tezu da naučnici mogu biti reli-

giozni: "Posle objavljivanja knjige 'Bog i nova fizika', iznenadilo me kad sam otkrio koliko mojih bliskih naučnih kolega praktikuje konvencionalnu religiju."⁶⁴ Džon Polkinghorn (John Polkinghorne) je proveo 25 godina kao teorijski fizičar čestica na Univerzitetu Kembridž. Zatim se preorijentisao i postao teolog, a kasnije i koledžski administrator u Kembridžu. Posvetio se proučavanju odnosa nauke i teologije i objavio više knjiga na tu temu. On veruje da Bog održava univerzum i da je aktivan u njemu, a i da olakšava našu slobodu izbora.⁶⁵ I mnogi drugi naučnici su izrazili svoje verovanje u Boga, i objavljeno je više zbirki takvih komentara.⁶⁶

Nauka i racionalni Bog Biblije

Postoji jedna fascinantna ideja koja se promovise već pola veka, a koja osporava navodni kontrast između nauke i Boga. Taj koncept glasi da se nauka razvila u zapadnom svetu naročito zbog njegovog judeo-hrišćanskog zaleđa. Drugim rečima, umesto da su nauka i Bog svetovi za sebe, nauka duguje svoj nastanak onoj vrsti Boga kakva je opisana u Bibliji. Ovu tezu podržava impresivan broj učenjaka.⁶⁷

Svetski čuveni filozof Alfred Nord Vajthed (North Whitehead), koji je predavao i u Kembridžu i na Harvardu, pretpostavlja da su se ideje moderne nauke razvile kao "nesvesni derivat srednjevekovne teologije."⁶⁸ Koncept uređenog sveta kakav se zaključuje na osnovu postojanja jednog jedinog (monoteizam), racionalnog i doslednog Boga Biblije dao je osnovu za verovanje u uzročno-posledični koncept nauke. Mnogi nepredvidivi paganski bogovi drugih kultura bili su hiroviti, i tako se nisu poklapali sa doslednošću koja omogućava postojanje nauke. R. G. Kollingvud (Collingwood), koji je bio profesor metafizičke filozofije na Univerzitetu Oksford, podržava ovaj koncept ističući da je verovanje da je Bog svemoćan olakšalo promenu pogleda na prirodu sa nepreciznosti na preciznost,⁶⁹ a preciznost se dobro uklapa sa tačnošću koja se može dobiti u nauci. U Holandiji je pokojni Reijer Hukas (Hooykaas), profesor istorije nauke na Univerzitetu Utreht (Utrecht), takođe naglasio da je biblijsko stanovište doprinelo razvoju moderne nauke. Naročito je važan bio relativni anti-autoritarizam pothranjivan Biblijom. On je pomogao da se nauka oslobodi autoriteta teologa.⁷⁰ Jedan od vodećih naučnika u ovoj oblasti je Stenli L. Džekaj (Stanley L. Jaki), koji je, uz doktorate iz fizike i teologije, i profesor na Siton Hol (Seton Hall) univerzitetu u Nju Džersiju (New Jersey). Džekaj oštroumno ističe da su hindu, kineska, majanska, egipatska, vavilonska i grčka kultura sve imale, u raznim mermama, početke u nauci, koja se, međutim završila neplodno. On to pripisuje nedostatku verovanja u racionalnost univerzuma, karakterističnom za te kulture. Judeo-hrišćanska tradicija Biblije dala je racional-

nu vrstu Boga neophodnu za nastanak nauke.⁷¹ Paradoksalno je da Boga, koji je možda sami uzrok nastanka nauke, sada tekući sekularni stav nauke sasvim odbacuje.

Ne možemo reći da je široko prihvaćeni koncept uzročne veze između Boga judeo-hrišćanske tradicije i moderne nauke nesumnjiva činjenica; ali prihvaćenost te ideje prosto pokazuje da nema velike razlike između nauke i vrste Boga opisane u Bibliji. Taj Bog je božanstvo uzroka i posledice, i dosledan je, a to se dobro poklapa sa naukom.

Zaključni komentari

Pioniri moderne nauke, kakvi su bili Kepler, Bojl i Njutn, predano su verovali u Boga i Bibliju. Oni nisu videli nikakav konflikt između Boga i nauke, jer je On stvorio principe nauke. Očito je da veliki naučnici mogu verovati u Boga koji je aktivan u prirodi. Otada je došlo do razdvajanja puteva. Nauka je otišla svojim putem, izolujući se od religije, i pokušavajući da odgovori na mnoge stvari, uključujući i duboka pitanja našeg porekla i svrhe, bez ikakvog spominjanja Boga. Mada mnogi naučnici veruju u Boga, za sada je on u suštini isključen iz svih naučnih tumačenja. Savremeni vodeći naučnici su naročito odredili ton za nauku odvojenu od Boga.

Na jedan naročiti način je vremenom došlo do redefinisanja prakse nauke, i to je vrlo važna stvar, koja se mora imati na umu. Generalno, nauka se smatra proučavanjem činjenica i objašnjenja o prirodi, ali detalji te definicije mogu dramatično varirati. Kad su se postavljali temelji moderne nauke, oni koji su proučavali prirodu (naučnici) zvali su se istoričari prirode ili filozofi prirode, a Bog za koga se smatralo da je aktivan u prirodi slavljen je u naučnim spisima. On se često nazivao Stvoriteljem svega. On je uspostavio zakone prirode i bio deo naučnog tumačenja. Božja važnost je u nauci postepeno opala, naročito sredinom 19. veka. Sad postoji snažan trend u praksi nauke da isključi Boga, i ako pokušate da Ga uključite, to se smatra nenaučnim. Bog je jedostavno isključen po definiciji. To gledište zatvara vrata nauci koja otkriva Boga. Tako nauka nije otvoreno traganje za istinom, i to može dovesti do greške, naročito ako Bog postoji!

U ovoj raspravi mi uzimamo da naučnik treba da bude otvoren prema mogućnosti da Bog postoji, i da nauka treba da bude otvoreno traganje za objašnjenjima, sledeći činjenice iz prirode ma kuda to vodi. Naš cilj je da nađemo istinu, a ne da uklopimo svoje zaključke u jednu usku definiciju nauke. Na narednim stranama generalno ćemo smatrati nauku, kako je gore rečeno, proučavanjem činjenica i tumačenja o prirodi. Osnovno pitanje koje ćemo raspraviti u posled-

njem poglavlju je to zašto nauka sada bira da isključi Boga iz svog domena objašnjenja.

Poslednjih decenija došlo je do izvesnog trenda otopljanja odnosa prema religiji i Bogu u nauci, i pitanje Boga se ozbiljno razmatra, što odražava neke od načina na koje su nauka i Bog delovali zajedno u prošlosti. Dalje, Bog opisan u Bibliji je dosledan, racionalan Bog koji se dobro poklapa sa uzročno-posledičnim principima nauke. U stvari, u smislu fundamentalnih racionalnih pristupa, Bog i nauka nisu tako različiti, i jaz koji je nastao između nauke i Boga zaslužuje da bude premošćen.

Literatura

1. Einstein A. 1950. Out of my later years. New York: Philosophical Library, p 26.
2. Manuel FE. 1974. The religion of Isaac Newton. Oxford: Oxford University Press, at the Clarendon Press, p 6.
3. Westfall RS. 1993. The life of Isaac Newton. Cambridge: Cambridge University Press, p 18.
4. Westfall RS. 1980. Never at rest: A biography of Isaac Newton. Cambridge: Cambridge University Press.
5. More LT. 1934. Isaac Newton: A biography. New York: Dover Publications, Inc., p 97.
6. More LT. 1934. Isaac Newton: A biography. New York: Dover Publications, Inc., p 106.
7. Christianson GE. 1984. In the presence of the Creator: Isaac Newton and his times. New York: The Free Press, p 193.
8. Christianson GE. 1984. In the presence of the Creator: Isaac Newton and his times. New York: The Free Press, p 194.
9. Christianson GE. 1984. In the presence of the Creator: Isaac Newton and his times. New York: The Free Press, p 197.
10. (a) Dampier WC. 1949. A History of Science: And its relations with philosophy & religion, 4th edition. Cambridge: At the University Press, p 159; (b) Westfall RS. 1993. The life of Isaac Newton. Cambridge: Cambridge University Press, p 276-286.
11. Westfall RS. 1993. The life of Isaac Newton. Cambridge: Cambridge University Press, p 134.
12. Puni naziv ove rasprave je: Philosophiae naturalis principia mathematica.
13. Dampier WC. 1949. A History of Science: And its relations with philosophy & religion, 4th edition. Cambridge: At the University Press, p 154.
14. More LT. 1934. Isaac Newton, a biography. New York: Dover Publications, Inc., p 287.
15. Newton I. 1686, 1934. Mathematical principles of natural philosophy and His system of the world. Translated into English by Andrew Motte in 1729, revised translation by Florian Cajori. Berkeley, Los Angeles: University of California Press, p 544.

16. More LT. 1934. Isaac Newton: A biography. New York: Dover Publications, Inc., p 390-391.
17. Videti, na primer, neke od ovih sugestija u: Manuel FE. 1968. A portrait of Isaac Newton. Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University Press.
18. Dampier WC. 1949. A History of Science: And its relations with philosophy & religion, 4th edition. Cambridge: At the University Press, p 160.
19. Kako je citirano u: Miller DC. 1928. Newton and optics. In: The History of Science Society: Sir Isaac Newton, 1727-1927, A bicentenary evaluation of his work. Baltimore: The Williams & Wilkins Company, p 15.
20. Miller DC. 1928. Newton and optics. In: The History of Science Society: Sir Isaac Newton, 1727-1927, A bicentenary evaluation of his work. Baltimore: The Williams & Wilkins Company, p 15.
21. Gray P. 1999. The most important people of the millenium. Time 154(27):139-195.
22. Brewster D. 1885. Memoirs of the life, writings, and discoveries of Sir Isaac Newton, Volume 2, Reprinted (1965) from the Edinburgh Edition. New York, London: Johnson Reprint Corporation, p 347.
23. (a) Christianson GE. 1984. In the presence of the Creator: Isaac Newton and his times. New York: The Free Press, p 355; (b) Manuel FE. 1974. The religion of Isaac Newton. Oxford: Oxford University Press, at the Clarendon Press, p 6, 61.
24. Manuel FE. 1974. The religion of Isaac Newton. Oxford: Oxford University Press, at the Clarendon Press, p 116-125.
25. Newton I. 1773. Observations upon the prophecies of Daniel and the apocalypse of St. John. London: Printed by J Darby and T Browne.
26. Westfall RS. 1993. The life of Isaac Newton. Cambridge: Cambridge University Press, p 301,303.
27. Christianson GE. 1984. In the presence of the Creator: Isaac Newton and his times. New York: The Free Press, p 225.
28. Manuel FE. 1974. The religion of Isaac Newton. Oxford: Oxford University Press, at the Clarendon Press, p 53.
29. Turnbull WH, editor. 1961. The correspondence of Isaac Newton, Volume III, 1688-1694. Cambridge: At the University Press, p 229-230.
30. Newton I. 1686, 1934. Mathematical principles of natural philosophy and His system of the world. Translated into English by Andrew Motte in 1729, revised translation by Florian Cajori. Berkeley, Los Angeles: University of California Press, p 544.
31. Kako je citirano u: Manuel FE. 1974. The religion of Isaac Newton: Oxford: Oxford University Press, at the Clarendon Press, p 104; from Yahuda MS. 15. 3, fol. 46r.
32. Dampier WC. 1949. A History of Science: And its relations to philosophy & religion, 4th edition. Cambridge: At the University Press, p 127.
33. Manuel FE. 1974. The religion of Isaac Newton. 1973. Oxford: At the Clarendon Press, p 61.
34. Pascal B. 1952. Pensées. In: Pascal B. The provincial letters; Pensées; scientific treatises. Trotter WF, translator. Great Books of the Western World Series. Chicago, London: Encyclopedia Britannica, p 270.
35. Dampier WC. 1949. A History of Science: And its relations with philosophy & religion, 4th edition. Cambridge: At the University Press, p 140.
36. Manuel FE. 1974. The religion of Isaac Newton. Oxford: Oxford University Press, at the Clarendon Press, p 33.
37. Nordenskiöld E. 1928, 1942. The history of biology: A survey. Eyre LB, translator. New York: Tudor Publishing Co. p 206, 207.
38. Za dalje komentare videti: Roth AA. 1983. Where has the science gone. Origins 10:48-49.
39. Videti: <http://www.gallup.com/poll/content/default.aspx?ci=1942>. Viewed, June 2005.
40. Gould SJ. 1999. Rocks of ages. New York: The Library of Contemporary Thought.
41. Larson EJ, Witham L. 1997. Scientists are still keeping the faith. Nature 386:435-436.
42. Larson EJ, Witham L. 1998. Leading scientists still reject God. Nature 394:313.
43. Za opšti pregled nekih faktora povezanih sa ovim pitanjem, videti: Pearcey NR. 2004. Total truth: Liberating Christianity from its cultural captivity. Wheaton, IL: Crossway Books, p 97-121.
44. Za dalju diskusiju videti: Larson EJ, Witham L. 1999. Scientists and Religion in America. Scientific American 281(3):88-93.
45. Skell PS. 2005. Why do we invoke Darwin? The Scientist 19(16):10.
46. Videti poglavlja 7,8.
47. Neke od mnogih značajnih publikacija su: (a) Behe MJ. 1996. Darwin's black box: The biochemical challenge to evolution. New York: Touchstone; (b) Dembski WA. 2004. The design revolution: Answering the toughest questions about intelligent design. Downers Grove, IL: InterVarsity Press; (c) Dembski WA. 1999. Intelligent design: The bridge between science & theology. Downers Grove, IL: InterVarsity Press. (d) Johnson PE. 2000. The wedge of truth: Splitting the foundations of naturalism. Downers Grove, IL: InterVarsity Press; (e) Johnson PE. 1991. Darwin on trial. Downers Grove, IL: InterVarsity Press; (f) Wells J. 2000. Icons of evolution: Science or myth? Why much of what we teach about evolution is wrong. Washington, DC: Regnery Publishing, Inc.
48. Shipman P. 2005. Being stalked by intelligent design. American Scientist 93:500-502.
49. Videti: <http://www.atheists.org/flash.line/evol10.htm>. Viewed, June 2005.
50. Associated Press release, Topeka, KA, May 9, 2005. Videti: <http://www.cbsnews.com/stories/2005/05/09/national/main693896.shtml>. Pregledano, June 2005.
51. Za sveobuhvatan pregled dela ove argumentacije, videti: Dembski WA. 2004. The design revolution: Answering the toughest questions about intelligent design. Downers Grove, IL: InterVarsity Press.
52. Ashton JF, ed. 1999. In six days: Why 50 scientists choose to believe in creation. Sydney, London: New Holland Publishers (Australia) Pty Ltd.
53. Dawkins R. 2000. Sadly, an honest creationist. Free Inquiry 21(4):7-8.
54. Gould SJ. 1999. Dorothy, it's really Oz. Time 154(8):59.

55. Moore R. 2001. Educational malpractice: Why do so many biology teachers endorse creationism. *Skeptical Inquirer* 25(6):38-43.
56. Larson EJ, Witham L. 1999. Scientists and religion in America. *Scientific American* 281(3):88-93.
57. Larson EJ, Witham L. 1999. Scientists and religion in America. *Scientific American* 281(3):88-93.
58. Margenau H, Varghese RA, editors. 1992. *Cosmos, bios, theos: Scientists reflect on science, God, and the origins of the universe, life, and Homo sapiens*. La Salle, IL: Open Court Publishing Company.
59. Easterbrook G. 1997. Science and God: A warming trend? *Science* 277:890-893.
60. Brown D. 2000. Quiet agenda puts science on defense, creation debate evolves into politics. *American Association of Petroleum Geologists Explorer* 21(1):20-22.
61. Videti deset pisama u: Readers' Forum. 2000. *American Association of Petroleum Geologists Explorer* 21(3):32-37.
62. Davies P. 1983. *God and the new physics*. New York: Simon and Schuster, p ix.
63. Davies P. 1989. *The cosmic blueprint: New discoveries in nature's creative ability to order the universe*. New York, London: Touchstone, p 203.
64. Davies P. 1992. *The mind of God: The scientific basis for a rational world*. New York, London: Simon & Schuster, p 15.
65. (a) Giberson KW. 2002. Bottom-up apologist: John Polkinghorne-particle physicist, Gifford lecturer, Templeton Prize-winner, and parish priest. *Christianity Today* 46:64-65. (b) Polkinghorne J. 1990. God's action in the world. *CTNS Bulletin* 10(2):1-7; see also: (c) Polkinghorne J. 1986. *One world: the interaction of science and theology*. London: SPCK; (d) Polkinghorne J. 1989. *Science and creation: the search for understanding*. Boston: New Science Library; (e) Polkinghorne J. 1989. *Science and providence: God's interaction with the world*. Boston: New Science Library.
66. Neki primeri su: (a) Ashton JF, editor. 2001. *The God factor: 50 scientists and academics explain why they believe in God*. Sydney, Auckland: Thorsons, Harper Collins Publishers, Australia; (b) Ashton JF, ed. 1999. *In six days: Why 50 scientists choose to believe in creation*. Sydney, London: New Holland Publishers (Australia) Pty Ltd; (c) Barrett EC, Fisher D, editors. 1984. *Scientists who believe: 21 tell their own stories*. Chicago: Moody Press; (d) Mott N, editor. 1991. *Can scientists believe? Some examples of the attitude of scientists to religion*. London: James & James; (e) Richardson WM, et al., editors. 2002. *Science and the spiritual quest: New essays by leading scientists*. London, New York: Routledge.
67. Za jedan skorašnji osvrt, videti: Stark R. 2003. *For the glory of God: How monotheism led to reformations, science, witch-hunts, and the end of slavery*. Princeton, NJ, Oxford: Princeton University Press, p 147-157.
68. Whitehead AN. 1925. *Science and the modern world*. London: Macmillan & Co., p 19.
69. Collingwood RG. 1940. *An essay on metaphysics*. Oxford and London: Clarendon Press, p 253-255.
70. Hooykaas R. 1972. *Religion and the rise of modern science*. Grand Rapids, MI: William. B. Eerdmans Publishing Company, p 98-162.
71. (a) Jaki SL. 1974. *Science and creation: From eternal cycles to an oscillating universe*. New York: Science History Publications; (b) Jaki SL. 1978. *The road of science and the ways to God: The Gifford Lectures 1974-1975 and 1975-1976*. Chicago, London: University of Chicago Press; (c) Jaki SL. 2000. *The savior of science*. Grand Rapids, MI, Cambridge: William B. Eerdmans Publishing Company, p 9-48.

Vrlo fino podešen univerzum

Tako dakle gravitacija možda pokreće planete, ali bez božanske moći ona ih nikad ne bi mogla postaviti u takvo kružno kretanje kakvo imaju oko Sunca, i iz tog i iz drugih razloga prinuđen sam da okvir tog sistema pišem jednom inteligentnom agensu.¹

Isak Njutn

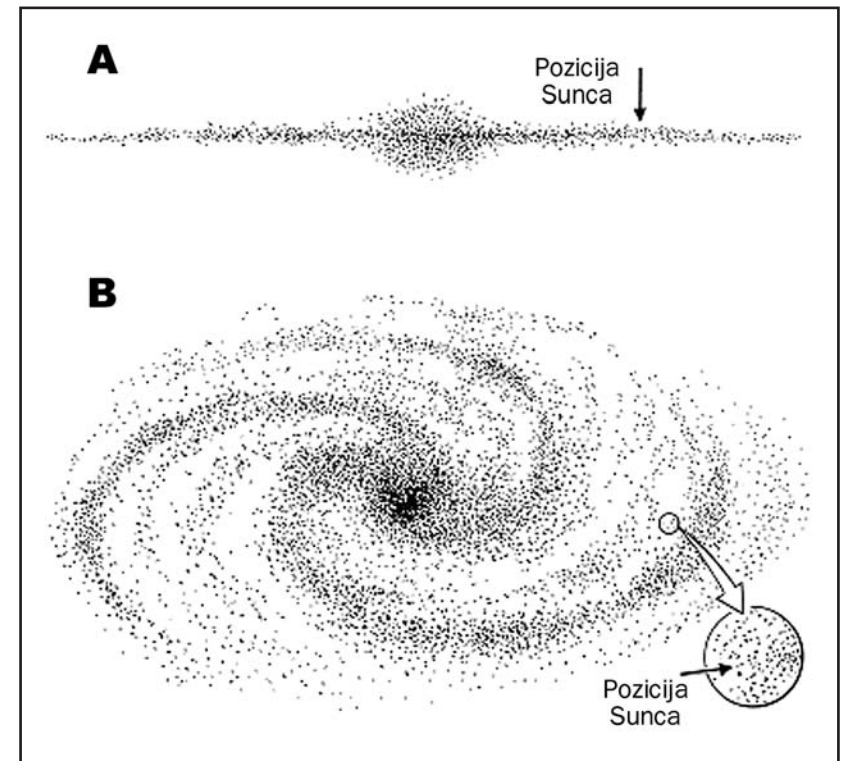
Šta je tamo spolja?

Malo je prizora koji ulivaju više strahopoštovanja od kristalnog prizora bezbroj sjajnih zvezda vidljivih po vedroj noći. Nažalost, danas taj impresivni prizor mogu često vidati samo oni koji žive daleko od velikih gradova. Ulična svetla i smog praktično brišu veličanstvenost niza raznih nijansi plavih, žutih i crvenih zvezda. Većina nas može da vidi samo nekoliko sjajnih zvezda ili bleđi Mesec koji se stidljivo pomalja među proizvodima civilizacije. Međutim, univerzum koji otkrivamo van naše Zemlje je mnogo veći od samo onoga što vidimo po vedroj noći. Pomoću visoko sofisticiranih teleskopa i specijalnih instrumenata, naučnici otkrivaju zapanjujuće stvari. Specijalisti koji sebe zovu kosmolozima, fizičarima, filozofima, teolozima, astrofizičarima i astronomima, svi polažu pravo na to da tumače to što se tu nalazi. To je jedna od najuzbudljivijih oblasti istraživanja, i oblast sa dubokim filozofskim implikacijama. Nalazimo da univerzum izgleda vrlo precizno podešen, tako da obezbeđuje i svoje i naše postojanje. Pre nego što to razmotrimo, pogledaćemo šta se nalazi tamo spolja da bismo lakše razumeli zašto se veruje da je univerzum tako fino podešen.

Jedna od upadljivijih stvari koje se vide na noćnom nebu je vrlo dug nepravilan "oblak" zvezda, popularno zvan Mlečni put. Mi smo zapravo deo tog oblaka, koji je džinovska masa zvezda u obliku diska (slika 2.1). Kad gledamo ka rubovima tog diska, to jest Mlečni put, vidimo mnogo više zvezda nego kada gledamo ka ravnim površinama tog diska, koji zauzima najveći deo ostatka neba. To je slično kao kad ste u gomili ljudi pa vidite mnogo više ljudi ako gledate oko sebe nego ako gledate u tlo ili u nebo. Taj disk zvezda koji vidimo zove se ostrvski univerzum ili galaksija; naša galaksija zove se Mlečni put. U njoj se nalazi oko sto milijardi zvezda pomalo sličnih našem Suncu. Naše Sunce ima žučkastu boju; neke zvezde su hladnije i izgledaju

više crvenkaste, dok su druge vrelije i plavičaste. Četiri plave Trapezium zvezde u sazvežđu Oriona imaju deset puta veću masu (količinu materije) nego naše Sunce, i sjaje hiljadama puta jače.² Nekad izgleda da na zvezde utiče gravitacija na način koji sugerise da tamo postoji još mnogo više mase. Fizičari to zovu *tamnom materijom* jer ona ne emituje svetlost kako to čine zvezde. Izgleda da ima mnogo više tamne materije nego zvezda, ali ima i mnogo neodgovorenih pitanja; u stvari, nismo sigurni ni šta je tamna materija, ako zaista postoji. Ta enigma je samo delić mnogih misterija koje otkrivamo o našem univerzumu.

Zvezde u našem disku galaksija nisu ravnomerno raspoređene. One su koncentrisane u izduženim rukavcima koji se blago spiralno izvijaju iz središta (slika 2.1, B). Mi živimo na rubu jednog takvog



Slika 2.1. Prikaz galaksije Mlečni put. Gornji dijagram (A) je bočni pogled, koji gleda na rub i prikazuje debelu izbočinu u središtu. Donji dijagram (B) je pogled skoro u ravni koji prikazuje spiralne rukavce i približni položaj našeg Sunca.

rukavca, na oko dve trećine udaljenosti od središta naše galaksije do njenog ruba. Središte naše galaksije je ispupčeno, i tu je njen disk deblji. Tu može biti jedna ili više zloglasnih crnih rupa. U crnim rupama je sila gravitacije tako velika da čak ni svetlost ne može pobeći, pa one izgledaju crne. Ako se usudite da se previše približite, ni vi ne biste mogli pobeći. Ta područja bi trebalo da izbegavate!

Izgleda da cela naša galaksija veličanstveno rotira u kosmosu, ali ne baš brzo. Našem Suncu bi bilo potrebno oko 250 miliona godina za kompletnu rotaciju oko naše galaksije.³ To baš ne izgleda brzo, ali su te udaljenosti tako ogromne da naše Sunce mora da putuje brzinom od 225 kilometara u sekundi da za to vreme napravi taj krug.

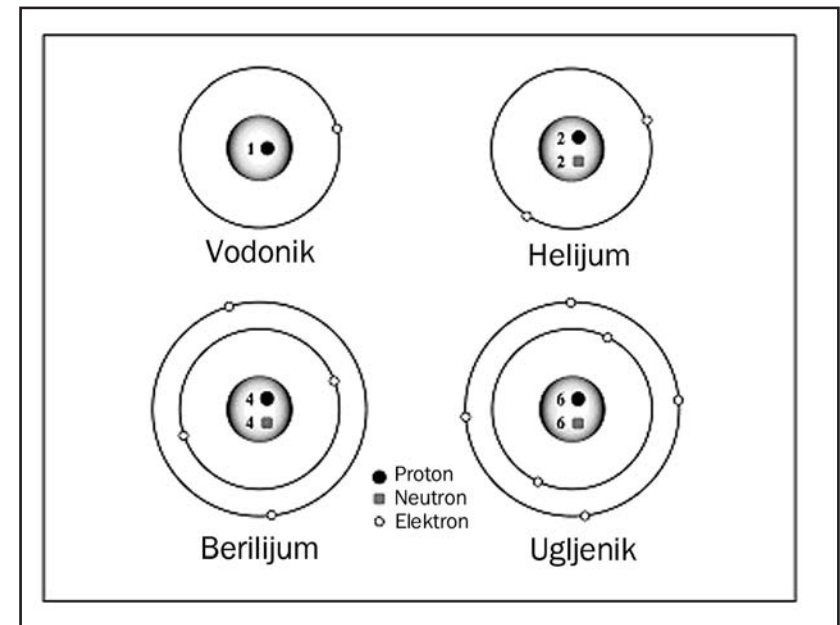
Većina zvezda koje vidite na noćnom nebu su druga sunca u našoj galaksiji Mlečni Put. Međutim, ako se zagledate u sazvežđe Andromeda, čak i golim okom, možete nejasno videti i galaksiju Andromeda. Ona ima otprilike isto toliko zvezda koliko i naša, a blizu nje su manje satelitske galaksije koje se sastoje od više milijardi zvezda. Te satelite tu drži gravitaciona privlačnost galaksije Andromeda. Galaksije Mlečni Put i Andromeda zovemo spiralnim galaksijama zbog otvorenog, spirali sličnog, rasporeda njihovih zvezda, ali je većina galaksija drugačija. Najčešće su eliptične, neke su više sferične, a neke su nepravilnog oblika.

Naša galaksija je deo jedne "Lokalne grupe" od oko 34 galaksije koje leže na rubu mnogo većeg Virgo Jata galaksija. Otkriven je niz galaksija u obliku lista papira nazvan "Veliki zid".⁴ Broj galaksija koji smo otkrili teleskopima sa Zemlje skoro je neverovatan. Govorimo o sto milijardi galaksija u našem poznatom univerzumu, od kojih svaka ima u proseku sto milijardi zvezda.⁵ Ima li i drugih galaksija ili univerzuma izvan onoga što možemo da vidimo? Ne znamo. Sve takve sugestije ostaju vrlo špekulativne.

Svi mi imamo u svojim životima uzbudljive događaje koje nikad ne zaboravljamo. Jedan takav se meni desio 1987. godine dok sam putovao po Australiji. Pogledao sam noćno nebo i video vrlo sjajnu zvezdu tamo gde je pre bila jedna vrlo bleđa zvezda. Kako je to moglo biti? To što sam video bilo je redak događaj, eksplozija supernove, i to je bila jedna od najvećih eksplozija ikad viđenih. Nekolicina njih bila je zabeležena u drevnoj istoriji, ali je ova bila najvidljivija u modernim vremenima. Veruje se da je jedna slaba zvezda, mase oko deset puta veće od mase našeg Sunca, naposljetku kolabirala. To se desilo zbog efekta gravitacije na tako ogromnu masu. Taj kolaps je uzrokovao eksploziju koja je proizvela vrlo sjajnu zvezdu za samo nekoliko sati. Ostala je upadljivo vidljiva više sedmica. Taj kolaps je verovatno proizveo neutronske zvezde, a materija takvog objekta je vrlo, vrlo teška materija, i može naposljetku dalje kolabirati u crnu rupu.

Procenjuje se da bi na zemlji samo čajna kašičica materije sa te kolabirane zvezde bila teška oko pet stotina miliona tona. Takve stvari mogu izgledati verovatne kad shvatimo da je obična "čvrsta" materija ionako skoro sasvim prazan prostor. Razlog zašto rendgenski zraci mogu lako da prolaze kroz naša tela je to što smo mi uglavnom prazan prostor - to važi i za naš mozak! Ako se rešite praznog prostora između i unutar atoma, imate vrlo tešku materiju. Atom je vrlo prazan, hiljadama puta prazniji nego što se to predstavlja na našim tradicionalnim ilustracijama atoma (slika 2.2). Za spoljašnji prečnik atoma se procenjuje da je oko 10.000 puta veći od prečnika njegovog središnjeg jezgra, dok je skoro sva materija koncentrisana u tom jezgru. Tako ima mnogo praznog prostora u atomu u koji on može da kolabira. Da se celo čovečanstvo sabije do gustine jedne neutronske zvezde, svi mi zajedno bili bismo samo veličine zrna graška.⁶

Eksplozija supernove je samo jedan primer našeg dinamičkog univerzuma. Vidimo i kvazare koji, mada su mnogo manji od galaksija, mogu biti hiljadu puta sjajniji. I oni mogu imati neke od onih intrigan-



Slika 2.2. Tradicionalni prikaz nekih prostih atoma. Jezgro je siva sfera u središtu svake vrste atoma. Elektroni su spolja. Prikazani atom berilijuma je berilijum-8, koji je nestabilan. Uobičajena forma berilijuma je berilijum-9 koji ima još jedan neutron u svom jezgru.

tnih crnih rupa. Zatim postoji sugestija da neke galaksije možda proždiru druge galaksije. Naš univerzum izgleda vrlo aktivan.

Srećom, stvari su mnogo mirnije oko našeg Sunčevog sistema, gde imamo osam planeta, uključujući i našu Zemlju, koje pravilno kruže oko našeg blagotvornog Sunca koje nam obezbeđuje postojan izvor energije. Pluton, koji se decenijama smatrao planetom, izgubio je taj zvanični status, ali je i dalje tamo sa svojim "mesecom", kružeći oko našeg Sunca. Planete, koje na prvi pogled izgledaju na noćnom nebu kao sporo pokretne zvezde, ne emituju svetlost već samo odbijaju svetlost sa Sunca. One zajedno imaju bar 60 meseca (satelita),⁷ u koje spada i ovaj jedini koji kruži oko naše Zemlje i koji nam daje temu za pevanje i pisanje pesama. Četiri unutrašnje planete, u koje spada i Zemlja, imaju čvrstu površinu. Mars je nasličniji našoj Zemlji. Venera, koja kruži oko Sunca bliže nego Zemlja, čudno se vrti unazad u odnosu na sebi susedne planete. To komplikuje ideje o jednostavnom modelu za formiranje planeta jednim jedinim događajem. Spoljašnje planete imaju mnogo više mase, ali su uglavnom gasovite, sa malim stenovitim jezgri. Pluton, koji je dalji od planeta, drugačiji je i sastavljen od neke vrste metanskog leda i, kao i Venera i verovatno Uran, vrti se u suprotnom smeru od ostalih šest planeta. Saturn, čuven po svojim zapanjujućim prstenovima, tako je lagan da bi zapravo plovio na vodi kad biste mogli naći tako veliku vodu. Najveća planeta, Jupiter, koja je takođe gasovita, ima mesec, Jo, koji je izuzetno vulkanski. Između Marsa i Jupitera nalazi se prsten mnogo hiljada malih nepravilnih stenovitih tela zvanih asteroidi. Neki od njih ponekad u plamenu ulete u našu atmosferu, i proizvode trake svetlosti zvane meteori. Jupiter je tako masivan da privlači mnogo debrisa koji bi inače pogodio Zemlju. Procenjuje se da bi, da nema njega, Zemlju "komete i kometni debris pogađali oko hiljadu puta češće nego sada."⁸ Ledene komete sa dugim repovima, koje putuju oko našeg Sunčevog sistema po predvidivim putanjama, takođe dodaju tajnovitost našem komplikovanom Sunčevom sistemu. Odnedavno otkrivamo i više planeta oko drugih sunaca.

Ogromnost univerzuma

Sa naše sićušne Zemlje nije lako shvatiti koliko su daleki drugi delovi univerzuma. Naše Sunce možda izgleda tu blizu, ali je ono od nas udaljeno skoro 150 miliona kilometara. Teško nam je da zamislimo takve cifre. Zamislite samo da bi vam, da putujete od Zemlje do Sunca brzinom komercijalnog putničkog aviona, bilo potrebno 19 godina stalnog putovanja da tamo stignete. Da bi se tom brzinom stiglo do Plutona, bila bi potrebna 741 godina. Proporcionalno, da je Sunce veličine sobe (tri metra u prečniku), Zemlja bi bila otprilike veličine

kajsije, kružeći na udaljenosti od 330 metara, a Pluton bi bio veličine zrna graška, udaljen 13 kilometara.

U poređenju sa univerzumom, naš Sunčev sistem je ekstremno mali. Da bi se govorilo o ostatku univerzuma, mnogo je lakše koristiti mnogo veću jedinicu mere nego što su to kilometri, tako da ne moramo ispunjavati mnoge stranice nulama kad pišemo brojeve. Astronomi koriste još jednu jedinicu zvanu svetlosna godina, a to je udaljenost koju svetlost pređe za godinu dana. Ona iznosi oko 9.461.000.000.000 kilometara.

Svetlosti je potrebno oko osam minuta da stigne sa Sunca do Zemlje, tako da kad vidite sunčev plamen kako bukta na nekih 95 hiljada kilometara od Sunčeve površine, to se zapravo desilo osam minuta ranije. Najbliža zvezda (sunce) izvan našeg Sunčevog sistema je Alfa Kentauri (Alpha Centauri), i svetlosti je potrebno četiri godine da sa nje stigne na Zemlju, pa kažemo da je ona udaljena četiri svetlosne godine. Naša galaksija Mlečni put meri oko 100 hiljada svetlosnih godina od jednog ruba do drugog, a za galaksiju Andromeda procenjuje se da je udaljena od nas dva miliona svetlosnih godina, tako da bi se do nje dugo putovalo. Ono što mi sad vidimo da se tamo dešava, u stvari se već desilo. Za dalje galaksije univerzuma procenjuje se da su od nas udaljene milijardama svetlosnih godina. Pošto je potrebno tako mnogo vremena da svetlost sa tih daljih zvezda stigne do nas, astronomi tumače da je ono što sad vide sa dalekih zvezda u stvari ono što se tamo vrlo davno dešavalo.

Mada se procenjuje da ima 10^{22} (10 sa još 21 nulom) zvezda u vidljivom univerzumu, kosmos je zapanjujuće prazan zbog ogromnih udaljenosti između zvezda, galaksija i galaktičkih jata. Da se svi atomi sve materije u univerzumu izoluju jedan od drugog i ravnomerno rasporede po celoj zapremini univerzuma, imali bismo samo po jedan atom na svakih pet kubnih metara kosmosa.⁹ Ovo znači da bi u zapremini ekvivalentnoj običnoj kućnoj sobi bilo samo oko šest atoma. U većim razmerama, nalazimo da su galaksije udaljene jedna od druge milionima svetlosnih godina. Možda je dobro što je materija tako retko raspoređena u našem univerzumu. Fizičar Frimen Dajson (Freeman Dyson)¹⁰ procenjuje da bi, kad bi udaljenost između zvezda bila deset puta manja nego što jeste, postojala velika verovatnoća da se neka druga zvezda dovoljno približi našem Sunčevom sistemu da poremeti orbite planeta. To bi bilo katastrofalno po život na Zemlji.

Od čega je sastavljen univerzum?

Ogromni univerzum napravljen je od sićušnih običnih atoma, za koje se nekad mislilo da su najmanje stvari koje mogu postojati i da se tako ne mogu deliti na manje delove. Međutim, pre oko jednog

veka, otkriveni su delovi atoma zvani elektroni. Oni su vrlo mali i imaju negativan električni naboj (naelektrisanje). Nije prošlo mnogo, a otkriveni su i mnogo veći delovi atoma zvani protoni, pozitivno naelektrisani, i jednako velike čestice zvane neutroni, koji nisu naelektrisani. Proton ima masu (količinu materije) 1836 puta veću od mase elektrona. Jesu li ti delovi najmanji elementarni delovi materije? Pre nekoliko decenija smo otkrili da možete izazvati sudar dva brzo krećuća protona, i izgleda da se oni pri tom raspadaju u manje jedinice zvane kvarkovi. A to je bio tek početak skorašnjih otkrića u toj intrigantnoj oblasti nauke. Fizičari su opisali bar 58 vrsta subatomske čestice.¹¹ Većina čestica ima odgovarajuću antičesticu koja ima suprotno naelektrisanje, i kad se njih dve sudare one poništavaju jedna drugu. Zatim je tu pitanje i da li su neke od njih stvarno čestice. Ima mnogo stvari u ovoj oblasti proučavanja koje sasvim ne razumemo.

Naš pojednostavljeni koncept atoma je taj da se oni sastoje od središnjeg jezgra sastavljenog od protona i neutrona, oko kojeg kruže elektroni (slika 2.2). Jezgro najlakšeg elementa, vodonika, sastoji se od samo jednog protona, a oko jezgra kruži samo jedan elektron. Helijum ima dva protona, dva neutrona, i dva elektrona. Ugljenik i kiseonik, tako suštinski važni za život, obično imaju po šest, odnosno po osam tih osnovnih delova. Teži elementi imaju mnogo, mnogo složenije odnose.

Kad pogledate običnu belu svetlost možda niste svesni da vidite zapravo mešavinu svakakvih boja. Bela svetlost na televizijskom ili kompjuterskom ekranu je zapravo kombinacija crvene, zelene i plave svetlosti, što možete lako proveriti dobrom lupom. Toga postanete svesniji kad vidite kako kišne kapi razlažu sunčevu svetlost u razne boje duge. Ta pojava se koristi da nam kaže mnogo o hemijskom sastavu univerzuma. Prolaženjem uskog snopa svetlosti sa neke zvezde kroz staklenu prizmu, astronomi mogu da vide različite vrste boja koje zvezde proizvode, i naučili su mnogo iz onoga što su videli. Vrlo aktivni atomi u zvezdama proizvode ovu svetlost dok elektroni oko jezgara atoma oslobađaju nešto od svoje energije, skačući sa jedne orbite u sledeću. Svaka vrsta atoma proizvodi različit obrazac boje. Na primer, ako vidite izvesne specifične vrste crvene, plave, ljubičaste i tamnoljubičaste boje, znate da su to atomi vodonika. Proučavanje svetlosti sa mnogih zvezda u univerzumu našlo je da su zvezde sastavljene od iste vrste elemenata koju nalazimo i na Zemlji, ali su proporcije vrlo različite. Mi imamo obilje teških elemenata kakvi su kiseonik, silicijum i aluminijum, koji čine 82% Zemljine kore, dok je 97% univerzuma izgleda sastavljeno od dva najlakša elementa za koja znamo, naime vodonika i helijuma.

Ideje o univerzumu

Neki misle da je univerzum uvek postojao, i u tom slučaju je pitanje kako je on mogao da nastane slučajno. Hrišćanski, jevrejski i islamski naučnici smatraju da je Bog stvorio univerzum. Istočne religije, kao hinduizam i budizam imaju razne ideje i sugestije o ponavljajućim ciklusima tokom vremena. Pre nekoliko vekova bilo je svakakvih špekulacija o prirodi univerzuma. Zatim se pojavilo više intelektualnih divova, kakav je bio Isak Njun, koji su opisali zakone gravitacije i kretanja koji su objasnili putanje zvezda. Njegov rad imao je dubok uticaj na mišljenje njegovog vremena. Naučnici su pokazali da je tajanstveni univerzum objašnjiv i predvidiv, kao što su to i mnoge druge stvari. Izgledalo je da je Bog manje potreban. Pošto se sve objašnjavalo, bilo je čak i sugestija da je rad fizičara možda završen. Ali sve nije ostalo tako objašnjivo baš dugo. Kvantna teorija i relativnost sve su to promenile. Razmotrićemo kratak razvoj tih ideja, jer to daje korisne uvide u to kako nauka funkcioniše.

Ozbiljna nevolja započela je pre oko jednog veka, ne u oblasti zvezda, već sa sićušnim submikroskopskim svetom njihovih atoma i energije koju oni emituju. Oblast proučavanja zvana kvantna teorija bavi se konceptima koji su ponekad, iskreno rečeno, skoro sablasni u poređenju sa našim normalnim uzročno-posledničnim univerzumom, koji intuitivno smatramo normalnim. Kvantna teorija, koju je formulisao Maks Planck (Max Planck) (1858-1947), pretpostavljala je da izvesne fizičke količine mogu poprimiti samo izvesne definisane vrednosti, ali ne i vrednosti između njih. Dalje, elektroni bi se mogli ponašati u izvesnim pogledima kao talasi, ali u drugim kao čestice. Neki rezultati bili su predvidivi, ali samo na statističkom nivou, kad se zajedno razmatraju mnogi događaji. Na individualnoj osnovi, međutim, validna predviđanja nisu bila moguća. Jedan od velikih koncepta koji su proizašli iz ovih studija bio je *Princip neodređenosti* Vernera Hajzenberga (Werner Heisenberg). Taj princip kaže da ne možete precizno znati i položaj i momenat (brzinu pomnoženu masom) čestice. Sve ovo bilo je plodno tlo za filozofsku špekulaciju, uključujući i koncepte da ne postoji stvarna kvantna stvarnost, ili da je nepredvidivost u kvantnoj teoriji osnova naše slobode izbora. Oprezan zaključak je to da ima još mnogo toga što treba da naučimo o čudnom svetu kvantne teorije. Niko ko tvrdi da sasvim razume kvantnu teoriju nije u pravu! Pa ipak je taj koncept vrlo plodan u razvoju egzotičnih uređaja kakvi su laseri i superprovodni magneti, i široko se koristi u modelima razvijajućeg univerzuma. Jedan od najboljih rezultata je širenje čovekovog filozofskog pogleda na svet. On nam je pomogao da shvatimo da stvarnost nisu samo jednostavne ideje koje razumemo; treba da uzemo u obzir i ono neizvesno i nepredvidivo.

Jednako zbunjujuća po način na koji obično vidimo stvari je teorija relativnosti. Ta teorija, koju je formulisao Albert Ajnštajn (Einstein) (1879-1955), jedan od najvećih genija našeg vremena, pokazala se vrlo korisnom. Ajnštajn, rođen u Nemačkoj, a školovan u Švajcarskoj, čvrsto je verovao u Boga, ali ne u onakvog Boga na kakvog obično misle biblijski religiozni ljudi, Stvoritelja koji sudeluje u našim ličnim životima. Za Ajnštajna su Boga predstavljali doslednost, red i sklad univerzuma. To odražava i njegova čuvena izjava da "Bog ne baca kockice." On je to izjavio prigovarajući nekim od neodređenosti kvantne teorije.

Po teoriji relativnosti ne možete se kretati brže od brzine svetlosti, a brzina svetlosti u vakumu je uvek ista, bez obzira na kretanje ili pravac bilo izvora ili posmatrača. Međutim, slika je možda komplikovanija. Na primer, nekoliko skorašnjih nalaza sugeriše da možda ima neke varijacije u brzini svetlosti ili s njom blisko povezanim faktorima.¹² U teoriji relativnosti se i mnogi drugi fizički faktori mogu dramatično menjati, ali ih mi obično ne primećujemo jer su u našoj normalnoj oblasti opservacija te promene tako sićušne. Međutim, da putujete brzinom bliskoj brzini svetlosti, primetili biste da se časovnici usporavaju, dužine skraćuju, a masa povećava. Pri brzini svetlosti bi masa teorijski trebalo da je beskonačna, što postavlja ograničenja na brzinu kojom bilo šta može da putuje. Po teoriji relativnosti, kosmos može postati iskrivljen, masa se može promeniti u energiju, a energija u masu, kako to prikazuje čuveni izraz $E=mc^2$.

Mnoge opservacije potvrđuju validnost relativnosti. Vreme bi trebalo da protiče sporije blizu masivnih tela, i zasta je tako. Vrlo tačni časovnici idu brže na vrhu vodenog tornja nego pri njegovoj osnovi gde su bliže masi Zemlje. Takve razlike mogu se uzimati u obzir kod naših čudesnih sistema globalnog pozicioniranja da bi im se povećala tačnost.¹³ Našlo se da velike mase, kakva je naše Sunce, savijaju svetlost, kako to relativnost i predviđa. Korišćenjem atomskih časovnika stavljenih u avione, moguće je otkriti sićušne efekte relativnosti, mađav avioni putuju samo jednim milionitim delom brzine svetlosti.¹⁴ Što brže putujete u kosmosu, sporije bi trebalo da starite. Mogli biste putovati vrlo brzo u kosmosu nekoliko sedmica i po povratku na Zemlju naći da su prošle mnoge godine i da su vam porodica i prijatelji ostareli ili pomrli.¹⁵

Da li relativnost pobija Njutna i njegove pažljivo izrađene formule nebeske mehanike? Ne, već dodaje novu dimenziju Njutnovom radu i naročito se primenjuje na ekstremnije uslove. Njutnovi koncepti i dalje deluju na našem običnom nivou iskustva i za kretanje Sunčevog sistema, osim jednog manjeg problema sa planetom Merkurom koji se bolje objašnjava relativnošću.

Relativnost mogu u budućnosti smeniti drugi, napredniji koncepti; međutim, ona služi da se objasne mnoge stvari, i godinama se značajno potvrđuje. Činjenica da se vreme može modifikovati je zapanjujuća. Neki istraživači čak sugerišu da vreme i ne postoji stvarno; ono je samo nešto što mi zamišljamo. Ali ono je i dalje koristan koncept, bar za našu Zemlju, i bolje je da prionemo na rad na vreme!

Šireći univerzum i Veliki prasak

Početak prošlog veka je američki astronom Vesto Slifer (Slipher) proučavao svetlost koja dopire iz galaksija, i uočio podatke koji ukazuju na to da se neke galaksije udaljavaju od nas neverovatnom brzinom od 1000 kilometara u sekundi. Jedan od načina na koje izračunavamo koliko brzo se galaksija udaljava je da uočimo koliko je svetlosnog spektra boja iz njenih atoma pomereno od normalnog obrasca. Što je taj pomak veći, galaksija se brže kreće. Taj zaključak je zasnovan na opštem Doplerovom (Doppler) efektu, koji često primećujemo kad bolnička kola sa zavijajućom sirenom putuju ka nama, a onda od nas. Visina tona sirene dramatično padne kad kola prolaze pored nas, i što se ona brže kreću, veća je promena u visini tona ili frekvenciji zvučnih talasa. Kad bolnička kola jure ka nama, zvučni talasi su relativno "kompresovani" i visina tona je veća; kad se udaljavaju, oni su "ispruženi" i zvuk je niži.

Svetlosni talasi se u nekim pogledima ponašaju kao zvučni talasi iz bolničkih kola; što se zvezde brže kreću ka nama ili od nas, veći je rast ili smanjenje frekvencije, kako se svetlosni talasi kompresuju ili ispružaju iz svog izvora. A frekvencija svetlosnih talasa je ono što određuje boju svetlosti. Na primer, nalazimo da plava svetlost ima višu (bržu) frekvenciju nego crvena. Otuda, ako je normalni obrazac linija spektra pomeren ka crvenoj strani (niža frekvencija) spektra, to znači da se zvezda udaljava od nas; ako je pomeren ka plavoj strani (viša frekvencija), zvezda se kreće ka nama.

Ispostavlja sa da daleke galaksije izgleda pokazuju pomak ka crvenom, što se zove *crveni pomak*. To se tumači da znači da se one udaljavaju od nas, neke brzinom od 50 hiljada kilometara u sekundi. Ta tumačenja su mnogo komplikovanija nego što je to samo obični crveni pomak. Neki vrlo jaki dokazi ne slažu se sa crvenim pomakom; neki govore o zamoru svetlosti na velikim distancama; sugerisana su i druga alternativna objašnjenja,¹⁶ ali danas preovlađujuće mišljenje teži da isključuje takva tumačenja.

Dvadesetih godina 20. veka je čuveni astronom Edwin Hubble (Edwin Hubble) proučavao galaksije služeći se novim 100-inčim teleskopom na Mont Wilsonu (Mount Wilson), u Kaliforniji. On je našao da se galaksija - što je dalje - tim brže udaljava. Ovo je nazvano Hubbleovim

zakonom. To je dodalo još intrigantnosti tad sve aktuelnijem pitanju šta se u stvari dešava u kosmosu. Hابل je procenjivao distance na osnovu toga koliko su sjajne izvesne standardne astronomske osobe, što pomalo liči na izračunavanje udaljenosti sveće na osnovu njenog sjaja. Taj metod se nije pokazao vrlo tačnim, jer ne sjaje sve zvezde jednakim sjajem. Astronomi sada mere zvezdanu distancu pomoću svetlosti takozvanih cefeidnih (engl. Cepheid) varijabilnih zvezda. Oni su našli da neke zvezde specifičnog sjaja blede i sjaje u tačno određenom periodu. Merenjem toga koliko je dug varijabilni period takve zvezde, oni saznaju koliko je ta zvezda normalno sjajna i onda mogu da uzračunaju udaljenost galaksije koja sadrži tu zvezdu.

Evolucionari naučnici su pokušali da odrede tačnu starost univerzuma uzimajući da je on nastao kao vrlo mali i izračunavajući koliko vremena je bilo potrebno da se on proširi do svoje sadašnje veličine. Skorašnje procene starosti univerzuma kreću se od 10 do 15 milijardi godina. Ideja da se univerzum brzo širi ozbiljno je dovela u pitanje tradicionalna gledišta s početka 20. veka. Ako se on širi, to znači da je u prošlosti bio manji, pre toga još manji, i naposljetku dođete do jedne tačke na kojoj počnete da razmišljate o tome kad, kako, i zašto je univerzum ikad uopšte i nastao. Ovo ima duboke implikacije. To znači da univerzum nije uvek postojao. To opet otvara vrata za pitanje kako su stvari uopšte nastale, i da li je neki superioran um kao što je Bog mogao započeti te stvari; a ako nije, kako je išta nastalo? Međutim, ideja o Bogu koji čini stvari u prirodi sad je vrlo nepopularno gledište u nauci. Astronom Robert Džestrou (Jastrow) komentariše da "kad naučnik piše o Bogu, njegove kolege pretpostavljaju da je ili počeo da stari ili počeo da ludi."¹⁷ Pa ipak, sugestija da je univerzum iznenada nastao zvuči blisko biblijskom izveštaju o Bogu koji stvara stvari.

Ajnštajn je ideju da je univerzum imao početak smatrao i besmislenom i iritirajućom.¹⁸ Iznenaduje to što njegove jednačine relativnosti ukazuju na šireći univerzum koji bi imao početak, i na to su mu ukazali holandski astronom Viljem de Siter (Willem de Sitter) i ruski matematičar Aleksander Fridman (Alexander Friedman), koji je našao i jednu grešku u njegovim izračunavanjima. Ajnštajn je pokušao da reši problem širenja pretpostavljajući jednu novu nepoznatu silu u prirodi. On je dodao hipotetičku kosmološku konstantu, koja bi savršeno poništila koncept širenja, dajući tako statičan univerzum. Ali podaci Hablovog crvenog pomaka bili su sasvim ubedljivi, i Ajnštajn je na kraju priznao da je pretpostavljanje jedne nepoznate sile bilo najveća greška u njegovom životu. Paradoksalno je, ali fizičari se opet vraćaju ideji Ajnštajnovе kosmološke konstante da bi objasnili skorašnje podatke koji sugerišu da se univerzum navodno ne samo

širi, već to čini i sve brže. Druge ideje, kakve su ta da se univerzum stalno iznova širi, a zatim skuplja u takozvanom oscilirajućem univerzumu, i ideja o univerzumu postojanog stanja (engl. steady state universe) u kojem se stalno stvara nova materija, izbegavaju pitanje nastanka univerzuma; ali te ideje danas ionako nisu široko prihvaćene.

Ako je univerzum imao početak, šta se desilo u tom značajnom trenutku? Ne znamo, ali ima nekih zanimljivih ideja. Danas prihvaćeni model zove se Veliki prasak (Big Bang). Ime mu je dao britanski kosmolog Fred Hojl (Hoyle), koji je bio jedan od najglasnijih kritičara te teorije. Uveo je taj naziv kao pogrdan, ali je taj dramatičan i izražajan termin zaživeo. Generalno, po toj teoriji je pre oko 12 milijardi godina sva materija univerzuma bila u jednoj čestici manjoj od jezgra atoma. Ona je bila tako mala da bi tek 10^{32} takvih čestica poredanih jedna do druge dalo dužinu od jednog milimetra;¹⁹ međutim, ta čestica je navodno bila ekstremno teška i vrela, imajući skoro bekonačnu gustinu i temperaturu. U prvom periodu postojanja univerzuma, koji je navodno trajao jedan 10^{43} -ti deo sekunde, postojala je takozvana singularnost. U tom vremenu su uslovi tako drugačiji da se naši zakoni fizike na njih navodno ne odnose. Svi detalji su visoko špekulativni. Univerzum je nastavio da se širi dok se hladio. Za jedan naročito brz period vremena tog širenja zvan *inflacija* postulira se da se desio između jednog dela 10^{35} -tog dela i jednog dela 10^{33} -tog dela prve sekunde. Formirali su se kvarkovi, i kako se širenje nastavljalo, formirali su se protoni i neutroni. Do vremena kad je univerzum bio sekundama star, počela su da se formiraju jezgra nekih prostih atoma. Širenje se navodno nastavljalo, i zvezde i galaksije su se formirale kad je univerzum bio star oko milijardu godina. Galaksije su nastavile da se formiraju, i teži elementi formirali su se kako su zvezde kolabirale; novije zvezde i sunčevi sistemi privajali su ove teže elemente kako se oblikovala zrelija vrsta univerzuma. Šta se dešava na kraju svega toga? Ima raznih ideja. U budućnosti univerzum može usporiti i kolabirati u ogromnom katastrofičkom raspadu, ili može nastaviti da se širi dok na kraju ne postane praznina bez ikakvih karakteristika.

Da li je ova priča stvarno istinita, ili je ona fantazija nastala prekomernom dozom naučne fantastike? Da li prosto imamo posla sa igrom velikih brojeva koju forsira nekolicina dominantnih ličnosti, ili se približavamo našoj tako željenoj istini? Veliki prasak mora da se suoči sa tako mnogo srećnih okolnosti da ga neki nazivaju smešnim imenima, i on zaista dovodi u pitanje naše normalne koncepte realnosti; međutim, isto čini i univerzum. Neki poznati astronomi kakvi su Robert Džestrou,²⁰ koji tvrdi da je agnostik, i Hju Ros (Hugh Ross),²¹ koji sebe naziva hrišćaninom, smatraju Veliki prasak dokazom da je

Bog u početku stvorio stvari. Pored toga, oni citiraju Bibliju gde ona govori o Bogu kako "širi nebesa" u bar pet citata.²² Da li je Bog mogao koristiti proces sličan Velikom prasku kad je stvarao univerzum? Ne znamo. Čovek ne zavisi od Velikog praska kao od dokaza za verovanje u Boga. Kako ćemo videti dalje, materija univerzuma je organizovana u tako preciznoj i mnogostranoj konfiguraciji da, bez obzira na Veliki prasak, izgleda da je neophodan planer - Bog.

Engleski astronom Martin Riz (Rees), pametno ističe da "teorija Velikog praska živi opasno više od trideset godina."²³ Deo razloga zašto ona opstaje je prosto to što naučnici nisu predložili ništa bolje, a deo je to što nju podržavaju neki navodno impresivni podaci, koji su, međutim, i osporeni. Stvari koje oni navode da idu u prilog Velikom prasku uključuju: (a) Dokaze da se univerzum širi. (b) Razmer vodonika prema helijumu, koji je blizak onome što bi se navodno očekivalo iz Velikog praska. (c) Impresivna mikrotalasna pozadinska radijacija nađena po celom univerzumu koja navodno ima obrazac blizak onome što bi se očekivalo od Velikog praska. U toj radijaciji nađene su neke male varijacije koje neki tumače kao odgovorne za formiranje galaksija.

Koncept Velikog praska ima i ozbiljne probleme, naročito ako se smatra da se taj proces pojavio bez neke vrste planera: (a) Kako se preciznost potrebna za ono što vidimo mogla desiti slučajno? Razmotrićemo neke od detalja dalje. (b) Postoji zbunjujući problem tajanstvene prirode tamne materije koji ima potencijal da promeni mnogo ideja. (c) Značajan je i problem singularnosti tokom prvih nekoliko momenata Velikog praska koja, po opštem priznanju, isključuje zakone fizike kakve znamo.

Kosmolog Stiven Hoking (Stephen Hawking), poznat naročito po tome što je tako produktivan iako je paralizovan usled Lu Gerigove (Lou Gehrig's) bolesti (ALS), pokušao je da zaobiđe probleme singularnosti i početka univerzuma. On je iskombinovao dva velika stuba kosmologije, naime relativnost i kvantnu teoriju, i dodao koncepte teorije struna²⁴ koji se bave dimenzijama koje su izvan naše normalne četiri dimenzije (tri prostorne dimenzije i jedne za vreme). On uz to uključuje i matematičke koncepte imaginarnog vremena i imaginarnih brojeva,²⁵ i sugerise univerzum bez granica u prostoru i vremenu bez potrebe za početkom ili krajem.²⁶ Hoking je izgleda sklon univerzumu koji "bi prosto bio". On kaže: "Gde je onda mesto za Stvoritelja?"²⁷ Njegova gledišta nisu široko prihvaćena. Hoking ponekad govori o Bogu, ali obično u kontekstu procene, a ne prihvatanja. Po nekima bi on mogao biti deista.²⁸ Deista veruje u neku vrstu boga koji je započeo stvari pre mnogo vremena, ali sad nije aktivan u prirodi. U svojoj skorašnjoj knjizi *The Universe in a Nutshell* (Univerzum u

orahovoj ljusci) Hoking predlaže čisto mehanicistički pristup.²⁹ Mnogi kosmolozi priznaju da ne znaju kako je Veliki prasak započeo; drugi tu misteriju smatraju mogućim dokazima za Boga.

Neki primeri fine podešenosti u univerzumu

Tokom poslednjih četvrt veka, u kosmološkoj zajednici razvio se jedan čvrst i važan trend.³⁰ To je priznavanje da mnoge činjenice ukazuju na "baš pravu" vrstu univerzuma koja tako adekvatno obezbeđuje postojanje života, bar u nekim delovima kakav je Zemlja. Malo njih negira vrlo neobičnu prirodu tih fizičkih parametara, čije se postojanje teško može objasniti prostom slučajnošću. Tabela 2.1 sumira neke od tih nalaza. Morale bi se zamisliti najneverovatnije slučajnosti da bi se smatralo da su se ti faktori, i nekad i njihovi krajnje precizni odnosi, desili prosto slučajno. Mnogi vide u toj finoj podešenosti u univerzumu otisak visoko inteligentnog plana. Drugi, naravno, ne znaju o čemu se tu radi, ali vrlo malo njih ne priznaje da se dešava nešto krajnje neobično.

Neki od tih neobičnih faktora najbolje se razumeju preko verovatnoće. Brojke verovatnoće se nekad zloupotrebljavaju, naročito pogrešnim tumačenjem njihovog značenja, ali kad se koriste ispravno one nam mogu dati vrlo tačne predstave o slučajnostima koje su u njih uključene. Ne mora se biti profesionalni matematičar da se shvati da ako bacite novčić, imate šansu jedan prema dva da padne "glava", a kod kockice je šansa jedna prema šest da padne sa brojem pet na vrhu. Ako u vrećici imate jedan žuti kliker, a 99 plavih, šansa je samo jedan prema 100 da ćete izvući žuti kliker iz vrećice iz prvog puta, bez gledanja.

Verovatnoća, koja je u stvari šansa da se neki ishod desi, dramatično opada kad razmotrite više neverovatnih događaja zajedno. Da biste matematički ispravno kombinovali neverovatne događaje, morate pomnožiti neverovatnost jednog sa neverovatnošću drugog, itd.³¹ Na primer, šansa da dobijete peticu iz jednog bacanja kockice je jedan od šest; šansa da dobijete peticu na svakoj od dve kockice je samo jedan od 36 ($1/6 \times 1/6$); za peticu na svakoj od tri kockice šansa je jedan od 216 ($1/6 \times 1/6 \times 1/6$); a za peticu na svakoj od četiri kockice u jednom bacanju šansa je jedan od 1296 ($1/6 \times 1/6 \times 1/6 \times 1/6$). Drugim rečima, ako stalno bacate po četiri kockice, sve četiri će pokazati peticu na vrhu, u proseku, samo jednom u 1296 bacanja. Kombinovane verovatnoće koje nalazimo za univerzum su nezamislivo manje. Sledi nekoliko primera neverovatnoća u našem univerzumu.

Sunce. Život ne bi bio moguć bez Sunca, jer bi naša Zemlja bila užasno hladna. Mi smatramo Sunce normalnom stvari, i retko kad

Tabela 2.1. FINO PODEŠENI UNIVERZUM

FAKTOR	OPIS
MATERIJA	Materija je visoko organizovana u preko 100 vrsta elemenata koji međusobno deluju formirajući sve stvari, od minerala planeta do visoko kompleksnih molekula organizama. Atomi tih elemenata sastavljeni su od subatomske čestice koje imaju precizne karakteristike. Na primer, da je masa protona drugačija samo za hiljaditi deo, ne bi bilo ni atoma ni elemenata.
UGLJENIK	Element ugljenik, tako suštinski važan po život, ima nivo rezonancije uveliko povoljan po njegov nastanak. Da je taj nivo rezonancije 4% niži ili da je nivo rezonancije kiseonika samo 1% viši, ugljenik bukvalno ne bi uopšte bilo.
SUNCE	Sunce nam verno obezbeđuje baš pravu količinu svetlosti i toplote potrebnu za život na Zemlji. Da je Sunce samo 5% bliže, ili 1% dalje od Zemlje, na šoj planeti ne bi bilo nikakvog života.
JAKA NUKLEARNA SILA	Jaka nuklearna sila drži na okupu delove jezgra atoma. Da je ta sila 2% jača, ne bismo imali vodonik i prema tome ni sunce, ni vodu, ni život. Da je 5% slabija, imali bismo samo vodonik, i ništa drugo.
SLABA NUKLEARNA SILA	Slaba nuklearna sila kontroliše deo radioaktivnog raspada atoma. U Suncu ona kontroliše fuziju vodonika u helijum. Da je ta sila samo malo jača, helijum se ne bi formirao. Da je samo malo slabija, u Suncu ne bi ostalo vodonika.
ELEKTRO-MAGNETNA SILA	Ova sila utiče na naelektrisane čestice kakve su elektroni, i tako kontroliše hemijske promene između atoma. Ona je vrlo važna komponenta svetlosti. Da je neznatno jača, zvezde kakva je naše Sunce bile bi crvene zvezde i mnogo hladnije; da je neznatno slabija, zvezde bi bile krajnje kratkovečne vrele plave zvezde.
GRAVITACIJA	Gravitacija drži na okupu galaksije, zvezde i našu Zemlju. Precizan odnos njene snage i snage elektromagnetnog polja je kritično važan. Da ijedna od tih sila varira i za najmanju količinu, to bi bilo katastrofalno po zvezde kakva je naše Sunce.

cenimo "blagodat" koja se preko njega ispoljava snabdevajući nas toplotom i svetlošću. Svetlost Sunca nam kroz proces fotosinteze u biljkama daje neophodnu hranu. Orbita Zemlje izgleda da je baš na pravom mestu da bi nam dala temperaturu koju naš, na ugljeniku zasnovani, život zahteva. Da smo bliže ili dalje, uskoro bi temperature na Zemlji bile nepodnošljive. Površinska temperatura planete Venere, koja je bliža Suncu, iznosi oko 460°C, a Marsa, koji je dalje od Sunca nego Zemlja, je -23°C. Procenjeno je da bi, da je Zemlja samo 5% bliža ili dalja od Sunca, to na njoj uništilo sav život.³²

Sunce proizvodi svoju energiju kombinujući vodonik da bi se formirao helijum (slika 2.2). U tom procesu fuzije, oko 0,7% mase vodonika pretvara se u energiju.³³ To je ista vrsta procesa kao ona koja se dešava kad eksplodira vodonična bomba, i tako naše Sunce možemo smatrati kontrolisanom eksplozijom takve bombe. Solarna fuzija nam obezbeđuje pravu količinu toplote i svetlosti za vrlo dugo vreme, i procenjuje se da navodno može potrajati još pet milijardi godina. Sunce je vrlo vrelo na površini, a naši modeli toga šta se dešava u njemu ukazuju da je tamo još vrelije. Na njegovoj površini stalno se pojavljuju dramatične Sunčeve pege i plamenovi, i ukazuju na njegovu eksplozivnu aktivnost. Sunce je izgleda u ravnoteži između sile gravitacije koja vuče njegovu hladniju površinu ka unutra i spoljašnjeg pritiska koji potiče iz nuklearne aktivnosti u Sunčevoj utrobi. Te sile, naročito njihove osnovne konstantne vrednosti su, kao što ćemo dalje videti, izgleda na vrlo kritičnim nivoima.

Poreko ugljenika. Ugljenik je ekstremno mnogostran element koji formira hemijsku "kičmu" života na Zemlji; specifično, organskih molekula koje nalazimo u živim organizmima, uključujući DNK, proteine, ugljovodonike i masti. Ispostavlja se da postoji značajno slučajan splet okolnosti naklonjen postojanju tog suštinskog elementa. Kad su kosmolozi prvi put proučavali formiranje elemenata fuzijom u zvezdama, primetili su da te reakcije favorizuju samo najsićušnije količine ugljenika - ali je ugljenik četvrti najčešći element u univerzumu! Britanski naučnik Fred Hojl je pretpostavio da ugljenik mora da ima naročit nivo energetske rezonancije, koji olakšava njegovo formiranje iz kombinovanja jezgara atoma helijuma i berilijuma. Rezonancija je slaganje različitih faktora (energetskih nivoa i tačke dejstva) koja dopušta da se stvari dešavaju. To je pomalo kao pravi zamah palice za bačenu loptu u bejzbolu. Tako i pravi nivo rezonancije pomaže formiranju novih atoma. Rezonancija uveliko pojačava šansu da se berilijumovo jezgro, koje formiraju dva jezgra helijuma, kombinuje sa drugim helijumovim jezgrom da bi formirali atom ugljenika (slika 2.2). Bez ove rezonancije bi helijum i berilijum prosto nastavili da postoje i ponašaju se normalno kao da se ništa nije desilo. Kad su Hojlove

kolege na Kalifornijskom tehnološkom institutu (California Institute of Technology) potražili nivo rezonancije ugljenika, on je bio upravo onaj koji je Hojl predvideo. Jedan od njih, Vili Fauler (Willy Fowler), kasnije je dobio Nobelovu nagradu za svoja proučavanja u toj oblasti. Sledeći element u ovom pretpostavljenom nizu sinteze bio bi kiseonik, koji bi se formirao dodavanjem jednog helijumskog jezgra ugljeničnom jezgru (slika 2.2). Ispostavlja se da ugljenik ima nivo rezonancije tik ispod onoga što se proizvodi, tako da se malo ugljenika menja u kiseonik, i tako potrebni ugljenik opstaje. Džon Barou (John Barrow) iz Astronomskog centra Univerziteta Saseks (Astronomy Center of the University of Sussex) zove ovo "skoro čudesnim".³⁴ Izračunato je da, u slučaju da je nivo rezonancije ugljenika 4% niži, ili da je nivo rezonancije kiseonika 1% viši, ugljenika bukvalno ne bi uopšte bilo.³⁵ Po nekima, izgleda kao da je Bog naročito voleo atom ugljenika!

Hojlovo značajno predviđanje i eksperimentalni dokaz da je to bilo tačno jeste jedan od najznačajnijih događaja u kosmologiji, koji se, po nekima, "ne može preneglasiti".³⁶ Takvi događaji ilustruju kako nauka može da predviđa. To je nauka u svom najboljem vidu, i naučnici teže da osiguraju da se takvi događaji ne predviđaju. I sam Hojl, koji odbacuje ideju Boga i biblijske religije,³⁷ bio je pomalo zapanjen tim rezultatima. Izjavio je da "zdravorazumsko tumačenje činjenica sugeriše da se jedan superintelekt poigrao sa fizikom, kao i sa hemijom i biologijom, i da u prirodi nema slepih sila vrednih spomena. Brojke koje se izračunavaju iz činjenica su tako zapanjujuće da je ovaj zaključak skoro nesporan."³⁸ Kosmolozi kao što su Džon Gribin (John Gribbin) i Martin Riz, koji, kao i Hojl, ne smatraju da je univerzum nastao Božji stvaranjem, takođe su impresionirani, tvrdeći da "nema boljeg dokaza u prilog tvrdnji da je univerzum *planiran* za našu dobrobit - *skrojen* za čoveka."³⁹ Bilo da se misli da se ugljenik formirao u zvezdama, kako to mnogi kosmolozi veruju, ili nekim drugim procesom, teško je izbeći sugestiju da su naročiti faktori povezani sa njegovom ključnom ulogom u živim organizmima.

Jaka nuklearna sila. U fizici znamo za četiri osnovne sile. Snage njihovih osnovnih konstanti značajno odgovaraju njihovim funkcijama. Najmoćnija je jaka nuklearna sila, koja povezuje kvarkove u protone i neutrone, a njih u jezgra atoma. Srećom ta sila deluje samo na vrlo kratkim distancama u jezgru atoma, inače bi univerzum bio samo jedna bezoblična masa koju na okupu drži jaka nuklearna sila, i ne bi bilo pojedinačnih atoma, zvezda ili galaksija. Izgleda da jaka nuklearna sila mora biti u uskim granicama da bi ispravno funkcionisala. Da je 2% jača, ne bismo imali vodonik,⁴⁰ a bez vodonika ne bismo imali: Sunce za toplotu; vodu koja je suštinski važna po život; i nikakve žive organizme, čija organska jedinjenja imaju obilje vodonika.

Da je jaka nuklearna sila samo 5% slabija, imali bismo u univerzumu samo vodonik⁴¹ i sve stvari bi bile jednostavne i vrlo dosadne!

Slaba nuklearna sila. Ova sila je hiljadama puta slabija od jake nuklearne sile. Ona deluje na izvesne čestice u jezgru atoma i kontroliše neke forme radioaktivnog raspada atoma. Slaba nuklearna sila pomaže kontroli gorenja vodonika na Suncu tako da ono može da traje dosta dugo umesto da eksplodira kao bomba. Da je malo jača, helijum, proizvod fuzije na Suncu, ne bi se formirao, a da je malo slabija, u Suncu ne bi ostalo vodonika.⁴²

Elektromagnetna sila. Ova sila deluje izvan jezgra atoma i međusobno reaguje sa naelektrisanim česticama. Ona je vrlo povezana sa principima koji upravljaju hemijskim promenama. Funkcioniše tako što vodi elektrone dok oni kruže oko jezgra atoma, i kad ti elektroni menjaju orbite oni mogu oslobađati deo svoje energije u obliku vidljive svetlosti. Ova sila je vrlo umešana u svetlost koju dobijamo od Sunca. Da je malo jača, zvezde kakvo je naše Sunce bile bi crvene zvezde i previše hladne da bi nam dale potrebnu toplotu. Da je malo slabija, zvezde bi bile kratkovečne ekstremno velike plave zvezde,⁴³ i imali bismo mnogo toplote, ali samo na kratko vreme.

Gravitacija. Nasuprot trima drugim silama koje smo spomenuli, gravitacija je krajnje slaba. Jaka nuklearna sila je zapanjujućih 10^{39} puta jača od gravitacije. Međutim, nasuprot jakoj nuklearnoj sili, koja deluje samo u jezgrima atoma, gravitacija je ekstremno dalekosežna, ispoljavajući svoju privlačnu silu čak i među galaksijama. Gravitacija drži galaksije na okupu, vodi zvezde u njihovim orbitama, i drži na okupu materiju zvezda. Ona je krajnje važna sila koja mora biti podešena na vrlo preciznu vrednost da bi nam dala uravnotežen univerzum.

Fizičari su pokušali da ustanove vezu između četiri osnovne sile i dođu do takozvane velike ujedinjene teorije, ali se do sada nije došlo ni do kakve potvrde o uzročnoj povezanosti gravitacije sa drugim silama. U ove četiri sile nalazimo da je svaka od njih izgleda na pravom nivou za vrlo specifičnu funkciju koju vrši i za njen odnos prema funkciji drugih sila.

Jedna od primećenih delikatnih ravnoteža je precizni odnos koji postoji između gravitacije i elektromagnetizma. Fizičar Pol Dejvis (Paul Davies) komentariše: "Izračunavanja pokazuju da bi promene u snazi bilo koje od tih sila od samo jednog 10^{40} -tog dela izazvale katastrofu za zvezde kakva je Sunce."⁴⁴ Pod takvim uslovima ne bi bilo našeg dobrog Sunca da nas greje. Jedan 10^{40} -ti deo je tako sićušan deo da ga je teško i zamisliti. Možda nam u tome pomogne jedan hipotetički primer. Uzmimo da imate gomilu drvenih šibica, ogromnu kružnu gomilu, veću od cele zapremine Zemlje ne milion, već milion miliona

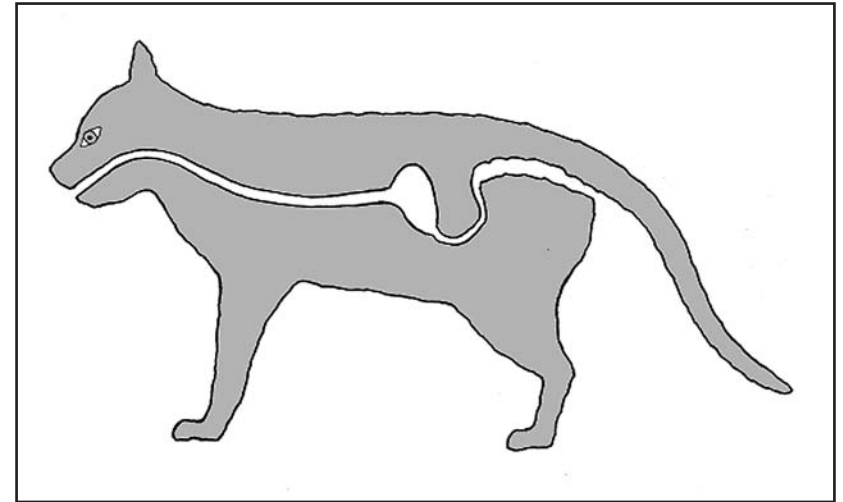
puta, toliku da bi jedva mogla da stane između Zemlje i Sunca. Uzmimo i da samo jedno od svih tih palidrvaca ima glavu, a ostala su bez nje - drvca bez glave, a vama je vrlo hladno i treba vam to jedno drvece sa glavom da biste zapalili vatru. Vaša šansa da iz te gomile izvučete drvece sa glavom iz prvog pokušaja je manja nego 10^{40} . Veća je šansa da nađete pravo drvece nego da gravitacija ima pravu vrednost.

Koliko su pouzdane takve brojke? Fizičari nekad čak govore i o manjim verovatnoćama za druge odnose u univerzumu, kao što su to jedan prema 10^{50} , 10^{60} , ili 10^{100} . Pre nekoliko godina su takve brojke pomogle da se ustanovi koncept da je univerzum zaista fino podešen, i te brojke su danas generalno prihvaćene. Ali treba imati na umu i da su te dedukcije zasnovane na vrlo komplikovanim podacima i tumačenjima, i da se zaključci nekad i osporavaju. I najmanje promene u tim silama, ili s njima povezanim faktorima, mogu duboko promeniti zaključke. Sa druge strane, imamo posla sa tako mnogo preciznih odnosa da je teško ne zaključiti da postoji značajna fina podešenost u našem univerzumu. Kako bi mogle četiri gore spomenute sile izabrati svoje baš prave vrednosti u neverovatnom rasponu od 10^{39} puta koje imaju od najslabije do najjače; a zatim imati odgovarajuće oblasti funkcije u kojima deluju, sve prosto slučajano, a što rezultira baš ispravnim univerzumom, koji izgleda tako dobro podešen da podržava život?

Masa subatomske čestice. Već smo spomenuli da u atomu proton ima mnogo veću masu nego elektron; neutron je neznatno teži od protona. Preciznost te neznatne razlike je ključna. Stiven Hoking ističe "da ta razlika nije otprilike jednaka dvostrukoj masi elektrona, ne bi se dobilo oko par stotina stabilnih nuklida [elemenata i njihovih izotopa] koji sačinjavaju elemente i osnova su hemije i biologije."⁴⁵ Drugim rečima, samo neznatna promena u masi protona ili neutrona, i ne bismo imali hemijske elemente, hemičare, niti bilo kakve veće stvari kakve su planete, sunca i galaksije. Masa protona ne može varirati čak ni za jedan hiljaditi deo.⁴⁶

Trodimenzionalni prostor. Mi mnoge stvari smatramo normalnim same po sebi. Jedna od njih je i broj dimenzija koje prostor ima; ali zašto tri? Ne možemo zamisliti nikakvu dimenziju kao tačku; jedna dimenzija daje nam liniju, dve površinu, a tri čvrsta tela. Vreme zovemo četvrtom dimenzijom, ali ono nije dimenzija prostora. Teorija struna postulira i do 11 dimenzija, ali mnoge od njih uvija u nevidljivost i/ili beznačajnost. Teorija struna nije sasvim konzistentna i u suštini joj nedostaje direktna iskustvena potvrda.⁴⁷

Opet, zašto prostor ima samo tri dimenzije? U prvobitnoj konfiguraciji univerzuma, zašto nismo završili sa dve ili četiri, ili sa mnogo



Slika 2.3. Dvodimenzionalna mačka. Zapazite da sistem varenja sasvim odvaja gornji deo od donjeg dela tela i nesrećna životinja u dve dimenzije ne može da se održi na okupu.

više njih? Dvodimezijski univerzum bio bi vrlo bizaran. Dvodimenzionalna mačka bi se rascepila (slika 2.3), a ni dvodimenzionalna kokoš ne bi ostala na okupu, a kamoli davala dvodimenzionalna jaja za dvodimenzionalne, ekstremno pljosnate kajgane. Inteligentan život sa bilo kakvim stepenom kompleksnosti ne bi mogao da postoji u dve dimenzije; njemu je potreban trodimenzionalan univerzum. A ispostavlja se da su i četiri dimenzije (ne uključujući vreme) takođe katastrofalne. Sila gravitacije drži našu Zemlju u njenoj orbiti oko Sunca umesto da krene pravo u kosmos kako bi se očekivalo. U četvoro-dimenzionalnom univerzumu, "orbitirajuća planeta koja je usporena - čak i neznatno - pre bi jurnula sve brže ka Suncu nego što bi se samo pomerila u malo manju orbitu, ... i obrnuto, orbitirajuća planeta malo ubrzana brzo bi spiralno krenula napolje u tamu."⁴⁸ Ovaj odnos je davno uočen; teolog Viljem Pejli (William Paley) istakao je ovaj naročiti dokaz Božjeg planiranja još pre dva veka. Ispostavlja se da bismo na atomskom nivou, u četvorodimenzionalnom univerzumu, imali isti problem, jer ne bismo imali stabilne orbite za elektrone oko jezgra, i "ne bismo mogli imati atome kakve znamo."⁴⁹

Odakle zakoni prirode? Većina naučnika oseća duboko poštovanje prema zakonima prirode. Ti zakoni čine nauku mogućom, razumljivom, logičnom i krajnje fascinantnom. Na primer, gravitacija i elektromagnetne sile pokoravaju se takozvanom zakonu obrnutog kvadrata. Oni opadaju kvadratno sa rastojanjem od izvora sile. Ako udvostručite to rastojanje, njihova sila iznosi samo četvrtinu sile kakva je bila na prvobitnom rastojanju, što objašnjava zašto svetlost sveće tako brzo postaje mutna kad se od nje udaljavate. I mnogi drugi zakoni slede vrlo precizne i komplikovane matematičke odnose. Kako je moglo doći do takve preciznosti? Odakle zakoni prirode koji često predstavljaju specifične vrednosti i komplikovane odnose? U naturalističkom kontekstu, u kojem nema Boga, mora se postulirati izuzetno mnogo preciznih slučajnih dešavanja i okolnosti.

Moglo bi se sugerisati da su ti zakoni prosto proizašli iz neophodnosti postojanja, ali je ovo špekulacija velikih razmera. Zašto ne postoje samo neorganizovane bezoblične mase u univerzumu? To je ono što bi se očekivalo od nasumične aktivnosti, ali nije i ono što nalazimo. Umesto toga nalazimo kvarkove i svakakve druge subatomske čestice koje reaguju jedne s drugima formirajući više od stotinu organizovanih vrsta elemenata koji mogu reagovati jedni s drugima na vrlo važne načine. Te interakcije ponekad oslobađaju energiju, kao u slučaju Sunca, ili rezultiraju svakakvim vitalnim hemijskim promenama neophodnim za život, kao što je to proizvodnja hormona. Ti zamršeni atomi formiraju stvari manje od molekula vode, a i velike kao što su sunce, galaksije i celi sami univerzum. Organizacija materije je vrlo zamršena, koordinirana i vrlo mnogostrana.

Kako je mogao organizovani univerzum proizaći ni iz čega i prosto slučajno imati zakone potrebne za njegovo postojanje? To sve izgleda suprotno tendenciji ka dezorganizovanosti koju vidamo u prirodi. Aktivne stvari teže da se pomešaju, ne da postanu organizovanije. Kad kiša padne na prašinu, ili tornado nosi krovove s kuća, stvari teže da budu sve "pomešanije". One ne teže da se organizuju ništa više nego što eksplozija u štampariji teži da proizvede rečnik. Ovi primeri ilustruju neke posledice drugog zakona termodinamike koji ističe da promene u prirodi teže ka dezorganizovanosti, ka mešanju stvari, i što više vremena prođe više stvari će postati haotično. Ta dezorganizovanost se zove entropija. Što se više stvari mešaju veća je entropija, i obrnuto, što su organizovanije - manje je entropije. Ja često primećujem povećanje entropije na mom stolu kako knjige članci, pošta, CD-i i faksovi sve više pristižu i mešaju se jedni sa drugima. Po drugom zakonu termodinamike, univerzum je usmeren ka maksimalnoj dezorganizovanosti ili entropiji, i to ukazuje da on mora da je bio organizovaniji na početku nego što je sad. Bilo da verujete

da je univerzum nastao Velikom praskom ili nekim drugim modelom, Drugi zakon termodinamike *ukazuje da univerzum ima i početak i organizatora*. Da on postoji "oduvek", očekivali bismo da bi do sad bio vrlo dezorganizovan, ali on je još uvek vrlo organizovan, što sugeriše prilično skorašnji nastanak.

Verovatnoća da bi se organizovanost univerzuma mogla desiti prosto slučajno procenjena je, i ispostavlja se da je ona daleko manja od bilo kakvih normalno shvatanih verovatnih mogućnosti. Rodžer Penrouz (Roger Penrose), fizičar-matematičar sa Oksfordskog univerziteta, u pogledu verovatnoća kaže: "Kolika je bila zapremina kosmosa u prvobitnoj fazi ... koju je Stvoritelj morao da planira da bi obezbedio univerzum kompatibilan sa drugim zakonom termodinamike i s onim što sad vidimo? ... Cilj Stvoritelja mora da je bio: precizna do tačnosti od jedan prema $10^{10(123)}$."50 Ovo je neverovatno mala verovatnoća. Takve brojke podrazumevaju da bez Stvoritelja, organizovan univerzum kakav imamo predstavlja jednu šansu naprema broju u kojem jedinicu sledi 10^{123} nula.51 Da pokušate da napišete taj broj stavljajući nulu na svaki atom u poznatom univerzumu, ostali biste bez atoma mnogo pre nego što biste ispisali nule. Univerzum ima samo 10^{78} atoma. Takve neverovatnoće bi trebalo da podstaknu svakog da potraži druge alternative, a ne puku slučajnost, za nastanak univerzuma. Mnogi naučnici prepoznaju takvu neverovatnost, ali nisu dali nikakve realistične alternativne koje bi se uklapale u ograničenja materijalističkih tumačenja koja isključuju postojanje Boga.

Odgovori na dokaze fine podešenosti

Malo ljudi negira neobičnu prirodu podataka o finoj podešenosti univerzuma, mada je neki i minimiziraju. Spisak neobičnih karakteristika je mnogo duži od nekolicine primera datih gore. Hju Ros (Hugh Ross) nabraja ih nekih sedamdeset četiri, kao i više drugih parametara neophodnih za postojanje života.52 Čitalac može o toj temi konsultovati još literature, koja je poslednjih decenija postala obilna.53 Da li fina podešenost znači da postoji Bog koji je inteligentni Stvoritelj Univerzuma? Ne neminovo, po nekim autoritetima na tom polju, ali je njihova organizacija očito upečatljiva. Odgovori na ove podatke su raznoliki, fascinantni i poučni. Raspravimo o onim glavnim pod tri podnaslova.

Antropijski kosmološki princip. Možete provesti mnoge sate čitajući naučnu literaturu, pokušavajući da shvatite šta je antropijski princip (antropijski kosmološki princip), ali ne očekujte nikakve konačne odgovore. Filozof Džon Lesli (John Leslie) generalizuje ga ovako: "Bilo koja inteligentna živa bića koja postoje mogu se naći samo tamo gde

je inteligentan život moguć.”⁵⁴ Ovo je tvrdnja očita sama po sebi, i jedva da je odgovor na pitanje kako univerzum može biti fino podešen. Dvojica specijalista na tu temu, Džon Berou (John Barrow) i Frenk Tajpler (Frank Tipler), govoreći o antropijskom principu, sugerišu da “astronomi izgleda vole da ostave malo fleksibilnosti u svojoj formulaciji, možda nadajući se da se njen značaj time može lakše pojaviti u budućnosti.”⁵⁵ Taj koncept je loše definisan, različiti autori ga tumače na različite načine, a glavni arhitekta tog koncepta, Brendon Karter (Brandon Carter),⁵⁶ žali što je upotrebio reč “antropijski”, koja se odnosi na ljudska bića, u svom nazivu.⁵⁷ Antropijski princip se ponekad brka sa “antropijskim ravnotežama” i “antropijskim koincidencijama” koje se odnose naročito na podatke o fino podešenom univerzumu.

Antropijski princip, kako se obično shvata, ima bar četiri oblika: slabi, jaki, učesnički i finalni. Mada je ova četiri oblika teško definisati, generalno se slabi oblik usredsređuje na činjenicu da posmatračni moraju biti u uslovima koji obezbeđuju život. Jaki oblik naglašava da univerzum mora da je imao prave uslove da se na nekom stepenu razvije život. Učesnički oblik crpi neke ideje iz kvantne teorije i sugeriše osobenu pretpostavku da je učešće posmatrača jedna pokretna sila u kosmosu. Finalni antropijski princip gleda u budućnost, pretpostavljajući da će informaciono procesiranje unaprediti univerzum do tačke na kojoj će čak i naša svest biti očuvana, postižući tako neku vrstu besmrtnosti.

Antropijski princip se nekad koristi da naglasi naš naročiti privilegovani položaj u univerzumu. Univerzum bez života ne bi bio posmatran, i otuda je naša situacija neobična i mi gledamo stvari iz odabrane, mada ograničene posmatračke perspektive. U toj meri je ovaj princip možda donekle validan, ali naša neobična posmatračka privilegija može značiti i naročiti dizajn od strane Boga, što uopšte nije uobičajeno tumačenje tog principa. Nekad se na pitanje fino podešenog univerzuma odgovara isticanjem da, kad stvari ne bi bile takve, mi ne bismo bili ovde.⁵⁸ Ova vrsta odgovora se zove *non sequitur*; odgovor se ne odnosi na pitanje. On je sličan odgovoru koji biste dobili da ste u pustinji i pitate odakle stiže voda u oazu, a odgovori vam se da kad te vode ne bi bilo tu - ne bi raslo drveće.

Mada je literatura o antropijskom kosmološkom principu obimna,⁵⁹ razumljivo je da je to kontroverzan koncept. Neki naučnici i filozofi su njega, ili njegove razne aspekte, pogrdno prokomentisali kao: “bez ikakvog fizičkog značaja,”⁶⁰ “obrnuo originalni argument naglavljačke,”⁶¹ “uopšte ne nudi objašnjenje,”⁶² i “antropijski principi služe samo za zbnjivanje.”⁶³ Jasno je da antropijski princip nije objektivna nauka.

Objašnjenje mnogim univerzumima. Da li bi moglo biti i drugih univerzuma, za koje ne znamo? Da li bi moglo biti različitih vrsta univerzuma, i mnogo njih? To je sve moguće, i koristeći puku silu brojeva mogli bismo sugerisati da postoji beskonačan broj univerzuma, i naš univerzum prosto slučajno ima sve prave karakteristike potrebne za život. Ova ideja je privukla ozbiljnu pažnju kao odgovor na fino podešeni univerzum u kojem se nalazimo. Mi smo prosto u pravom univerzumu među mnogim drugim. Ovo je neupečatljivo razmišljanje kojem nedostaje potvrda. Tom vrstom argumenta možete objasniti skoro sve što hoćete, i otuda je ona u suštini beskorisna. Šta god da nađete, jednostavno kažete da se to prosto desilo na taj način u jednom od više milijardi univerzuma. Stvarni problem je, gde su ti drugi univerzumi? Gde su ikakvi naučni dokazi da oni postoje? Izgleda da nema baš nijednog.

Vodeći kosmolozi kao Martin Riz i Stiven Hoking nekad oprezno pristaju uz ideju o mnogim univerzumima. Neki povezuju tu ideju sa tumačenjem jakog antropijskog principa, dok se drugi s tim uopšte ne slažu. Ovo nije područje gde ćete naći bilo kakvo slaganje. Ideja o mnogim univerzumima je plodno tlo za mnogo razmišljanja o našem postojanju, životu i kosmosu. Nije teško začeti u ta maštanja, naročito kad možete s njima pomešati različite nedokazane stvarnosti da bi sve izgledalo verovatnije.⁶⁴ Humorista Mark Tven (Mark Twain) komentariše: “Ima nečeg fascinantnog u nauci. Dobija se tako dobar prihod od pretpostavke iz tako neznatnog ulaganja činjenica.”⁶⁵ Možda nije mnogo promašio. Postoji pažnje vredan element opreza u aforizmu da “kosmolozi često greše, ali retko sumnjaju.”

Ima koncepta o drugim univerzumima ili drugim mestima u našem univerzumu gde život nije zasnovan na ugljeniku kao život na Zemlji, već na čvrstom vodoniku ili tečnom sumporu. I elementi silicijum i bor su omiljeni kandidati za osnovu drugih formi života, nezasnovanih na ugljeniku. Ima sugestija da život ne mora biti zasnovan na atomima već na nuklearnoj jakoj sili ili gravitaciji. Život bi mogao postojati u vidu civilizacija nađenih u neutronske zvezdama. Možda negde postoje univerzumi čija nam je priroda potpuno neshvatljiva, ili je naš Sunčev sistem ekvivalent jednom atomu u mnogo većoj šemi stvari. Filozof Džon Lesli komentariše: “To su takve špekulacije da čine hipotezu o Bogu zaista mogućom.”⁶⁶

Može se tvrditi da uvek postoji mogućnost da negde daleko ima svakakvih vrsta drugih univerzuma, i nuditi svakake dovtljive pretpostavke, ali to nije nauka, već samo mašta. U pogledu beskonačnog broja univerzuma, kosmolog Hju Ros umesno komentariše; “Ta sugestija je flagrantna zloupotreba teorije verovatnoće. Ona pretpostavlja koristi beskonačne veličine uzorka bez ikakvog dokaza da veličina

uzorka premašuje jedan.”⁶⁷ Jedini uzorak koji znamo je naš vlastiti univerzum, i ne izgleda da postoji ijedan drugi. Mora se postulirati zaista ogroman broj univerzuma da bi se pokušale redukovati sve one mnoge neverovatnoće zapažene u fino podešenom univerzumu u kojem živimo. Takva sugestija je ozbiljna povreda naučnog principa zvanog Okamov (Ockham) brijač. Taj princip pokušava da suzbije isprazno špekulisanje zahtevom da se objašnjenja ne umnožavaju preko onoga što je neophodno. Postuliranje mnogih univerzuma je obesna špekulacija, a ne pažljivo rezonovanje zasnovano na poznatim činjenicama.

Fino podešeni univerzum ukazuje na dizajn. Ne mogu biti tačni svi dokazi fine podešenosti univerzuma, i očekuje se da će se neka od naših tumačenja njih vremenom promeniti. Međutim, veliki broj primera i neverovatna tačnost mnogih od njih čine da je krajnje teško smatrati sve to prosto nizom primera dobre sreće. Dalje, te vrednosti su obično međusobno blisko povezane. Lesli s pravom kaže: “Jedna sitna promena, i kosmos kolabira u hiljaditom delu sekunde ili se raspada tako brzo da uskoro postaje samo gas previše redak da bi ga gravitacija vezala.”⁶⁸ Treba i imati na umu, kako smo to ranije ilustrovali primerima sa bacanjem kockica, da se ispravan matematički izraz kod kombinovanja više verovatnoća dobija množenjem tih vrednosti. To čini ukupnu verovatnoću za fino podešeni univerzum mnogo manjom nego što je to bilo koja od odvojenih verovatnoća sama za sebe.

Da li se sve to moglo desiti slučajno? Koliko tih fino podešenih vrednosti možemo nekako objasniti, a i dalje biti ubeđeni u sopstvenu objektivnost? Nema granica onome što ćemo prihvatiti. Na primer, može se fantazirati da su čestice univerzuma prosto slučajno nastale pre deset sekundi, i prosto se desilo da proizvedu konfiguraciju koju opažamo u prirodi. Međutim, racionalnost i želja da se stvarno nađe istina nalažu da potražimo razumnije alternative. Stvarnost koju vidimo oko sebe nije tako hirovita. Dokazi koje imamo u ogromnoj meri potvrđuju neku vrstu plana (dizajna) za fino podešeni univerzum.

Više vodećih astronoma kao što su Robert Džestrou, osnivač NASA-inog Godard instituta za kosmičke studije (Goddard Institute for Space Studies), i Oven Džindžerič (Owen Gingerich) iz Smitsonovske astrofizičke opservatorije (Smithsonian Astrophysical Observatory) u Harvardu, skloni su tumačenju planom. Astronom Džordž Grinstajn (George Greenstein) kaže: “Kako ispitujemo sve dokaze, stalno se nameće misao da mora da je umešana neka natprirodna akcija - ili pre bi rekli, neki oblik službe nama. Da li je moguće da smo iznenada, bez namere, nabasali na naučni dokaz postojanja Svevišnjeg Bića? Je li Bog taj koji je preduzeo da sa takvim providenjem obliku-

je kosmos za našu dobrobit?”⁶⁹ Deo podstreka za takve zaključke potiče iz verovanja da je blagotvorni Stvoritelj otkrio sebe u svetim spisima zvanim Biblija. Ovo podiže žezlo religije, i nekim naučnicima je neprijatno da mešaju nauku i religiju bez obzira na skoro poplavu dokaza u prilog Stvoritelju. Međutim, ako želimo da nađemo istinu, možda je potrebno da odbacimo svoje predrasude, pristupimo podacima otvorenog uma, i sledimo dokaze ma kuda to vodilo.

Zaključni komentari

Mada je univerzum ogroman, nalazimo da je sastavljen od sićušnih subatomske čestice. Svi ti delovi povezani su zakonima i raznim drugim faktorima koji omogućavaju postojanje univerzuma koji može da podržava život. Preciznost koju vidimo snažno ukazuje na to da postoji Dizajner univerzuma (tabela 2.1). Neki naučnici prihvataju taj zaključak, a drugi ne.

Neki su pokušali da pripisuju postojanje tih preciznih faktora nekom maglovitom tipu antropijskog principa, a drugi mnogostrukosti imaginarnih univerzuma. Ali koliko slučajeva precizne fine podešenosti čovek treba da nađe da bi priznao da im stvarno treba objašnjenje? Ako se želi izbeći zaključak da postoji dizajner, može se pribeci alternativama datim gore. Međutim, one u suštini odvlače pažnju od skoro poplave naučnih podataka koji ukazuju na to da mora da je neka inteligencija fino podesila materiju i sile univerzuma tako da on bude podesan za život. Svaki takav Dizajner očigledno bi prevazilazio univerzum koji je stvorio.

Literatura

1. Newton I. 1692. Second letter to Bentley. In Turnbull HW, editor. 1961. The correspondence of Isaac Newton, Volume III, 1688-1694. Cambridge: At the University Press, p 240.
2. Rees M. 2000. Just six numbers: The deep forces that shape the universe. New York: Basic Books, p 42.
3. Jastrow R. 1992. God and the astronomers, 2nd edition. New York, London: W. W. Norton & Company, Inc., p 11.
4. Wilkinson D. 2001. God, time and Stephen Hawking. London: Monarch Books, p 35.
5. Hawking SW. 1996. A brief history of time: The updated and expanded tenth anniversary edition. New York, London: Bantam Books, p 38.
6. De Pree C, Axelrod A. 2001. The Complete Idiot's Guide to Astronomy. Indianapolis, IN: Alpha Books, p 277.
7. U poslednjih nekoliko godina otkriveno je otprilike isto toliko malih orbitirajućih “meseća”, naročito oko spoljnih planeta. Videti: Cowen R. 2003.

Moonopolies: The solar system's outer planets host a multitude of irregular satellites. *Science News* 164:328-329.

8. (a) Ross H. 1995. *The creator and the cosmos: How the greatest scientific discoveries of the century reveal God*, 2nd edition. Colorado Springs, CO: NavPress, p 137; see also: (b) The editors. 1993. *Our friend Jove*. *Discover* 14(7):15.

9. Rees M. 2000. *Just six numbers: The deep forces that shape the universe*. New York: Basic Books, p 73.

10. Dyson F. 1979. *Disturbing the universe*. New York, Cambridge: Harper & Row Publishers, Inc., p 251.

11. Ross H. 1996. *Beyond the cosmos*. Colorado Springs, Colorado: NavPress Publishing Group, p 30.

12. Webb JK, et al. 2001. Further evidence for cosmological evolution of the fine structure constant. *Physical Review Letters* 87(9): 091301-1-4.

13. Hawking SW. 1996. *A brief history of time: The updated and expanded tenth anniversary edition*. New York, London: Bantam Books, p 33-34.

14. Rees M. 2000. *Just six numbers: The deep forces that shape the universe*. New York: Basic Books, p 33.

15. Wilkinson D. 2001. *God, time and Stephen Hawking*. London: Monarch Books, p 111.

16. Za diskusije i procene videti: (a) Arp H. 1998. *Seeing red: Redshifts, cosmology and academic science*. Montreal: Apeiron; (b) de Groot M. 1992. *Cosmology and Genesis: The road to harmony and the need for cosmological alternatives*. *Origins* 19:8-32; (c) Hoyle F, Burbidge G, Narlikar JV. 2000. *A different approach to cosmology: From a static universe through the big bang towards reality*. Cambridge, New York: Cambridge University Press; (d) Narlikar JV. 1989. *Noncosmological redshifts*. *Space Science Reviews* 50:523-614.

17. Jastrow R. 1992. *God and the astronomers*, 2nd edition. New York, London: W. W. Norton & Company, Inc., p 9.

18. Koko je preneseno u: Jastrow R. 1992. *God and the astronomers*, 2nd edition. New York, London: W. W. Norton & Company, Inc., p 21.

19. Na osnovu 10^{-33} cm sugerisanih u: Wilkerson D. 2001. *God, time and Stephen Hawking*. London: Monarch Books, p 47.

20. Jastrow R. 1992. *God and the astronomers*, 2nd edition. New York, London: W. W. Norton & Company, Inc.

21. Ross H. 1995. *The Creator and the cosmos: How the greatest scientific discoveries of the century reveal God*, 2nd edition. Colorado Springs, CO: NavPress.

22. Jov 9:8; Psalam 104:2; Isaija 40:22; Jeremija 10:12; Zaharija 12:1.

23. Rees M. 2000. *Just six numbers: The deep forces that shape the universe*. New York: Basic Books, p 117.

24. Hawking SW. 2001. *The universe in a nutshell*. New York, Toronto: Bantam Books.

25. (a) Hawking SW. 2001. *The universe in a nutshell*. New York, Toronto: Bantam Books, p 82-83; (b) Overman DL. 1997. *A case against accident and self-organization*. Lanham, MD, Boulder, CO: Rowman & Littlefield Publishers, Inc. p 161.

26. Hawking SW. 2001. *The universe in a nutshell*. New York, Toronto: Bantam Books, p 82-83.

27. Hawking SW. 1996. *A brief history of time: The updated and expanded tenth anniversary edition*. New York, London: Bantam Books, p 146.

28. Ross H. 1995. *The Creator and the cosmos*, 2nd edition. Colorado Springs, CO: NavPress, p 91.

29. Videti i: Wilkinson D. 2001. *God, time and Stephen Hawking*. London: Monarch Books, p 70-71.

30. Za dalju diskusiju videti: Strobel L. 2004. *The case for a creator: A journalist investigates scientific evidence that points towards God*. Grand Rapids, MI: Zondervan, p 93-192.

31. Ovo pretpostavlja da su razne verovatnoće nezavisne jedna od druge.

32. Hart MH. 1979. *Habitable zones about main sequence stars*. *Icarus* 37:351-357.

33. Rees M. 2000. *Just six numbers: The deep forces that shape the universe*. New York: Basic Books, p 47.

34. Barrow JD. 1991. *Theories of everything: The quest for ultimate explanations*. Oxford: Clarendon Press, p 95.

35. Gribbin J, Rees M. 1989. *Cosmic coincidences: Dark matter, mankind, and anthropic cosmology*. New York, Toronto: Bantam Books, p 246.

36. Gribbin J, Rees M. 1989. *Cosmic coincidences: Dark matter, mankind, and anthropic cosmology*. New York, Toronto: Bantam Books, p 246.

37. Ross H. 1995. *The Creator and the cosmos: How the greatest scientific discoveries of the century reveal God*, 2nd edition. Colorado Springs, CO: NavPress, p 113.

38. Hoyle F. 1981. *The Universe: Past and present reflections*. *Engineering and Science* 45(2):8-12.

39. Gribbin J, Rees M. 1989. *Cosmic coincidences: Dark matter, mankind, and anthropic cosmology*. New York, Toronto: Bantam Books, p 247.

40. Leslie J. 1989. *Universes*. London, New York: Routledge, p 35.

41. Leslie J. 1989. *Universes*. London, New York: Routledge, p 36.

42. Overman DL. 1997. *A case against accident and self-organization*. Lanham, MD, Boulder, CO: Rowman & Littlefield Publishers, Inc. p 140-141.

43. Leslie J. 1989. *Universes*. London, New York: Routledge, p 4.

44. Davies P. 1984. *Superforce: The search for a grand unified theory of nature*. New York: Simon and Schuster, p 242.

45. Hawking SW. 1981. *Is the end in sight for theoretical physics?* *Physics Bulletin* 32(January):15-17.

46. (a) Barrow JD, Tipler FJ. 1986. *The anthropic cosmological principle*. Oxford, New York: Oxford University Press, p 400; (b) Leslie J. 1989. *Universes*. London, New York: Routledge, p 5; (c) 1 Ross H. 1995. *The Creator and the cosmos: How the greatest scientific discoveries of the century reveal God*, 2nd edition. Colorado Springs, CO: NavPress, p 114.

47. Woit P. 2002. *Is string theory even wrong?* *American Scientist* 90(2): 110-112.

48. Rees M. 2000. *Just six numbers: The deep forces that shape the universe*. New York; Basic Books, p 135.

49. Hawking SW. 1996. A brief history of time: The updated and expanded tenth anniversary edition. New York, London: Bantam Books, p 181.
50. (a) Penrose R. 1989. The emperor's new mind. New York, Oxford: Oxford University Press, p 344. See also (b) Dembski WA. 1999. Intelligent design. Downers Grove, IL: InterVarsity Press, p 265-266; (c) Leslie J. 1989. Universes. London, New York: Routledge, p 28; (d) Overman DL. 1997. A case against accident and self-organization. Lanham, MD, Boulder, CO: Rowman & Littlefield Publishers, Inc., p 138-140.
51. Takve brojke zasnovane su na spornim pretpostavkama. Na primer, Penrose (Penrouz) pretpostavlja Veliki prasak, i da je univerzum termodinamički zatvoren sistem. Ipak te brojke ilustruju koliko je univerzum visoko organizovan.
52. Ross H. 1998 Big Bang model refined by fire. In Dembski WA, editor. Mere creation: Science, faith & intelligent design. Downers Grove, IL: InterVarsity Press, p 363-384.
53. Primeri nekih značajnih referenci su: (a) Barrow JD, Tipler FJ. 1986. The anthropic cosmological principle. Oxford, New York: Oxford University Press; (b) Carr BJ, Rees MJ. 1979. The anthropic principle and the structure of the physical world. *Nature* 278:605-612; (c) Carter B. 1974. Large number coincidences and the anthropic principle in cosmology. Reprinted in Leslie J, editor. 1998. Modern cosmology & philosophy, 2nd edition. Amherst, NY: Prometheus Books, 131-139; (d) Davies P. 1992. The mind of God: The scientific basis for a rational world. New York, London: Simon & Schuster; (e) Davies PCW. 1982. The accidental universe. Cambridge, London: Cambridge University Press; (f) Greenstein G. 1988. The symbiotic universe: Life and mind in the cosmos. New York: William Morrow and Company, Inc.; (g) Gribbin J, Rees M. 1989. Cosmic coincidences: Dark matter, mankind, and anthropic cosmology. New York, Toronto: Bantam Books; (h) Leslie J. 1989. Universes. London, New York: Routledge; (i) Overman DL. 1997. A case against accident and self-organization. Lanham, MD, Boulder, CO: Rowman & Littlefield Publishers, Inc.; (j) Rees M. 2000. Just six numbers: The deep forces that shape the universe. New York; Basic Books; (k) Ross H. 1995. The Creator and the cosmos: How the greatest scientific discoveries of the century reveal God, 2nd edition. Colorado Springs, CO: NavPress; (l) Ward PD, Brownlee D. 2000. Rare earth: Why complex life is uncommon in the universe. New York: Copernicus; (m) Wilkinson D. 2001. God, time and Stephen Hawking. London, Grand Rapids, MI: Monarch Books.
54. Leslie J. 1989. Universes. London, New York: Routledge, p 128.
55. Barrow JD, Tipler FJ. 1986. The anthropic cosmological principle. Oxford, New York: Oxford University Press, p 15.
56. Carter B. 1974. Large number coincidences and the anthropic principle in cosmology. Reprinted in Leslie J, editor. 1998. Modern cosmology & philosophy, 2nd edition. Amherst, NY: Prometheus Books, p 131-139.
57. Leslie J. 1998. Introduction. In Leslie, editor; Modern cosmology & philosophy, 2nd edition. Amherst, NY: Prometheus Books, p 1-34.
58. Na primer, Heeren F. 2000. Show me God: What the message from space is telling us about God, revised edition. Wheeling, IL: Day Star Publications, p 234.
59. Videti reference u završnoj napomeni 52, kao i širok spisak na stranicama 23-26 u: Barrow JD, Tipler FJ. 1986. The anthropic cosmological principle. Oxford, New York: Oxford University Press.
60. Silk J. 1994, 1997. A short history of the universe. New York: Scientific American Library, p 9.
61. Gingerich O. 1994. Dare a scientist believe in design? In Templeton J, editor. Evidence of purpose. New York: Continuum, p 21-32.
62. Boslough J. 1985. Stephen Hawking's Universe. New York: William Morrow and Company, p 124.
63. Swinburne R. 1989. Argument from the fine-tuning of the universe. In Leslie J, editor. 1998. Modern cosmology & philosophy, 2nd edition. Amherst, NY: Prometheus Books, p 160-179.
64. Za komplikacije kad isključite planera, videti: Strobel L. 2004. The case for a creator: A journalist investigates scientific evidence that points towards God. Grand Rapids, MI: Zondervan, p 138-152.
65. Kako je citirano u: Fripp J, Fripp M, Fripp D. 2000. Speaking of science: Notable quotes on science, engineering, and the environment. Eagle Rock, VA: LLH Technology Publishing, p 56.
66. Leslie J. 1989. Universes. London, New York: Routledge, p 53.
67. Ross H. 1995. The Creator and the cosmos: How the greatest scientific discoveries of the century reveal God, 2nd edition. Colorado Springs, CO: NavPress, p 99.
68. Leslie J. 1989. Universes. London, New York: Routledge, p 53.
69. Greenstein G. 1988. The symbiotic universe: Life and mind in the cosmos. New York: William Morrow and Company, Inc., p 27.

Kako je nastao život?

Nastanak života mi izgleda isto onako nerazumljiv kao i uvek, stvar za čuđenje, ali ne i za objašnjenje.¹

Frenklin Harold, biohemičar

Mikrobi

Gospođa je trebalo uskoro da se porodi, i plakala je. Upućena je na Prvu kliniku, a tamo nije htela da ode. Želela je da ode na Drugu kliniku. Objasnila je Dr Ignazu Zemelvajsu (Semmelweis) da je verovatnije da porodilja umre na Prvoj klinici nego na Drugoj. To je vrlo uznemirilo Zemelvajsa, mladog dežurnog lekara na Prvoj klinici. Da li je ta gospođa u pravu? Odlučio je da to ispita. Brojke su bile zapanjujuće. Gledajući bolničku evidenciju, našao je da je za pet godina na Prvoj klinici umrlo skoro 2000 žena, a na Drugoj manje od 700.² Bilo je to u Bečkoj opštoj bolnici (Vienna General Hospital) u Austriji, pre vek i po, kad epidemije strašne porođajne groznice nisu bile retke. Prečesto se dešavalo da, oko četiri dana posle porođaja, nove majke padaju u groznicu i skoro uvek umiru u roku od sedam dana. Smatralo se da tu bolest uzrokuju neka škodljiva para u vazduhu ili problemi sa majčinim mlekom; nekad je kao kontrolna mera korišćen svež vazduh. Ništa od toga nije objašnjavalo zašto na Prvoj klinici umire skoro tri puta više porodilja nego na Drugoj.

Prvu kliniku su vodili medicinari koji su, kao deo svoje obuke i istraživanja, proučavali tela umrlih ljudi. Drugom su upravljale babice koje nisu učestvovala u takvom istraživanju. Da li je to moglo imati i kakve veze sa dramatičnom razlikom u stopi smrtnosti? Do značajne indicije se došlo kad se jedan od Zemelvajsovih kolega posekao dok je vršio autopsiju. Četvrtog dana je pao u groznicu i ubrzo umro. Autopsija njegovog tela dala je iste rezultate kao kod žena koje su umirale od porođajne groznice. Tu je bio muškarac sa porođajnom groznicom, ali smatralo se da je to ženska bolest! Da li bi moglo biti da je, posekavši se, taj kolega imao previše dodira sa telom žene koja je umrla od te strašne bolesti? Zemelvajs je uveo stroge procedure, koristeći hlor za pranje ruku, da bi sprečio prenos onoga što je zvao "mrtvačkim otrovom" sa tela umrlih na pacijente na Prvoj klini-

ci. Rezultati su bili dramatični; stope smrtnosti spale su sa 20% na 1%. Uzrok tolikih smrti bilo je to što su lekari vršili autopsije žena umrlih od porođajne groznice, a zatim obavljali porođaje ne perući ruke, i tako prenosili smrtonosnu bolest.

Pomislilo bi se da bi Zemelvajsov uspeh bio pozdravljen kao velika pomak napred, ali prečesto ljudi ne idu tamo kuda ih podaci vode. Mada su neki prihvatili Zemelvajsove zaključke, medicinski establišment nije. U bolnici je vrebala ljubomora, a i bilo je teško priznati da su lekari možda uzrokovali tolike smrti. Pored toga, bilo je bolnica koje nisu vršile nikakve autopsije, a imali su stope smrtnosti i do 26%. Ideja da se ruke peru hlorom bila je ismejana. Zemelvajsov šef u Beču nije s njim produžio ugovor o radu. Mnoge peticije rezultirale su samo ponudom jednog nižeg položaja. Obeshrabeni i utučeni Zemelvajs je tiho napustio Beč, i vratio se u svoju rodnu Mađarsku ne kontaktirajući čak ni svoje prijatelje.

Godine 1861. je Zemelvajs objavio rezultate svog proučavanja kako sprečiti porođajnu groznicu. Poslao ih je mnogim lekarima Evrope, ali ti rezultati nisu bili dobro primljeni. Profesionalna zajednica verovala je da je njegova ideja diskreditovana. Sve zabrinutiji za mlade majke koje su umirale, poslao je optužujuće pamflete u kojima osuđuje one koji šire tu bolest. Bio je vrlo zabrinut, i još depresivniji. Njegova žena se naposljetku složila da bude odveden u duševnu bolnicu, u kojoj je i umro dve sedmice kasnije, pridruživši se hiljadama majki koje su takođe bile žrtve uskih umova i predrasuda. Otpor istini može biti strašan. Srećom, nekoliko godina kasnije je medicina priznala da je Zemelvajs bio u pravu, i sad mu se odaje dužno poštovanje kao onome ko je poveo u pobedu nad tako smrtonosnom porođajnom groznicom.

Ono što Zemelvajs i njegovi savremenici nisu znali je to da porođajnu groznicu uzrokuje jedan sićušni živi mikrob, srodan onima koji uzrokuju "strep" grlo i skarlatinu (groznicu). Nekolicina naučnika je otkrivala svet sićušnih organizama, ali čvrsta veza između mikropa i zaraznih bolesti još nije bila ustanovljena. Danas, zahvaljujući dramatičnim napretkom nauke, mi znamo koji mikrob (klica) uzrokuje koju bolest, i mnoge knjige se mogu napisati o jednom jedinom mikrobiu.

Mikrobi su veoma složeni. Jedan od najbolje proučenih mikroba je *Escherichia coli*. Ona se nalazi na mnogim mestima, kao u probavnom traktu ljudi i životinja, i u tlu. Mada je ona obično neškodljiv mikrob, nekoliko njih predstavljaju strašne klice. *E. coli* je sićušan štapičast organizam, tako mali da je njih 500 stavljeno jedna do druge dugo tek jedan milimetar. Mada je vrlo mala, otkrili smo i da je vrlo složena. Spolja svaki mikrob ima četiri do deset izduženih spiralnih filamenata (flagela) koji izvire iz tela, i koji ga rotirajući

pokreću. "Motor" u osnovi tih flagela je podrobno ispitan³ i dobar je primer koncepta nesmanjive kompleksnosti koji ćemo razmotriti kasnije. Sa unutrašnje strane, oko dve trećine mikroba *E. coli* sastoji se od oko 40 milijardi molekula vode. Ostatak je zapanjujuće kompleksan. Pod kompleksnošću mislimo na delove koji su zavisni jedni od drugih da bi pravilno funkcionisali,⁴ a ne prosto na mnoštvo nepovezanih delova.

DNK (dezoksiribonukleinska kiselina) je informacioni centar koji usmerava ćelijske aktivnosti, dajući genetsku informaciju koja u slučaju *Escherichiae coli* kodira preko 4000 različitih vrsta proteinskih molekula. DNK je fina, koncu slična, petlja nukleinske kiseline koja je tako duga da mora biti uvijena mnogo puta da bi stala u mikrob. U stvari, ona je 800 puta duža od samog mikroba! Neshvatljivo je kako taj organizam uspeva da pristupi celoj svojoj genetskoj informaciji. Tabela 3.1 daje neke detalje o sastavu jednog *E. coli* organizma. Protein, ugljovodoni (polisaharid), lipid (supstanca slična masti), i drugi posebni molekuli sačinjavaju oko 5000 različitih vrsta molekula, od kojih su mnogi umnoženi mnogo puta, što daje ukupno više stotina miliona specijalnih molekula u samo jednom mikroskopskom mikrobi. To što je nešto malo ne znači i da je jednostavno. Za forme života nekad smatrane jednostavnim ispostavlja se da su neverovatno kompleksne. Pitanje je, kako se uopšte ikad mogla organizovati takva kompleksnost?

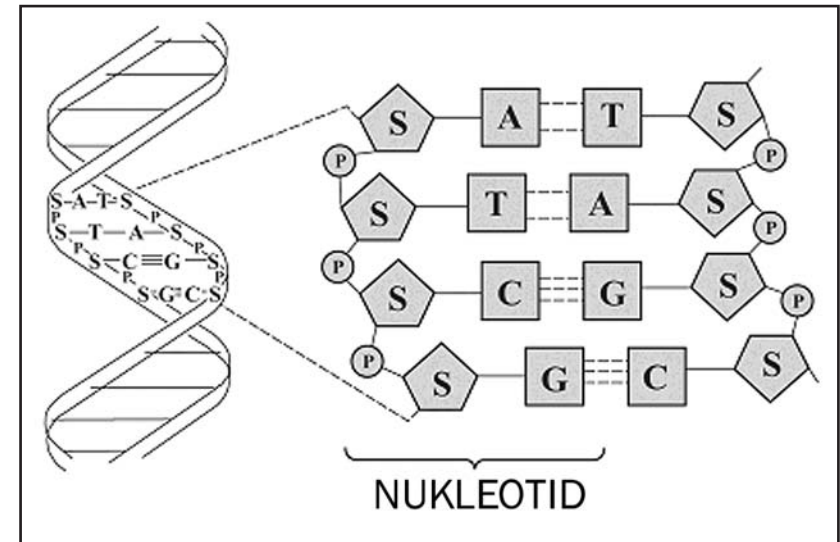
Tabela 3.1. PROCENJENI SASTAV JEDNE ĆELIJE ESCHERICHIA COLI*

Komponenta	Broj molekula	Broj vrsta molekula
Protein	2.400.000	4288
Ribozomi	(20.000)	(1)
DNK	2	1
RNK	255.480	663
Polisaharidi	1.400.000	3
Lipidi	22.000.000	50
Mali metaboliti i joni	280.000.000	800
Voda	40.000.000.000	1

*Na osnovu informacija iz: Blattner FR, et al. 1997. The complete genome sequence of *Escherichia coli* K-12. *Science* 277:1453-1474; Harold FM. 2001. The way of the cell: Molecules, organisms and the order of life. Oxford, New York: Oxford University Press, p 68; Javor GT. 1998. Life: An evidence for creation. *Origins* 25:2-48; Neidhardt FC, editor. 1996. *Escherichia coli* and *Salmonella*: Cellular and molecular biology, 2nd edition. Washington, DC: ASM Press, CD version, section 3.

Upozorenje: sledeća četiri paragrafa nisu laka za čitanje, ali bi trebalo da shvatite njihovo značenje i ako ne zapamtite sve detalje. Sama DNK je kompleksan molekul sličan pomalo uvrnutoj lestvici. Detalji jednog malog dela pokazani su na slici 3.1. Taj molekul sastoji se od osnovnih jedinica zvanih nukleotidi, koji su sastavljeni od jednog šećera, jednog fosfata i, najvažnijih, baza koje daju informacije kroz genetski kod potreban da se izgradi i održava ćelija kakva je *Escherichia coli*. Postoje četiri vrste baza na lancu DNK: adenin, timin, guanin i citozin; skraćenice su A, T, G i C. Na RNK (ribonukleiskoj kiselini), koja je slična DNK i važna je za prenošenje informacija u ćeliju, umesto timina (T) nalazi se uracil (U). DNK *Escherichiae coli* sastoji se od 4.639.221 baza.⁵

Proteini su mnogostrani molekuli koje deluju i kao radnici i kao strukturni delovi ćelije. Izgrađeni su od mnogo stotina jednostavnijih molekula ili gradivnih blokova zvanih aminokiseline. Postoji dvadeset različitih vrsta aminokiselina u živim organizmima. U proteinu su aminokiseline pričvršćene krajem za kraj kao karike na lancu ili perle

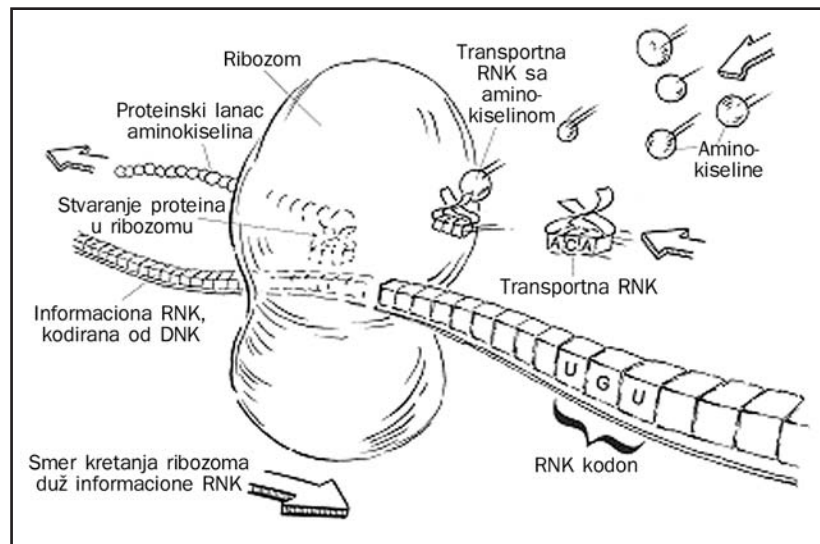


Slika 3.1. Prikaz strukture DNK. Dvostruki kalem ilustrovan je levo, a jedan prošireni deo prikazan je desno. A, T, G, C, predstavljaju, redom, baze: adenin, timin, guanin, i citozin. S predstavlja šećer, a P je fosfat. Nukleotid se sastoji od P, S, i jednog od A, T, G, ili C. Isprekidane linije na desnom dijagramu predstavljaju vodoničku vezu između baza koja sjedinjuje dva DNK niza.

Po slici 3 u Evard R, Schrodetzki D. 1976. *Chemical Evolution*. *Origins* 3:9-37.

na uzici (slika 3.2, levo). Taj lanac je zatim presavijen mnogo puta, u čemu obično pomažu naročito veliki proteinski molekuli umesno zvani šaperoni. Konačni oblik proteinskog molekula određen je položajem raznih vrsta aminokiselina u lancu. Oblik proteina je ekstremno važan za njegovu funkciju, i protein će raditi ispravno na pravoj vrsti molekula samo ako su eventualne varijacije u aminokiselinskom poretku vrlo male.

Kad je ćeliji potreban određeni protein, deo odgovarajuće DNK se kopira u informacioni RNK molekul. Njih onda čita transportna RNK, koja u kombinaciji sa molekulima zvanim aminoacil-tRNA sintetaza, koji su posebni za svaku vrstu aminoseline, stavlja odgovarajuću aminokiselinu tamo gde je potrebna u proteinu koji se sastavlja. To se dešava u visoko specijalizovanim strukturama zvanim ribozomi (slika 3.2), gde se aminokiseline dodaju brzinom od tri do pet u sekundi. Sami ribozomi su kompleksni, sastavljeni od oko 50 različitih proteinskih molekula i mnogo RNK. U jednom *Escherichia coli* organizmu nalazi se 20.000 ribozoma.



Slika 3.2. Ribozomska aktivnost. Ribozom se kreće udesno kako se kod na informacionoj RNK podudara sa kodom na prenosnoj RNK koja ima odgovarajuću aminokiselinu za taj kod. Aminokiseline se spajaju u ribozomu i izlaze kao proteinski lanac molekula ilustrovan levo.

Na osnovu Slike 4.6 u Harold FM. 2001. The way of the cell. Oxford, New York: Oxford University Press.

Kako se odabira odgovarajuća aminokiselina kad se pravi proteinski molekul? To se čini kroz najvažniji genetski kod koji formiraju A T C i G baze DNK, i A U C i G baze RNK. Kompjuteri rade koristeći samo dve vrste osnovnih simbola; naprotiv, živi organizmi koriste četiri vrste baza. Potrebne su tri baze da se kodira jedna aminokiselina. Na primer, u RNK, GAU kodira aminokiselinu glicin, a CGC kodira aminokiselinu arginin. Triplet, ili jedinica, baza koje kodira aminokiselinu zove se kodon; kodoni za dvadeset različitih vrsta aminokiselina dati su u tabeli 3.2. Postoje i kodoni za započinjanje i zaustavljanje procesa "pokretne trake" koji pravi proteine. Pošto postoje 64 moguća kodona i samo 20 vrsta aminokiselina u živim organizmima, više različitih kodona formulišu istu aminokiselinu. Koriste se svi mogući kodoni.

Dovoljno detalja. Mogli bismo nastaviti, stranicu za stranicom, opisujući još mnogo ćelijskih sistema sličnih sistemu proizvodnje proteina. Sad već stižete predstavu o tome da je mikrob precizan i kraj-

Tabela 3.2. GENETSKI KOD

Prvo slovo	Drugo slovo				Treće slovo
	U	C	A	G	
U	Fenilalanin	Serin	Tirozin	Cistein	U
	Fenilalanin	Serin	Tirozin	Cistein	C
	Leucin	Serin	Stop	Stop	A
	Leucin	Serin	Stop	Triptofan	G
C	Leucin	Prolin	Histidin	Arginin	U
	Leucin	Prolin	Histidin	Arginin	C
	Leucin	Prolin	Glutamin	Arginin	A
	Leucin	Prolin	Glutamin	Arginin	G
A	Izoleucin	Treonin	Asparagin	Serin	U
	Izoleucin	Treonin	Asparagin	Serin	C
	Izoleucin	Treonin	Lizin	Arginin	A
	Start, metionin	Treonin	Lizin	Arginin	G
G	Valin	Alanin	Aspartat	Glicin	U
	Valin	Alanin	Aspartat	Glicin	C
	Valin	Alanin	Glutamat	Glicin	A
	Valin	Alanin	Glutamat	Glicin	G

Da biste našli kod (kodon) jedne aminokiseline, nadite njeno ime na tabeli i sledite odnosne kolone i redove za prvo, drugo i treće slovo. Na primer, kodovi za glutamin su CAA i CAG.

nje komplikovan sistem. Sve dok je *Escherichia coli* živa, ona funkcioniše sa hiljade hemijskih promena koje grupno zovemo metabolizam, a i reprodukuje još mikroba kakav je sama.

Organizmi kao *Escherichia coli* su među najjednostavnijim postojećim živim formama. Virusi, koji su mnogo manji, ne smatraju se živim organizmima. Oni su samo beživotna kombinacija DNK ili RNK i proteina. Oni se ne mogu sami reprodukovati, i tako nisu mogli biti prve forme života na Zemlji. Njih dupliciraju kompleksni sistemi živih ćelija koje virusi nastanjuju. Ima nekoliko mirkoba (mikoplazme) oko deset puta manjih nego *Escherichia coli*, koji su najmanje forme nezavisnog života.⁶ Ti organizmi nisu tako detaljno proučeni, ali znamo da neki imaju više od pola miliona baza u svojoj DNK, koje kodiraju skoro 500 različitih vrsta proteina koji vrše moštvo specifičnih funkcija. Ako je život na Zemlji nastao sam po sebi, kako su se svi pravi delovi ikad spojili slučajno da bi proizveli prvi živi organizam?

Bitka oko spontanog nastanka

Hemičar-pionir van Helmont (1579-1644) dao je formulu za pravljenje miševa. Ako sklonite prljave stare krpe sa žitom i sirom na tavan, uskoro ćete tu naći miševe! Taj eksperiment i danas uspeva, ali više ne verujemo da sa miševi mogu prosto spontano pojaviti sami od sebe. Od starih vremena pa sve do nedavno obično se smatralo da prosti organizmi nastaju spontano iz nežive materije. Taj proces, zvan spontani nastanak, mogao se demonstrirati jednostavnim naučnom opservacijom. Negirati ga značilo je negirati stvarnost. Crvi su se prosto pojavljivali u jabukama, a u proleće se su u blatu pojavljivale žabe. Dalje, bilo je nekih odvratnih organizama kakvi su pantljičare, i tvrdilo se da ih Bog ne bi nikad stvorio, pa mora da nastaju spontano u ljudskim telima. Malo naučnika je zastupalo današnje gledište da su ti paraziti degenerisane forme prvobitno stvorenih živih organizama. Smatralo se da se prostiji organizmi jednostavno razvijaju sasvim sami od sebe ne mestima gde ih nalazimo. Mi sad znamo da sva živa bića moraju proizaći iz drugih živih bića. Borba oko tog pitanja bila je jedna od najžešćih u nauci i trajala je dva veka.

Jedan od ranih učesnika u to borbi bio je italijanski lekar Frančesko (Francesco) Redi (1626-1697). Dugo se primećivalo da se larve muva razvijaju na pokvarenom mesu. To je bilo u vreme kad nismo imali frižidere, i truljenje hrane bilo je poznata stvar. Ali, odakle su poticale te larve? Redi je odlučio da pokuša da proizvede larve u ostacima više vrsta životinja, uključujući zmije, golubove, ribe, ovce, žabe, jelene, pse, jagnjad, kuniće, koze, patke, guske, kokoške, laste, lavove, tigrove i bivole. Zapanjilo ga je kad je video da bez obzira na to koju je vrstu životinjskih ostataka koristio uvek nalazi istu vrstu

larvi i muva. Znao je i da leti lovci umotaju platnom meso svog ulova da bi ga sačuvali. Da li bi moglo biti da larve potiču od muva i da se ne stvaraju sponatano u mesu? Da bi to testirao, pustio je da meso truli u otvorenim teglama, a i u teglama pokrivenim gazom koja je štitila od muva. Pošto se larve nisu formirale na mesu zaštićenom od muva, zaključio je da se ne pojavljuju spontano, već potiču od muva.

Ovo nije razrešilo spor. Neke ideje sporo umiru. Posle Redija uključili su se i drugi naučnici. Dok je spor besneo, eksperimenti koji su uključivali i grejanje raznih vrsta organskih "supa" na raznim temperaturama u otvorenim i zapečaćenim sudovima davali su protivrečne rezultate. Nekad su se organizmi pojavljivali, a nekad ne. Pitanje koje je postalo važno bilo je da li je za život potreban pristup vazduhu. Čudno, ali ideja da se život može pojaviti spontano bila je još prihvaćenija u 19. veku nego u Redijevo vreme.⁷ Istina je nazadovala.

Zatim je Luj Paster (Louis Pasteur) (1822-1895), smatran jednim od najvećih naučnika svih vremena, došao do onoga što mnogi smatraju smrtnim udarcem ideji spontanog nastanka. Krajnje kompetentni i produktivni Paster radio je na mnoštvu raznih naučnih projekata. On je spasio vinsku industriju svoje rodne Francuske demonstrirajući da mikrobi uzrokuju kvarenje vina, a zatim i otkrivajući metod za očuvanje vina upotrebom samo umerene toplote koja ubija mikrobenapasnike, ali čuva vinu ukus. To je isti proces koji danas koristimo za mleko i koji zovemo pasterezacija. On je razvio i metod vakcinacije protiv antraksa i besnila, i uključio se u bitku oko spontanog nastanka. Koristeći spretno planirane eksperimente, mogao je da odgovori na razne argumente onih koji su branili spontani nastanak. Upotrebom pljosnatih boca sa uvijenim cevima, mogao je da demonstrira da "supa" koja se pravilno zagreva ne stvara život mada ima otvoren pristup vazduhu. U svom uobičajenom vatrenom stilu, Paster je objavio: "Nikad se neće doktrina o spontanom nastanku oporaviti od smrtnog udarca ovog jednostavnog eksperimenta."⁸

Ali Paster je pogrešio! Mada su njegovi eksperimenti jasno pokazali da život može nastati samo iz drugog života, i mada su to gledište potvrdili i mikrobiolozi i medicina, na horizontu su se pomaljale druge ideje. U Engleskoj je 1859. godine Čarls Darvin (Charles Darwin) upravo objavio svoju čuvenu knjigu *Poreklo vrsta* (The Origin of Species) koja je tvrdila da su napredni organizmi postepeno evoluirali iz prostijih procesom prirodne selekcije, u kojem su prilagođeniji organizmi nadživljavali one manje prilagođene. Na kraju je ovo sasvim unelo zbrku u pitanje spontanog nastanka. Darvin nije zagovarao spontani nastanak u knjizi *Poreklo vrsta*; u stvari, u kasnijim izdanjima je pisao

da je život “prvobitno udahnuo Stvoritelj”.⁹ Međutim, njegov pristup je ponovo otvorio vrata spontanom nastanku, jer ako su se napredni organizmi mogli razviti iz jednostavnijih oblika života sami od sebe, zašto i život nije mogao takođe nastati sam od sebe? Kasnije je Darwin ispoljio interesovanje za spontani nastanak sugerujući da bi se “u nekoj toploj maloj bari” mogli formirati proteini “spremni da se podvrgnu još kompleksnijim promenama.”¹⁰ To gledište dobro se uklapalo sa sve većim interesovanjem za naturalističkim (mehanicističkim) objašnjenjima. Takva objašnjenja težila su da eliminišu bilo kakvu potrebu za Bogom u prirodi.

Nijedan od naučnika tog vremena, uključujući i Zemelvajsa, Pastera ili Darvina nije imao ni najmanju predstavu o tome kako su kompleksne pa čak i najmanje vrste organizama. Da se to znalo, pitanje je da li bi evolucija ikad bila prihvaćena kao što jeste. U Francuskoj je bilo malo podrške Darwinovim sekularnim idejama. Nacionalistički interesi pomogli su da Francuska akademija nauka čvrsto stane uz Pastera. *Naučna zajednica je naposljetku odlučila da sledi čudan put odbacivanja spontanog nastanka za organizme koji sada žive, ali prihvatajući ga za prvi organizam koji se pojavio na Zemlji pre više milijardi godina.* Taj proces se zove hemijska evolucija.

Hemijska evolucija

Početak 20. veka, kako se evolucija prihvatala, interesovanje se koncentrisalo i na to kako je život nastao sasvim sam od sebe. Nesumnjivo je to najzagorniji problem sa kojim se biološka evolucija suočava, i mnogo ih je pokušalo odgovoriti na njega. Do 1924. godine je čuveni ruski biohemčar A. I. Oparin predložio scenario po kojem bi neorganska i organska jedinjenja mogla formirati kompleksnija organska jedinjenja, a ona zatim jednostavne organizme. U Engleskoj je populacioni genetičar i biohemiar Dž. B. S. Haldejn radio na nekim od istih ideja. Drugi su dodavali detalje, i koncept da je život nastao davno sam od sebe u onome što se često zove “toplom organskom supom” postao je predmet ozbiljnog razmatranja.

Godine 1953. je Stenli Miler (Stanley Miller), radeći u laboratoriji nobelovca Harolda Arija (Urey) na Unverzitetu Čikago, izvestio o vrlo važnom eksperimentu, koji je postao ikona za zagovornike spontanog nastanka. Taj eksperiment je planiran tako da simulira one uslove na Zemlji za koje se pretpostavlja da su postajali pre nego što je život nastao i koji su mogli dovesti do nastanka živih organizama. Koristeći zatvoren hemijski aparat koji je isključivao kiseonik, Miler je izložio jednu mešavinu gasova - metana, vodonika, amonijaka, i vodene pare - električnim varnicama. Aparat je bio opremljen zaštitnom “klopkom”

za sakupljanje delikatnih organskih molekula koje bi se možda proizvele. Posle mnogo dana otkrio je da su se formirale mnoge različite vrste organskih molekula, uključujući i nekoliko aminokiselina, inače nalažene u živim organizmima. Eksperiment je ponavljen mnogo puta i poboljšavan, i izgleda da su proizvedene razne vrste aminokiselina inače nalažene u proteinima, četiri od pet baza nalažene u nukleinskim kiselinama,¹¹ i neki šećeri. Milioni studenata biologije učili su o tom eksperimentu, i naučnici i nastavnici celog sveta su ga pozdravili kao dokaz kako je život mogao nastati sam od sebe. Pola veka je ključala diskusija o značaju tog eksperimenta. U stvari, mnoštvo problema ostalo je nerešeno.

Osnovno pitanje koje treba razmotriti je to koliko dobro laboratorijski eksperimenti predstavljaju ono što se zaista desilo na ranoj Zemlji. Hemičari u laboratorijama, koristeći sofisticiranu opremu i pročišćene hemikalije, možda ne obezbeđuju dobre primere uslova koji su davno postojali na sirovoj prvobitnoj Zemlji. Nekad se opservacije u laboratoriji mogu ispravno povezati sa onim za šta se pretpostavlja da se desilo u prošlosti, ali nekad i ne mogu. Na primer, u Milerovom eksperimentu su željeni produkti bili zaštićeni u “klopki” od destruktivnih efekata korišćenog izvora varnične energije. Upotreba zaštitne “klopke” ne predstavlja ono što bi se očekivalo na prvobitnoj Zemlji.¹²

Treba imati na umu da mi ovde govorimo o prvobitnoj Zemlji, na kojoj nije bilo ni života, ni laboratorija, ni naučnika. Kad naučnik uđe u laboratoriju i obavi eksperimente na osnovu svoje inteligencije i koristeći informacije i opremu nakupljene iz vekova iskustva, on čini pre ono što bismo očekivali od jednog inteligentnog Boga nego od prazne Zemlje. Na mnogo načina taj naučnik pre predstavlja Božje stvaralačke aktivnosti nego prvobitne slučajne uslove. Hemijska evolucija zahteva da se svakakve dobre stvari dese same od sebe, a ne da ih prouzrokuju naučnici u sofisticiranim laboratorijama.

Problemi sa hemijskom evolucijom

Možda će vam se ovaj odeljak učiniti pomalo previše tehničkim, ali je on vrlo važan i zaslužuje naročit napor. Pa i ako ne budete pratili svaki detalj, ipak ćete steći predstavu o njegovom osnovnom značaju.

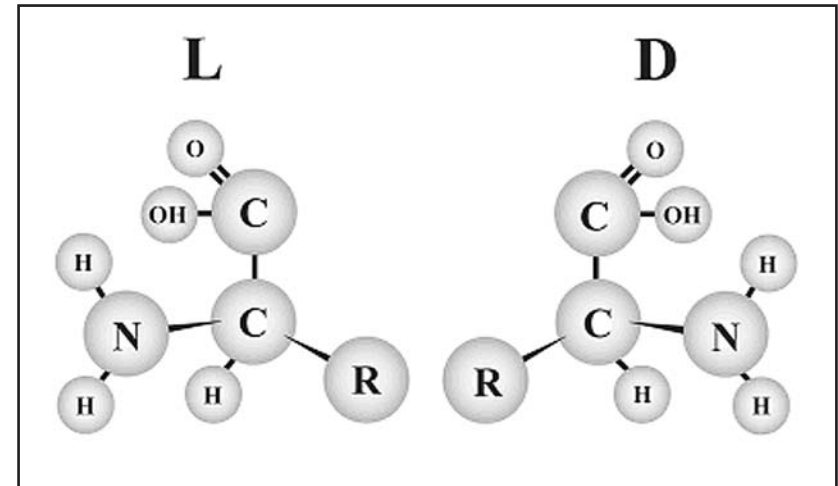
Gde je bila “supa”? Evolucionistima je potrebna sva “topla organska supa” koju mogu naći. Organizmi su tako kompleksni i šansa da oni postanu organizovani sami od sebe je tako mala da je zaista potrebno mnogo “supe”; što više “supe” imate, veća je šansa da se negde može spontano pojaviti život. Ta postulirana supa bi bila pomalo kao neka čorba, i zašto ne bi imala zapreminu svih svetskih okeana! Problem je u tome što biste, da je takva organska supa pos-

tojala na prvobitnoj Zemlji pre više miliona godina, takva da akumulira sve potrebne molekule, očekivali da o tome nađete mnogo dokaza u vrlo starim stenama Zemlje. Tu bi trebalo da postoje svakakvi ostaci organske materije, ali nije nađen bukvalno nijedan.¹³ Ideja o prvobitnoj supi postala je vrlo popularna, i često se predstavlja kao činjenica.¹⁴ Zato, kako to ističe molekularni biolog Majkl (Michael) Denton, “pomalo šokira to što apsolutno nema pozitivnih dokaza o njenom postojanju.”¹⁵

Potreba za pravim vrstama molekula. Eksperimenti za proizvodnju prvih molekula života proizvode mnoštvo drugih vrsta molekula koji su beskorisni za život. Na primer, u Milerovom eksperimentu je proizvedeno mnogo više vrsta aminokiselina koje su bezvredne u pravljenu proteina nego dvadeset vrsta potrebnih za životne forme.¹⁶ Proces stvaranja života bi nekako morao da izdvoji te bezvredne vrste da bi mogao da organizuje prve korisne proteine života. Teško je zamisliti kako se to moglo desiti samo od sebe. Takođe, u tim vrstama eksperimenta, proizvode se i molekuli kao što su vodonik-cijanid i formaldehid, koji su vrlo toksični po život.¹⁷

Organski molekuli ne opstaju. Da bi se formirao prvi život, potrebna je velika koncentracija organskih molekula, naročito onih pravih. Međutim, organski molekuli se lako uništavaju, naročito ultraljubičastim svetlom za koje se pretpostavlja da je obezbedilo energiju za njihovo formiranje. U Kalifornijskoj istraživačkoj korporaciji (California Research Corporation), hemičar Donald Hul (Hull)¹⁸ je izračunao šansu za opstanak najprostije aminokiseline, glicina ($\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$), na prvobitnoj Zemlji. Zaključio je da bi se 97% raspalo u prvobitnoj atmosferi pre nego što bi doprlo do okeana, dok bi preostalih 3% bilo uništeno. Složenije aminokiseline koje su delikatnije imale bi još manje šansi za opstanak. Tako se mogu očekivati samo krajnje razblažene koncentracije prave vrste organskih molekula.¹⁹

Optički izomeri. Vaša leva šaka i vaša desna šaka vrlo su slične, ali su delovi raspoređeni tako da nisu identične, već su slika u ogledalu jedna druge. Organski molekuli su takođe komplikovane trodimenzionalne strukture koje mogu postojati u različitim formama mada imaju iste vrste atoma i osnovne hemijske strukture. Te različite forme sličnih molekula zovu se *izomeri*, i kao i vaše šake oni mogu biti slike u ogledalu jedan drugog (slika 3.3).²⁰ Jedan način da se identifikuju dve slike u ogledalu molekula je to da se uoči način na koji rotiraju svetlosne talase koji dopiru iz polarizovane svetlosti čiji su talasi u liniji. Ako je rotacija ulevo, ti molekuli su L (levo) tipa, a ako je udesno oni su D (dekstro) tipa. Kad se sintetizuju takvi organski molekuli u laboratoriji, ispostavlja se da ih je pola L, a pola D. Jedan izuzetak je aminokiselina glicin koja je tako prosta da nema



Slika 3.3. Građa D i L izomera aminokiselina. Zapazite da je raspored atoma u jednom obliku trodimenzionalna slika u ogledalu drugog. R je radikal koji znatno varira u hemijskom sastavu kod različitih vrsta aminokiselina, dok je ilustrovani deo isti za sve aminokiseline.

svoju sliku u ogledalu. U Milerovom eksperimentu pola aminokiselina bilo je L, a pola D, i to je ono to bi se našlo u prvobitnoj “supi”.²¹ Ali kad pogledate žive organizme, izuzev nekolicinu krajnje osobenih molekula, svi njihovi molekuli su L tipa. Nema mnogo prostora za zamene. Samo jedna D aminokiselina u proteinskom molekulu sprečiće da se ona formira u pravi oblik u kojem može ispravno funkcionisati.²² Zbunjujuće pitanje za evoluciju je: kako su prve forme života koje su se formirale u “supi” mogle birati za proteine baš L aminokiseline, iz jednake mešavine L i D u toj “supi”? I kad se dođe do molekula šećera u DNK i RNK imate istu vrstu problema, osim što su ti šećeri samo D tipa.

Tokom godina su evolucionisti sugerisali mnoštvo mehanizama kakvi su polarizovana svetlost, magnetizam, efekat etra, itd. da reše tajnu zašto se samo L aminokiseline pojavljuju u živim sistemima.²³ Ali niko nije rešio taj problem, pa se nove ideje i dalje pojavljuju. Kao moguća rešenja uzimaju se i najmanji tračci nade iz dobro kontrolisanih laboratorijskih elemenata, koji bi mogli samo maglovito ličiti na bilo šta što se moglo stvarno desiti u prirodi. Do sada, nije dato nijedno realistično objašnjenje te tajne.

Formiranje velikih molekula. Aminokiseline, nukleotidne baze, šećeri itd. su relativno prosti molekuli u poređenju sa ogromnim molekulima koje formiraju kad se kombinuju da bi formirale proteine, DNK i RNK. Možemo napraviti mnoge proste molekule, ali kako su ikad veliki molekuli postali organizovani sami po sebi? Tipičan protein sastavljen je od oko stotinu aminokiselina, a DNK *Escherichiae coli* je ogromni molekul koji se sastoji od preko četiri miliona baza. Setite se da čak i najprostije vrste organizama za koje znamo imaju pola miliona baza u svojoj DNK, koje kodiraju skoro pet stotina različitih proteina.²⁴

Kako se prvi život ikad organizovao? Organizmima su potrebni proteini da proizvedu DNK, a moraju da imaju DNK da bi sastavili proteine. Da li bi ceo taj sistem mogao prosto rezultirati iz slučajnosti dok interakcije između atoma slede zakone fizike? Izračunata je verovatnoća da se formira samo jedna specifična vrsta proteinskog molekula, i ona je neverovanto mala. Jedna studija²⁵ kaže da je ona manja od 1 prema 10^{190} ($4,9 \times 10^{191}$). To je neverovatno mali broj; svaka od 190 nula smanjuje verovatnoću deset puta u odnosu na prethodnu nulu. Ali zar ne postoji i dalje mogućnost da se to moglo desiti bez inteligentnog vođstva? Mada matematičari ponekad definišu verovatnoće manje od 1 prema 10^{50} kao nemoguće, i dalje se može pomalo racionalno tvrditi da se jednom prosto desilo da dobijemo pravi molekul iz prve šanse. Međutim, kad jednom imate jedan proteinski molekul, tu nema više mnogo pomoći; potrebne su vam bar stotine različitih vrsta za najprostiju formu života.²⁶ Zatim su vam potrebni DNK ili RNK molekuli, a oni mogu biti kompleksniji nego proteini, a trebaju vam i ugljovodonici i masti (lipidi).

Ako za ovo hoćete da prizovete slučajnost i nevođene prirodne procese, morate da razmišljate o više materije nego što je ima u poznatom univerzumu da biste došli do izvesne verovatnoće! Bernd-Olaf Kipers (Küppers), koji je sklon ideji da su se molekuli nekako organizovali u život, proučio je takve verovatnoće. On kaže da "čak i da se sva materija u univerzumu sastoji od DNK molekula strukturne kompleksnosti bakterijskog genoma (tj. mikropske DNK), sa slučajnim nizovima, šanse da među njima nađete bakterijski genom ili nešto slično jednom od njih i dalje bi bile sasvim zanemarljive."²⁷ Mada jedan broj evolucionista prepoznaje taj problem, nisu dali nikakva verovatna objašnjenja. Zatim, na kraju u priči života, morate da evoluirate DNK ljudskih bića koji je hiljadu puta veći nego DNK mikroba.²⁸ Moramo imati u vidu i da biološke informacije DNK obično moraju biti vrlo tačne. Menjanje samo jedne aminokiseline u proteinu može izazvati katastrofu, kao što je to slučaj kod onih koji boluju od srpaste anemije. Kad je spontani nastanak života u pitanju, racionalnost suge-

riše da tražimo druge alternative, a ne slučajnost. Mogli biste isto tako verovati i u čuda kao i u takve neverovatnosti.

Genetski kod. Jedna od radosti detinjstva je pravljenje tajnih koda (šifri) gde se zamenoim slova ili brojeva dobija nov jezik, koji razume samo odabrana nekolicina dovoljno privilegovana da zna kakva je ta šifra. U ratovima se koriste sofisticirane šifre, koje se često menjaju da bi se zaštitile informacije od neprijatelja, koji ulaže znatne napore da ih dešifruje. Pre nekoliko decenija bilo je potrebno mnogo napora da se iznađe genetski kod;²⁹ to je jedan od velikih trijumfa nauke.

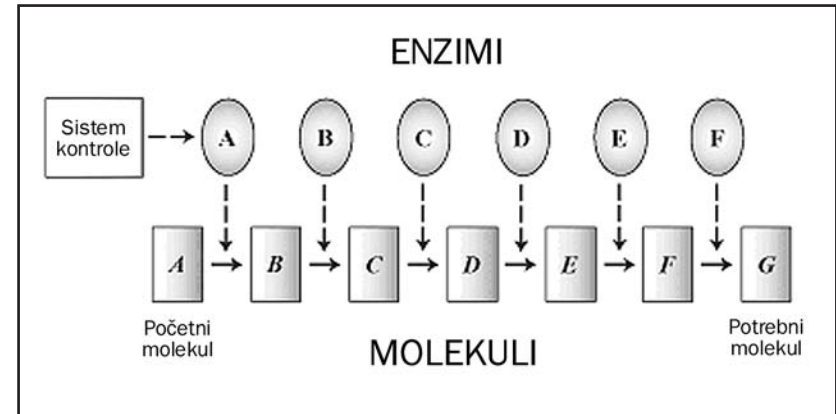
Ranije smo spomenuli kako baze A, T, G i C, duž DNK molekula, upravljaju proizvodnjom proteina prenoseći informacije na RNK i aminokiseline (slika 3.2). Kako se informacije iz DNK prenose u aminokiseline? Direktnog načina komuniciranja između DNK i aminokislena nema ništa više nego što vi možete komunicirati sa kišnom glistom dimnim signalima. Te informacije iz DNK prenose se naročitim molekulima koje koriste jezik genetskog koda. Bukvalno je nemoguće zamisliti ikakav život kakav znamo bez genetskog koda, tako da on mora da postoji pre nego što postoji ta vrsta života. Setite se da su u genetskom kodu potrebne tri baze (kodon) da kodiraju jednu aminokiselinu (tabela 3.2). Kako je nastao taj kodirani jezik je mučno pitanje za evoluciju. Prvobitna "supa" nije bila nekakva alfabet supa! Ne biste očekivali da se mnoštvo DNK baza rasporedi u smislen kodirani poredak samo slučajnim promenama. Dalje, taj sistem ne bi bio ni od kakve koristi, ni ikakve evolucione vrednosti po opstanak, dok ne evoluirala sistem koji čini da se aminokiseline podudaraju sa tim kodom.

Sa druge strane, mnogi evolucionisti osećaju da je samo postojanje skoro univerzalnog genetskog koda jak dokaz da su svi organizmi povezani jedni sa drugima i da su evoluirali od jednog zajedničkog pretka. Kako to piše u jednom vodećem udžbeniku biologije: "Univerzalnost genetskog koda jedan je od najjačih dokaza da sva živa bića dele zajedničko evoluciono nasleđe."³⁰ Argument sličnosti, kakve su sličnosti ćelija, gena, kostiju udova itd. široko se koristi da se podrži evolucija, ali kad se o tome razmisli, to uopšte nije ubedljivo. Lako se može kontrirati sugestijom da su sve te sličnosti dokaz da postoji jedan Stvoritelj Bog koji je koristio isti funkcionalni dizajn stvarajući razne organizme. Izgledalo bi neobično da Bog izmišlja mnoštvo različitih genetskih kodova za razne organizme kad već postoji jedan koji dobro funkcioniše. Ta vrsta argumenta iz sličnosti nema mnogo značaja ni za ni protiv evolucije organizama, niti za postojanje Boga.

Kako je to neizbežno slučaj u živim bićima, razni sistemi nisu prosti, i to je slučaj i sa genetskim kodom. Ranije smo spomenuli da u pravljenju proteina posebni molekuli (aminoacil-tRNK sintetaze) kombinuju pravu vrstu aminokiseline sa specijalnom vrstom transportne RNK koja ima pravi genetski kod za tu aminokiselinu. Zatim se ta kombinovana aminokiselina i kodirana transportna RNK poklapa sa kodiranom informacijom na informacionoj RNK. Ta informacija je prvobitno potekla iz DNK i rezultira pravilnim rasporedom aminokiselina dok se one povezuju da formiraju proteinski molekul u ribozomu (slika 3.2). Ako se kodovi na DNK i kodovi koje koristi transportna RNK ne podudaraju, nećete dobiti potrebne proteine. Jednostavna analogija je reći da, da bi jezik kakav je genetski kod bio upotrebljiv, i govornik i slušalac moraju koristiti i razumeti isti jezik. Dalje, svaki pokušaj da se postepeno promeni taj kod odmah bi izazvao smrt svakog organizma.

Jezici kakav je genetski kod ne izgleda da se javljaju spontano ni u živim ni u neživim sistemima ako nisu svrhovito dizajnirani. U evolucionom scenariju postepenog evolutivnog razvoja postavlja se pitanje šta je evoluiralo prvo - komplikovani kod na DNK ili sposobnost da se on čita i podese aminokiseline prema tom kodu. Nijedno od toga ne bi imalo evolucionu vrednost preživljavanja dok i jedno drugo ne funkcioniše. Potreban vam je bar jedan odvojeni DNK troslovni kod za svaku od 20 aminokiselina. Taj kod mora da se podudara sa aminokiselinama pomoću 20 posebnih molekula (aminoacil-tRNK sintetaze) koje pričvršćuju prave aminokiseline za 20 vrsta transportnih RNK, a zatim čitaju informacije na informacionoj RNK koje su originalno stigle iz DNK u jezgro ćelije. Ovo nije jednostavno, i celi sistem mora da radi ispravno da bi proizveo prave vrste proteina. U stvari je taj sistem mnogo komplikovaniji nego minimum sugerisan gore. Toliko delova povezanih sa genetskim kodom zavisi od drugih delova da bi mogli funkcionisati, da je očigledno da je morao neki inteligentan um biti umešan u stvaranje i koda i kompleksnog procesa pravljenja proteina.

Biohemijske putanje i njihova kontrola. U organizmima je obično potreban čitav niz hemijskih stepena da bi se proizvela jedna jedina potrebna vrsta molekula. Te promene se vrše jedna po jedna određenim redom dok se ne dobije konačni proizvod. Taj niz zove se biohemijska putanja, i jedan drugačiji proteinski molekul zvan *enzim* podržava svaki taj stepen (slika 3.4). Takvih putanja, sličnih pokretnoj traci, ima mnoštvo u živim organizmima. One predstavljaju isti problem za evoluciju kao i već opisani razvoj genetskog koda. Nezamislivo je da se cela kompleksna putanja prosto iznenada desila sva odjednom slučajno, što bi joj dalo neku evolucionu vrednost



Slika 3.4. Dijagramska predstava jedne biohemijske putanje. Enzimi su ilustrovani kao ovali, dok su molekuli koje oni modifikuju pravougaonici. Enzim A menja molekul A u molekul B, a enzim B menja molekul B u C, itd, dok se konačno ne proizvede potrebni molekul, u ovom slučaju molekul G.

preživljavanja. Ako se nije pojavila odjednom, kako su takvi kompleksni sistemi evoluirali postepeno kad nema vrednosti preživljavanja dok se ne desi i poslednji potrebni stepen za stvaranje potrebnog molekula?

Evolucionisti su se pozabavili tim problemom, i standardno rešenje predstavljano u udžbenicima je pretpostavka da su razni potrebni molekuli i njihovi posrednici bili svi već na raspolaganju u životnoj sredini. Evolucionni proces odvijao se unazad kroz biohemijsku putanju. Kad bi je potreban molekul (npr. molekul G, slika 3.4) bio iscrpljen, evoluirao bi jedan enzim (enzim F) da promeni ranijeg posrednika (molekul F) u naprednijeg (molekul G). Taj proces se nastavljao unazad dok nisu evoluirali svi različiti enzimi.³¹ Ovo je spretna sugestija, ali pošto potrebni posrednički molekuli, osim vrlo retkih izuzetaka, nisu nađeni u zemaljskoj sredini, ona je u samom startu bez pokrića.³² Dalje, vrlo je neverovatno da prava vrsta enzima bude kodirana i u pravo vreme i na pravom mestu na DNK tako da obezbedi sistem koji bi funkcionisao.

Šta da su biohemijske putanje prosto nastavile da se dešavaju sve vreme? To bi bilo haotično. Srećom, te putanje obično imaju razrađen kontrolni mehanizam povezan sa prvim stepenom, koji kontroliše proizvodnju potrebnih molekula. Takvi regulacioni sistemi mogu odgovarati na razne načine dok delikatni senzori određuju da li je

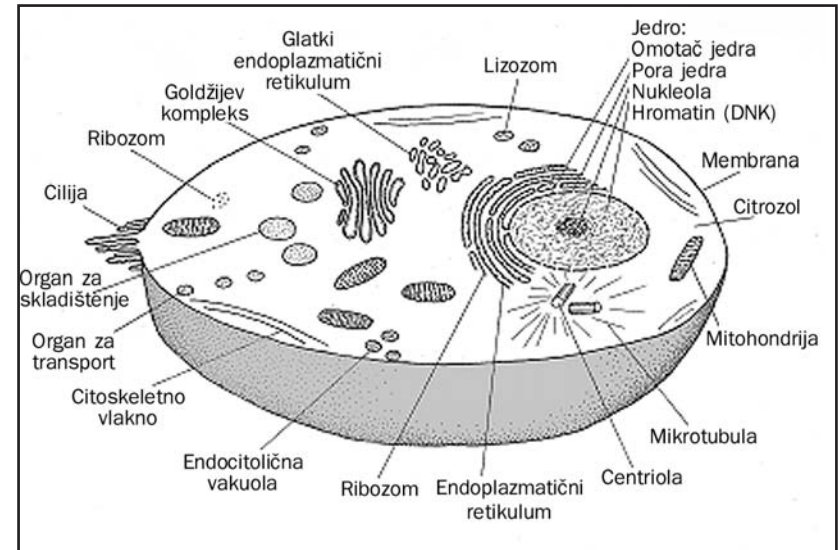
finalni proizvod putanje potreban. Bez tih regulacionih mehanizama život ne bi bio moguć. Enzimi bi stalno proizvodili nove molekule, kao požar; sve bi se otelo kontroli. To predstavlja novi problem za hemijsku evoluciju. Šta je evoluiralo prvo, biohemjska putanja ili kontrolni sistem? Ako je to bila biohemjska putanja, šta bi obezbeđivalo neophodni kontrolni sistem? Ako je to bio kontrolni sistem, zašto bi evoluirao ako nije bilo sistema koji bi kontrolisao? Za postojanje živih sistema neophodno je da se vrlo mnogo stvari desi u isto vreme.

Kako su se formirale ćelije? Postoji neverovatno veliki jaz između prostih neorganizovanih molekula mnogoproklamovanog Milerovog tipa eksperimenta i žive ćelije, uključujući i njeno mnoštvo kontrolisanih operativnih sistema. Nažalost se taj jaz retko gde spominje u udžbenicima biologije. Kako to kaže filozof Majkl Rjuz (Michael Ruse): "Ako postoji velika praznina u vašem znanju, onda vam je najbolja opcija da ne kažete ništa i da to kažete čvrsto!"³³

Sićušni mikrobi o kojima govorimo su ćelije koje su jednostavnije nego ćelije većine živih sistema koje poznajemo. Ćelije u organizmima od amebe do čoveka, i od mahovina do džinovskih kalifornijskih borova uglavnom su veće, i u milimetar staje samo stotinjak njih poređanih jedna uz drugu. Te veće ćelije imaju središnje jezgro, u kojem se nalazi najveći deo DNK, i konfigurisane su u svakve vrste varijeteta, od žlezdane ćelije do nervne ćelije. I te ćelije treba objasniti u velikom pitanju nastanka života.

Spomenuli smo proteine, DNK, RNK, enzime, itd, ali nemate ni najsitnijeg mikroba dok nemate ćelijsku membranu koja okružuje te naročite molekule i tako olakšava njihovu interakciju i kontrolu. Ćelijska membrana obavlja tu vitalnu funkciju. Otkrivamo da su ćelijske membrane vrlo kompleksne. One sadrže i naročite delove koji kontrolišu i "pumpaju" ono što ulazi i izlazi iz ćelije. Kako je prva živa ćelija evoluirala svoju membranu?

Ima sugestija od strane hemijskih evolucionista da su grupe velikih organskih molekula ili čak aminokiselina mogle formirati sferične mase koje su formirale prve ćelije.³⁴ Takve sfere nemaju funkcionalnu ćelijsku membranu, niti unutrašnju organizaciju ili bilo koju drugu naročitu karakteristiku neophodnu za život. U vezi sa tim Viljem Dej (William Day), koji i dalje veruje u neku vrstu biološke evolucije, kaže: "Bez obzira kako gledate na to, to je naučna besmislica."³⁵ Pored toga, život nije samo svežanj hemikalija u kesi; one bi uskoro došle u ono što zovemo hemijskim ekvilibrijumom, a pri ekvilibrijumu ste mrtvi. Takva ćelija ne bi imala mnoge metaboličke promene karakteristične za nešto što je živo. Kako to ističe biohemčiar Džordž Džejvor (George Javor), za život vam je potrebno mnoštvo međusobno zavisnih biohemjskih putanja započetih i funkcionalnih.³⁶ Možete imati sve



Slika 3.5. Predstava tipične životinjske ćelije u preseku da bi se videli neki od unutrašnjih organa.

neophodne hemikalije, kakve se mogu naći u pilećoj supi, ali se tu život spontano ne javlja.

U ćelijama nalazimo svakve specijalizovane strukture (slika 3.5). One uključuju: centriole koje pomažu u ćelijskoj podeli; mitohondrije koje obezbeđuju energiju; endoplazmatični retikulum gde ribozomi prave proteinske molekule; tela Goldžijevog sistema koja sakupljaju sintetizovane proizvode; lizosome koji vare ćelijske proizvode; filamente koji štite ćelijsku strukturu; i mikrocevčice koje, zajedno sa posebnim molekulima, pomeraju ćelijske delove tamo gde su potrebni. A to je samo početak onoga za šta otkrivamo da je neverovatno mala i zamršena oblast.

Koja je verovatnoća da se ćelija pojavila prosto slučajno? Neki istraživači su se pozabavili tim pitanjem, i ona je ekstremno mala. Fred Hojl (Hoyle)³⁷ je izračunao da je verovatnoća da se odjednom dobije 2000 enzima (proteinskih molekula) neophodnih da bi nastao život jedan prema $10^{40.000}$. Teško je zamisliti koliko je mala ta verovatnoća. Samo da bi se napisalo 40.000 nula te verovatnoće korišćenjem običnih brojeva trebalo bi više od 13 stranica nula! To bi bilo vrlo dosadno čitati. Setite se da svaka dodata nula množi neverovatnoću deset puta. Ispostavlja se, međutim, da je Hojl bio vrlo

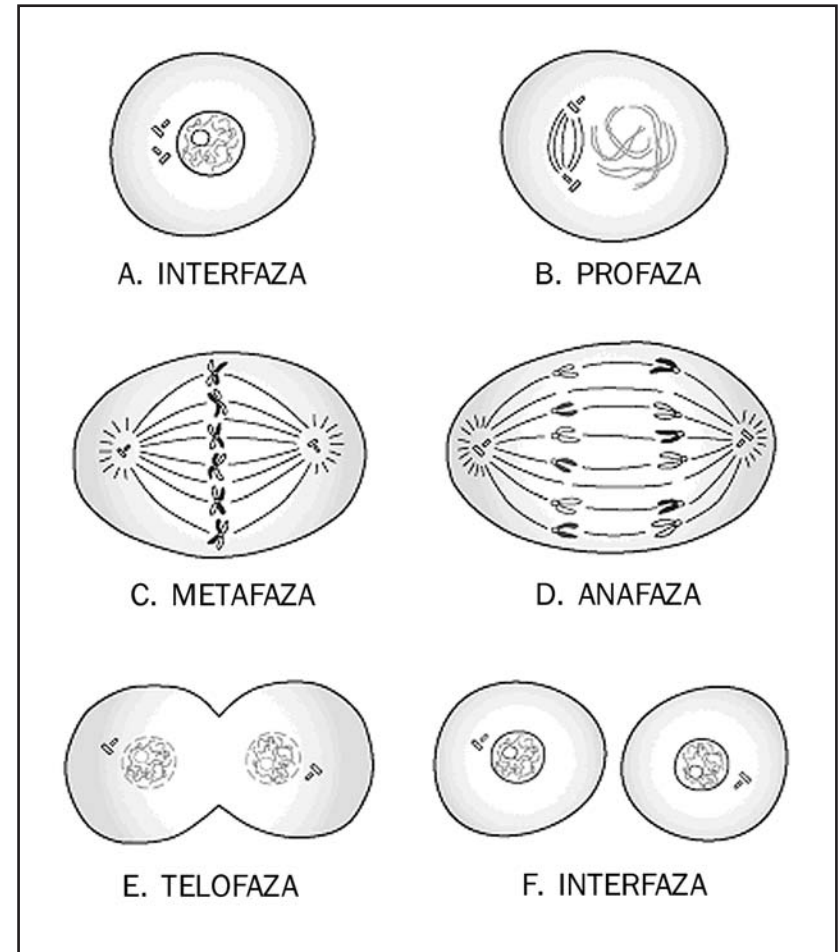
optimističan. Koristeći termodinamiku (energiju odnosa atoma i molekula), fizički hemičar Harold Dž. Morovic (J. Morowitz),³⁸ koji je sklon evolutivnom nastanku života, izračunava da je verovatnoća da se vrlo sitni mikrob (mikoplazma) pojavi spontano jedan prema $10^{5.000.000.000}$ ($10^{-5 \times 10^9}$). Kosmolog Čandra Vikramasinge (Chandra Wickramasinghe), koji zagovara vanzemaljski izvor života, slikovitije opisuje tu dilemu: "Šanse da se život tek tako pojavio na Zemlji su iste kao i šanse da tajfun projuri kroz otpad i konstruiše Boingov avion 747."³⁹

Reprodukcija. Ako imate samo jednu ćeliju koja tu tek samo miruje, to neće uspostaviti život na Zemlji. Pre nego što ugine, ta ćelija treba da se stalno umnožava. Reprodukcija je jedna od glavnih identifikujućih karakteristika života. Da bi se reprodukovala, svi neophodni složeni delovi ćelije moraju da se dupliraju, ili se život neće nastaviti. Kako to sićušne ćelije čine, prkosi našoj mašti; međutim, nauka pruža mnoštvo fascinantnih detalja.

Najvažniji deo koji se mora duplirati je DNK. Jedan vrlo naročit mehanizam, koji se sastoji od oko 30 proteinskih molekula, zvan DNK polimeraza, ide duž DNK i duplira je. Kad ćelija počne da se deli, DNK, koja je kod ljudi duga oko metar u svakoj ćeliji, sabija se u 46 mikroskopskih hromozoma. To se postiže prvo smotavanjem DNK, zatim smotavanjem tog kalema, zatim presavijanjem kalema i presavijanjem presavijanog dvostrukog kalema, što daje uparene hromozome koji će se uvrstiti u svaku novu ćeliju tako da svaka ima potpuni komplement DNK. Hromozomi se onda svrstavaju u sredini između dve novoformirajuće ćelije, i mikrocevi ih hvataju i vuku ka centriolama koje leže na suprotnim krajevima (slika 3.6). Tu se hromozomi odmotavaju u nove ćelije ćerke gde upravljaju ćelijskom aktivnošću. Još više zapanjuje kako se duplira 1,6 milimetara duga kružna petlja DNK u *Escherichii coli*; ta petlja je stisnuta u ćeliji 800 puta manjoj od sebe. Ona to čini ne formirajući sabijene hromozome, kako je to slučaj kod naprednih organizama, i ne prepliče se. Taj proces traje oko 42 minuta, a to znači da dva mehanizma DNK proteinske polimeraze, koji se kreću duž DNK, kopiraju baze genetskog koda brzinom od oko hiljadu parova u sekundi. Čudesa kod mikroba nikada ne prestaju da nas zapanjuju.

Dali smo samo vrlo uopšten prikaz vrlo komplikovanog procesa, o kojem znamo neke detalje, ali moramo još mnogo da učimo. Zatim su tu i ostali delovi raznih ćelija, kakav je ćelijska membrana i mnoštvo vlakana koje treba duplirati. Da li bi se takvi komplikovani i neminovno integrisani procesi mogli javiti prosto sami od sebe? Mnogi delovi zavise od drugih delova i ne bi imali evolutivnu vrednost opstanka ako nisu prisutni svi potrebni delovi. Na primer, od kakve

bi koristi bila DNK bez mehanizma proteinske polimeraze da je duplira? A od kakve bi koristi bila polimeraza bez DNK koju bi duplirala? I jedno i drugo bilo bi beskorisno bez onog drugog, a bez oba ne bismo imali nove organizme. I to je slučaj sa većinom delova živih



Slika 3.6 Jednostavna predstava procesa ćelijske podelje. Prvo puca ćelijska membrana, i DNK se kondenzuje u dvostruke štapičaste hromozome (profaza). Ti hromozomi se zatim svrstavaju u ravni koja leži između budućih ćelija, dok se sićušne sparene centriole lociraju na suprotnim polovima (anafaza). Nuklearne membrane se obnavljaju (telofaza) i od prvobitne ćelije postaju dve normalne funkcionalne ćelije (interfaza).

organizama. Potreban vam je široki niz međusobno zavisnih delova da uopšte počnete da mislite o životu. Biohemičar Majkl Bih (Michael Behe) je proučio više sistema organizama koji imaju mnoge delove koji moraju raditi sa drugim delovima da bi funkcionisali. Za njega ti sistemi predstavljaju "nesmanjivu kompleksnost,"⁴⁰ i to vrlo dobro opisuje ono što nalazimo.

Nastanak sistema čitanja i korekture DNK. Kad se ćelija deli, moraju se duplicirati stotine hiljada do milijarde baza koje formiraju genetski kod DNK. Neke greške u kopiranju su neškodljive i u retkim slučajevima mogu čak biti korisne, ali su skoro sve druge štetne i čak fatalne. Srećom po žive organizme, postoji više naročitih sistema koji koriguju kopirani kod, uklanjaju greške i zamenjuju ih ispravnim bazama.⁴¹ Pošto takvi sistemi uklanjaju mutacije, oni se protive evoluciji. Bez procesa čitanja i korigovana koji obavljaju proteini, stopa grešaka u kopiranju mogla bi iznositi čak 1%, a to je potpuno nekompatibilno sa životom. Neaktiviranje tog korigujućeg sistema u ćelijama uzrok je nekih oblika raka. Funkcionalni korigujući sistemi mogu poboljšati tačnost kopiranja milionima puta, i to dopušta da se život nastavlja dok se ćelije stalno iznova dele i održavaju tačnost svoje DNK. Ovo postavlja još jedno pitanje za model spontanog nastanka života. Kako su kompleksni sistemi korigovanja ikad evoluirali u sistemu koji je bio tako nedosledan u kopiranju pre nego što su oni postojali? Jedan naučnik ovo identifikuje kao "jedan nerešeni problem u teorijskoj biologiji."⁴²

Neke druge ideje

Mnogi naučnici shvataju kako je neverovatno da se život pojavi spontano; zato ne iznenađuje da je predloženo više alternativa, ali se one, kao i primeri dati gore, graniče s nemogućim. One uključuju: (a) život je nastao iz posebnih informacija nađenih u atomima. Nema dokaza za ovo. (b) Prvo je postojala mnogo jednostavnija vrsta života koja je dovela do sadašnjeg života. Ni za to nema mnogo više dokaza. (c) Život je možda rezultat samostvarajućeg cikličnog sistema proteina i RNK. Međutim, molekuli koji su u to uključeni vrlo je teško proizvesti i oni teže da se brzo raspadnu. Naročito je problematična činjenica da RNK nema masivnu biblioteku genetskih informacija (DNK) potrebnu za čak i najprostiji organizam. (d) Možda je život nastao u vrelim izvorima dubokih okeana. To je vrlo ograničena sredina u kojoj vrelna može lako uništiti delikatne molekule, a i ne obezbeđuje ogromne genetske informacije potrebne za živi sistem. (e) Život je mogao nastati korišćenjem obrazaca minerala kakvi su pirit ili glineni minerali kao šablona za kompleksne molekule živih organizama. Ti minerali imaju pravilan raspored atoma, ali se taj raspored stalno ponavlja, i

ne bi mogao dati razne kompleksne informacije potrebne za život. Nažalost, naučnici često mešaju obilje urednosti, kakvo se nalazi u glinenim mineralima, sa kompleksnošću nađenom u DNK. To je pomalo kao kad imate knjigu koja se satoji samo od slova ABC koja se stalno ponavlja od početka do kraja, dok vam za život treba Oksfordski rečnik prepun smislenih informacija. (f) Postoji popularna ideja da je život nastao kao RNK, jer RNK ima neke enzimске osobine i sićušnu sugestiju replikacije. Mada dobro obrazovan naučnik može da napravi RNK u laboratoriji, ne izgleda da je to bilo moguće na prvobitnoj Zemlji pre nego što je bilo ikakvog života. Biohemičar Džerald F. Džojz (Gerald F. Joyce), specijalista u ovoj oblasti, koji je i dalje sklon RNK modelu upozorava da "morate da gradite strašilo preko strašila da dođete do tačke na kojoj je RNK prvi biomolekul sposoban za život."⁴³ Dalje, kao i kod drugih sugestija datih gore, odakle će doći informacije neophodne za život? (g) Ako je tako teško da život započne na Zemlji, možda je stigao odnekud iz spoljašnjeg kosmosa putujući na kometi ili čestici prašine. Ovo ne pomaže baš mnogo, jer prosto prebacuje iste probleme u drugo područje. Iste neverovatnosti i probleme koje srećemo na Zemlji moramo sresti i drugde. Svih ovih sedam alternativnih sugestija imaju ozbiljne probleme i nijedna uopšte ne objašnjava postanak ogromnih integrisanih informacija koje nalazimo na DNK, a koje su tako suštinski važne za funkcionisanje i reprodukciju čak i najprostijeg nezavisnog organizma za koji znamo.

Neki od predstavljenih podataka protresli su naučnu zajednicu kao retko kad u novijoj istoriji. Legendarni britanski filozof Entoni Flu (Antony Flew) napisao je skoro dva tuceta knjiga o filozofiji, bio decenijama prava ikona za ateiste i nazvan je najuticajnijim filozofskim ateistom na svetu. Međutim, on je nedavno našao da su neki dokazi iz nauke vrlo ubedljivi, i prešao je iz ateizma u verovanje da je neka vrsta Boga morala biti umešana da bi se objasnilo to što se otkriva. Po njegovim rečima, "morao je da ide tamo gde ga dokazi vode." On ističe da su "najimpresivniji argumenti da Bog postoji oni koje podržavaju nedavna naučna otkrića." On govori o finoj podešenosti univerzuma i naročito o reproduktivnoj moći živih organizama, ukazujući na to da evolucionisti "moraju dati neko objašnjenje" za to. Dalje, "sad mi izgleda da su nalazi više od pedeset godina istraživanja DNK dala teoriji o dizajnu materijal za nov i enormno moćan argument."⁴⁴ Mada Flu još uvek ne usvaja tradicionalnu monoteističku religiju, on je napustio ateizam zbog naučnih činjenica.

Zaključni komentari

Jedno od najdubljih pitanja s kojima se suočavamo je to kako je nastao život. Paster je pokazao da život nastaje samo iz prethodnog

života. Od tada prava armija naučnika istražuje kako je život mogao nastati sam od sebe; ali to istraživanje nije se pokazalo baš uspešnim. Nalazimo da je "prosta" ćelija neizmerno komplikovanija nego što se to zamišljalo, a i dalje imamo mnogo toga da naučimo.

Naučnici su imali izvesnog uspeha u stvaranju prostih organskih molekula kakve su aminokiseline pod pretpostavljenim prvobitnim zemaljskim uslovima. Međutim, veza njihovih laboratorijskih eksperimenata sa onim što se možda stvarno desilo na sirovoj praznoj Zemlji sumnjiva je. Pored tog spornog uspeha postoji uglavnom mnoštvo nepremostivih problema za hemijsku evoluciju. Dokazi za organsku "supu" nisu nađeni u geološkom zapisu. Molekuli potrebni za život su previše delikatni da bi preživeli surove uslove prvobitne Zemlje. Eksperimenti koji proizvode proste molekule života ne daju traženu optičku konfiguraciju i one bivaju pomešane sa svakvim nepotrebnim i štetnim molekulima. Kako su baš prave odabrane? Izgleda da ništa ne obezbeđuje specifične informacije potrebne za velike molekule kakvi su proteini i DNK.

Mnogi nezavisni faktori kakvi su oni nađeni u genetskom kodu, DNK sintezi, i kontrolisanim biohemijskim putanjama, osporavaju ideju da su se oni mogli razviti postepeno, sa evolutivnom vrednošću opstanka na svakom stepenu, dok nisu bili prisutni svi neophodni faktori. Alternativni modeli su nerealistični ili nezadovoljavajući, i sasvim ignorišu činjenicu da život zahteva obilje koordiniranih informacija. Zatim postoji pitanje formiranja svih delova ćelije i kako su se ti delovi reprodukovali. Sva matematička izračunavanja ukazuju na u suštini nemoguće male verovatnoće. Istraživač Din (Dean) Overman razgraničava evolucionu dilemu: "Čovek može izabrati na religioznoj osnovi da veruje u teorije samoorganizovanja, ali takvo verovanje mora biti zasnovano na njegovim metafizičkim pretpostavkama, a ne na naučnim i matematičkim verovatnoćama."⁴⁵

Neuspeh hemijske evolucije da iznese funkcionalan model i istrajnost naučnika u pokušajima da naprave jedan takav model, nameće ozbiljno pitanje o tekućoj praksi u nauci. Zašto toliko naučnika veruje u modele nastanka života koji slede mnoštvo u suštini nemogućih pretpostavki, a ne razmatraju veru u nekog dizajnera? Postoji li predrasudni stav protiv Boga u sadašnjem naučnom establišmentu? Da li taj stav sprečava nauku da nađe svu istinu? Nešto tu nije kako treba.

Literatura

1. Harold FM. 2001. The way of the cell: Molecules, organisms and the order of life. Oxford, New York: Oxford University Press, p 251.

2. Izveštaj o Zemeljvaju zasnovan je uglavnom na: (a) Clendening L. 1933. The romance of medicine: Behind the doctor. Garden City, NY: The Garden City Publishing Co., Inc., p 324-333; (b) Harding AS. 2000. Milestones in health and medicine. Phoenix, AZ: Oryx Press, p 24-25; (c) Manger LN. 1992. A history of medicine. New York, Basel: Marcel Dekker, Inc., p 257-267; (d) Porter R. 1996. Hospitals and surgery. In: Porter R. editor, The Cambridge illustrated history of medicine. Cambridge, New York: Cambridge University Press, p 202-245.
3. Behe MJ. 1996. Darwin's black box: The biochemical challenge to evolution. New York: Touchstone, p 69-72.
4. Videti četvrto poglavlje za dalju diskusiju o konceptu složenosti.
5. Blattner FR, et al. 1997. The complete genome sequence of Escherichia coli K-12. Science 277:1453-1474.
6. Fraser CM, et al. 1995. The minimal gene complement of Mycoplasma genitalium. Science 270:397-403.
7. Farley J. 1977. The spontaneous generation controversy from Descartes to Oparin. Baltimore, London: The Johns Hopkins University Press, p 6.
8. Vallery-Radot R. 1924. The life of Pasteur. Devonshire RL, translator. Garden City, NY: Doubleday, Page & Company, p 109.
9. Darwin C. (1859), 1958. The origin of species: By means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life. New York: Mentor, p 450.
10. Darwin F, editor. 1888. The life and letters of Charles Darwin, vol. 3. London: John Murray, p 18.
11. Shapiro R. 1999. Prebiotic cytosine synthesis: A critical analysis and implications for the origin of life. Proceedings of the National Academy of Sciences 96:4396-4401.
12. Thaxton CB, Bradley WB, Olsen, RL. 1984. The mystery of life's origin: Reassessing current theories. New York: Philosophical Library, p 102-104.
13. Od mnogih referenci, videti: Yockey HP. 1992. Information theory and molecular biology. Cambridge: Cambridge University Press, p 235-241.
14. Yockey HP. 1992. Information theory and molecular biology. Cambridge: Cambridge University Press, p 240.
15. Denton M. 1985. Evolution: A theory in crisis. London: Burnett Books Limited, p 261.
16. Thaxton CB, Bradley WB, Olsen RL. 1984. The mystery of life's origin: Reassessing current theories. New York: Philosophical Library, p 52-53.
17. Giem PAL. 1997. Scientific theology. Riverside, CA: La Sierra University Press, p 58-59.
18. Hull DE. 1960. Thermodynamics and kinetics of spontaneous generation. Nature 186:693-694.
19. (a) Overman DL. 1997. A case against accident and self-organization. Lanham, MD, Boulder, CO : Rowman & Littlefield Publishers, Inc., p 44-48; (b) Thaxton CB, Bradley WB, Olsen RL. 1984. The mystery of life's origin: Reassessing current theories. New York: Philosophical Library, p 45-47; (c) Yockey HP. 1992. Information theory and molecular biology. Cambridge: Cambridge University Press, p 234-236.
20. Identifikovanje ovih formi za neke komplikovanije molekule je teže.

21. Za skorašnje primere koji daju iste rezultate videti: (a) Bernstein MP, et al. 2002. Racemic amino acids from the ultraviolet photolysis of interstellar ice analogues. *Nature* 416:401-403; (b) Muñoz Caro GM, et al. 2002. Amino acids from ultraviolet irradiation of interstellar ice analogues. *Nature* 416:403-409.
22. Yockey HP. 1992. *Information theory and molecular biology*. Cambridge: Cambridge University Press, p 237, indicates that a mixture of the two kinds of amino acids would interfere with the folding process.
23. Za jedan skorašnji pokušaj videti: Saghatelian A, et al. 2001. A chiroselective peptide replicator. *Nature* 409:797-801.
24. Fraser CM, et al. 1995. The minimal gene complement of *Mycoplasma genitalium*. *Science* 270:397-403.
25. Bradley WL, Thaxton CB. 1994. *Information and the origin of life*. In: Moreland JP, editor. *The creation hypothesis: Scientific evidence for an intelligent designer*. Downers Grove, IL: InterVarsity Press, p 173-210.
26. O ovome se dalje govori u poglavlju 5.
27. Küppers B-O. 1990. *Information and the origin of life*. *Manu Scripta A*, translator. Cambridge, MA, London: The MIT Press, p 60.
28. O tome da li su introni na genomu korisni raspravlja se, ali se za njih sugerije sve više funkcija. Videti: (a) Brownlee C. 2004. Trash to treasure. Junk DNA influences eggs, early embryos. *Science News* 166:243; (b) Dennis C. 2002. A forage in the junkyard. *Nature* 420:458-459; (c) Standish TG. 2002. Rushing to judgment: Functionality in noncoding or "junk" DNA. *Origins*, Number 53:7-30.
29. Nirenberg M, Leder P. 1964. RNA codewords and protein synthesis: The effect of trinucleotides upon the binding of sRNA to ribosomes. *Science* 145:1399-1407.
30. Raven PH, Johnson GB. 1992. *Biology*, 3rd edition. St. Louis, Baltimore: Mosby-Year Book, Inc., p 307.
31. Klasičan spis je: Horowitz NH. 1945. On the evolution of biochemical syntheses. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 31:153-157.
32. Behe MJ. 1996. *Darwin's black box*. New York: Touchstone, p 154-156.
33. Ruse M. 2000. *The evolution wars: A guide to the debates*. New Brunswick, NJ, London: Rutgers University Press, p 154.
34. (a) Oparin AI. 1938, 1965. *Origin of life*, 2nd edition. Morgulis S, translator. New York: Dover Publications, Inc., p 150-162. (b) Fox SW, et al. 1970. Chemical origins of cells. *Chemical and Engineering News* 48(26):80-94.
35. Day W. 1984. *Genesis on planet earth: The search for life's beginning*, 2nd edition. New Haven, CT, London: Yale University Press, p 204-205.
36. Javor GT. 1998. What makes a cell tick. *Origins* 25:24-33.
37. (a) Hoyle F. 1980. *Steady-state cosmology re-visited*. Cardiff, UK: University College Cardiff Press, p 52; (b) Hoyle F, Wickramasinghe, NC. 1981. *Evolution from space: A theory of cosmic creation*. New York: Simon and Schuster, p 24, 26.
38. Morowitz HJ. 1968. *Energy flow in biology: Biological organization as a problem in thermal physics*. New York, London: Academic Press, p 67.
39. Anonymous. 1982. Threats on life of controversial astronomer. *New Scientist* 93 (Number 1289):140.
40. Behe MJ. 1996. *Darwin's black box: The biochemical challenge to evolution*. New York: Touchstone, p 39.
41. Radman M, Wagner R. 1988. The high fidelity of DNA duplication. *Scientific American* 259(2):40-46.
42. Lambert GR. 1984. Enzymic editing mechanism and the origin of biological information transfer. *Journal of Theoretical Biology* 107:387-403.
43. Citat je iz (a) Irion R. 1998. RNA can't take the heat. *Science* 279:1303. Vidi takode: (b) Joyce GF. 1989. RNA evolution and the origin of life. *Nature* 338:217-224.
44. Flew A, Habermas GR. 2004. My pilgrimage from atheism to theism: A discussion between Antony Flew and Gary Habermas. *Philosophia Christi* 6(2):197-211.
45. Overman DL. 1997. *A case against accident and self-organization*. Lanham, MD, Boulder, CO: Rowman & Littlefield Publishers, Inc., p 101-102.

Zamršenost složenosti

Izazov potpunog rasvetljavanja toga kako se atomi sastavljaju - ovde na Zemlji, i možda i na drugim svetovima - u živa bića dovoljno složena da razmišljaju o svom nastanku je strašniji od bilo čega drugog u kosmologiji.¹

Martin Riz, astronom

Tragedija

Vesti su bile loše, a za nekoliko dana biće još gore. Moj prijatelj Lojd je radio do vrlo kasno u noć, i vraćao se u koledž gde su ga čekali odmor, razredi i zadaci. Ali proći će još mnogo vremena dok ne stigne tamo. Bio je iscrpljen i vozio je pustim seoskim drumom, umor ga je savladao, i auto mu je sleteo u reku. Preživio je, ali je uskoro saznao da su mu povrede vrlo ozbiljne. Ta neseća mu je prekinula nerve u donjem delu kičmenog stuba i više nije mogao da pokreće noge. Ostao je do kraja života vezan za invalidska kolica.

Lečenje, ako se to može tako nazvati, bilo je vrlo sporo. Srećom on nije bio običan čovek, i bio je odlučan da ne dopusti da ga njegovi problemi pretvore u teret za društvo. Njegove jake mentalne sposobnosti i istrajnost održale su ga u koledžu još decenijama. Bio je odličan nastavnik, kapelan i izdavač. Ali ta nesreća nije bila kraj njegovih fizičkih muka. Pošto su mu nervi bli prekinuti, noge su mu postale stalni izvor problema, i tendencija ka pogoršanju postala je tako ozbiljna da su mu pet godina posle nesreće noge amputirane.

Međusobno zavisni delovi

Nevolja koju je Lojd imao sa svojim nogama nakon što mu je kičmeni stub prekinut ilustruje koliko je mnogo delova kod živih organizama zavisno od drugih delova. Mišići u njegovim nogama nisu mogli funkcionisati bez nerava koji bi slali impulse koji uzrokuju njihovo stezajne. I nervi sami za sebe bili bi nekorisni bez mišića koji bi odgovarali na poslate impulse, a oboje bi bilo beskorisno bez komplikovanog kontrolnog sistema u mozgu koji određuje kad je kretanje poželjno i tako obezbeđuje odgovarajući stimulans da se mišić pokrene. Ta tri dela, jedan skeletni mišić, nerv i kontrolni mehanizam, daju jednostavan primer međusobno zavisnih delova. Nijedan od njih

ne može da funkcioniše dok nema svih neophodnih delova. U slučaju mog prijatelja, nedostajao je nerv, i zbog toga mu noge nisu bile samo beskorisne, već i smetnja koju je odlučio da ukloni.

Kao i obično, mi uveliko pojednostavljujemo stvari. U našem primeru potrebno nam je još vitalnih delova, kakvi su posebne strukture koje prenose nervni impuls iz nerava u mišiće. Te strukture luče naročitu hemikaliju koju prima posebni receptor na mišiću, a taj receptor kad je stimulisan menja električni naboj na mišićnim vlaknima i uzrokuje da se ona stežu; ima i mnogo drugih komplikovanih faktora.

Vrlo fina izdužena vlakna koja su deo nervnih ćelija mogu biti duža od metra, a ipak im je prečnik samo hiljaditi deo milimetra. Da bi ta izdužena ćelijska vlakna funkcionisala pravilno, posebni transportni sistemi nose delove i hemikalije napred-nazad njihovom velikom dužinom.² Ni mišići nisu jednostavna struktura. Našu mišićnu snagu obezbeđuje mnogo hiljada jedinica koje sadrže sićušne proteinske molekule koje "puze" duž vlakana da bi vukle i stezale mišiće koji aktiviraju većinu od 206 kostiju našeg tela.

Kontrola mišićne aktivnosti je takođe vrlo kompleksna stvar, sa velikim delovima mozga ili kičmenog stuba koji koordiniraju delovanje više od 600 mišića u našem telu. Mnogi telesni pokreti zahtevaju koordinisanu akciju više mišića istovremeno. Bez adekvatne kontrole možemo imati mišićne grčeve i druga ozbiljna stanja, koja ilustruje padavica ili epilepsija. Da bi olakšale glatko dejstvo, postoje posebne vretenaste strukture u mišićima koje stalno prate mišićnu aktivnost. Tih "vretena" ima naročito mnogo u onim mišićima koji kontrolišu precizno kretanje, kao što su to mišići koji pokreću naše prste. U "vretenima" postoje dve vrste modifikovanih mišićnih vlakana koja održavaju napetost tako da naročiti senzorski nervi na tim vlaknima mogu pratiti mišićnu dužinu, napetost i kretanje. Ta "vretena" su pomalo kao minijaturni mišićni sistemi u samim mišićima i imaju sopsstvene skupove međusobno zavisnih delova. Nisu svi delovi tih "vretena" zavisni od svih drugih delova, ali većina, ako ne i svi, neće funkcionisati ako nema nekih drugih delova.

I protivprovalni sistem takođe ilustruje međusobno zavisne delove. Bilo da je u automobilu ili kući, izvestan broj osnovnih delova je neophodan. Morate imati: (1) senzor koji otkriva uljeza; (2) žice (ili prenosnik) da javi kontrolnom sistemu; (3) kontrolni sistem; (4) izvor struje; (5) žice koje uključuju alarm; i (6) alarm, koji je obično sirena. Kao i primer mišića, nerva i kontrolnog mehanizma, i više primera datih u poslednjem poglavlju, ovo su sistemi međusobno zavisnih delova, gde sistem neće funkcionisati ako nisu prisutni svi neophod-

ni delovi. Oni predstavljaju nesmanjivu kompleksnost,³ nekad zvanu i nesmanjiva struktura.⁴

Pod kompleksnošću podrazumavamo specifične sisteme kakav je protivprovalni alarm, koji imaju međusobno zavisne delove. To nije sasvim isto što i komplikovanost. Mnoge stvari mogu biti komplikovane, ali nisu kompleksne, jer njihovi delovi nisu povezani jedni sa drugima i ne zavise jedni od drugih. Na primer, mehanički sat sa zupčanicima koji rotiraju i hvataju jedni druge je kompleksan; on se sastoji od međusobno zavisnih delova, neophodnih za ispravno funkcionisanje sata. Sa druge strane, gomila đubreta može biti vrlo komplikovana, imajući više delova nego sat, ali nije kompleksna jer njeni delovi nisu međusobno povezani. Stranice raznih dokumenata u korpi za otpatke mogu biti komplikovane, ali stranice romana su kompleksne, povezane su i zavisne jedna od druge kako zaplet romana sazreva.

Kompleksne stvari su komplikovane, ali komplikovane stvari ne moraju biti kompleksne ako njihovi delovi nisu međusobno povezani. U velikom pitanju o tome da li nauka otkriva Boga važno je razlikovati ono što kompleksno i ono to je komplikovano. Nažalost mnogi, uključujući i naučnike, mešaju ta dva pojma. Većina bioloških sistema je kompleksna; oni imaju mnoge međusobno zavisne delove koji bi, kao i naši mišići, bili beskorisni da nisu prisutni i drugi povezani delovi kakvi su nervi i kontrolni mehanizam.

Pre dva veka je engleski filozof i etičar Viljem Pejli (William Paley) (1743-1805) objavio čuvenu knjigu *Natural Theology*⁵ (Prirodna teologija), koja je postala popularna filozofska ikona, i imala mogo izdanja. Ta knjiga bila je odgovor na sugestije da je život mogao nastati sam po sebi i da ne postoji Bog. Pejli je tvrdio da živa bića mora da su imala neku vrstu tvorca, i došao je do tog zaključka mnogo pre nego što smo imali pojma koliko su ona kompleksna. Njegov čuveni primer je sat. Ako u šetnji nađemo na neki kamen, verovatno ne bismo mogli da objasnimo odakle on potiče. Sa druge strane, ako nađemo sat na tlu, odmah bismo zaključili da je taj sat neko napravio. Morao ga je sastaviti neko ko je razumeo njegovu konstrukciju i upotrebu. Pošto je priroda složenija nego sat, mora da je i nju neko napravio. Pejli je dalje takođe tvrdio da pošto je instrument kakav je teleskop neko dizajnirao, to mora biti slučaj i sa kompleksnim očima. On je osporio ideju da je evolutivno napredovanje rezultat mnoštva malih promena, i ilustrovao to govoreći o onoj neophodnoj strukturi u našim grlima zvanoj grkljani poklopac. Kada gutamo, grkljani poklopac drži hranu i piće van naših pluća, tako što nam zatvara dušnik. Da se grkljani poklopac dugo postepeno razvijao, on bi

najveći deo tog vremena bio beskoristan, jer ne bi zatvarao dušnik dok ne bi evoluirao do pune veličine.

Pejljevi argumenti se dugo osporavaju. Često se tvrdi da su Darwin i njegov koncept prirodne selekcije povelu računavao o Pejljevima primerima. U svojoj knjizi *The Blind Watchmaker* (Slepi časovničar), oxfordski profesor Ričard Dokins (Richard Dawkins) naročito se pozabavio Pejljevima primerom sata, ističući da je on "pogrešan, slavno i sasvim pogrešan." Takođe, "jedini časovničar u prirodi su slepe sile fizike," pa je "Darvin omogućio da se bude intelektualno ispunjen ateista."⁶ Izgleda da ništa od ovoga nije tačno. Zbog skorašnjih otkrića u modernoj biologiji, koja otkrivaju ogroman niz međusobno zavisnih sistema, mnogi sumnjaju da je Pejli sa tim ismejanim satom baš pogodio metu.

Može li evolucija objasniti kompleksnost?

Evolucija je nesposobna da pruži zadovoljavajuće objašnjenje za postepen razvoj kompleksnih sistema sa međusobno zavisnim delovima. Sasvim suprotno, sam proces koji navodno pokreće evolutivno napredovanje može zapravo sprečavati razvoj kompleksnosti. Godine 1859. je Čarls Darwin objavio svoju knjigu *Poreklo vrsta*. On je predložio teoriju da je život evoluirao iz prostih u napredne forme, po jedan mali stepen, procesom koji je nazvao *prirodna selekcija*. On je rezonovao da organizmi stalno variraju i da postoji prevelika reprodukcija, koja rezultira nadmetanjem. Pod tim uslovima organizmi koji su superiorni nadživljuju one inferiorne. Tako imamo evolutivno napredovanje opstankom najprilagođenijih.

Taj sistem na prvi pogled izgleda vrlo razuman i široko je prihvaćen, mada se neki evolucionisti opredeljuju samo za promene, bez ikakve prirodne selekcije koja bi ih pomagala. Opstanak najprilagođenijih bi delovao naročito da se eliminišu slabi, nepodesni organizmi, ali on ne obezbeđuje evoluciji kompleksnih sistema međusobno zavisne delove. Ti sistemi ne funkcionišu, i nemaju vrednost preživljavanja dok nisu prisutni svi neophodni delovi. Drugim rečima, prirodna selekcija deluje da eliminiše inferiorne organizme, ali ne može dizajnirati kompleksne sisteme. Pored toga, prirodna selekcija nije proces koji naročito podržava koncept evolucije. Očekivalo bi se da najprilagođeniji organizmi opstanu bilo da su evoluirali ili da ih je stvorio Bog.

Naučnici sad pripisuju varijaciju koju vidimo u organizmima mutacijama, koje su manje ili više trajne promene u DNK. Otkrivamo da mutacije uzrokuju razni faktori. Sad se naučno interesovanje pomera sa sličnih promena u jednoj ili nekolicini DNK baza na aktivnost premeštivih elemenata koji se nekad sastoje od više hiljada baza. Takvi

segmenti se kreću, nekad vrlo brzo, iz jednog u drugi deo DNK i čak i između organizama. Takvi pomoci mogu biti korisni u obezbeđivanju raznovrsnosti, ali mogu biti i štetni. Drugi naučnici gledaju i na drugačije vrste mehanizama za davanje varijacije, kakvi su promene u kontrolnim genima koji usmeravaju razvoj (homeoboks geni).⁷ To je područje biologije na kojem moramo još mnogo da učimo. I kreacionisti i evolucionisti veruju da se mutacije javljaju i uzrokuju minorne promene koje evolucionisti zovu *mikroevolucija*. Evolucionisti veruju i u mnogo veće promene zvane *makroevolucija*, dok oni koji prihvataju Stvaranje ne prihvataju taj koncept. Dokazi za takozvanu *mikroevoluciju* (iako je termin neadekvatan) su dobri, ali to nije slučaj i sa makroevolucijom.

Mada je nesporno da nekih promena ima, neki od obično korišćenih primera ne mogu biti ono za šta se smatraju. Glavni slučaj, ilustrovan u većini udžbenika biologije, je promena proporcije broja od svetlih ka tamnim biberastim moljcima u Engleskoj. Ona se ponekad zove "mutacijom"⁸ i "izrazitom evolutivnom promenom."⁹ Ali ispostavlja se da ta promena verovatno nije ni jedno ni drugo. Zagađena sredina je učinila drveće tamnijim tokom industrijske ere uništavanjem svetlih lišajeva na njihovoj kori. Kad se to desilo, izgleda da je proporcija tamnih biberastih moljaca povećana. Tamni moljci bili su zaštićeni jer su bili manje vidljivi grabljivcima. Kako je drveće postajalo svetlije u poslednjih pola veka, proporcija svetlijih biberastih moljaca je izgleda povećana. Međutim, ima ozbiljnih naučnih osporavanja ovog primera.¹⁰ Studije u drugim područjima daju protivrečne rezultate, a prvobitni eksperiment koji podržava prirodnu selekciju smatra se sasvim nereprezentativnim za normalne uslove. Izgleda da populacije moljaca prosto menjaju proporcije gena koji već postoje.

Kad su isprobani novi insekticidi, većina tih insekata je pobijena, ali izgleda da uvek ima nekoliko čudnih jedinki koje su otporne, i one se reprodukuju i zauzimaju teritoriju. One su otporne na hemikalije, i pošto imaju manje konkurencije, dolazi do brze reprodukcije i oni postaju dominantni.

Ista vrsta situacije se izgleda često odnosi i na često javljani "razvoj" otpornosti klica na antibiotike. Naše "nove" superklice, otporne na mnoge antibiotike, izgleda da postoje odupirući se antibioticima već vrlo dugo, i zapravo su vrlo česti organizmi.¹¹ Antibiotika je takođe mnogo, a potiču iz organizama koji žive u tlu. Superklice koje im odolevaju sad nas napadaju češće uglavnom zato što smo povećali njihov relativni broj korišćenjem previše antibiotika da ubijamo njihove osetljivije suparnike, koji nemaju otporne sisteme.

Vodeći naučnici su osporili koncept da tri primera data gore zaista predstavljaju skorašnju evolutivnu mutaciju ili napredak.¹² Izgleda da

geni koji proizvode "promene" nisu ništa novo, i da se ne radi o *brzoj evoluciji u akciji*, kako se to nekad tvrdi. Ti geni su već bili prisutni u malom broju populacije i samo su se proporcije promenile jer je prirodna selekcija odgovorila na promene u životnoj sredini.

Za novo evolutivno napredovanje potrebna vam je nova genetska informacija, a ne prosto promene u proporcijama već prisutnih gena, što je izgleda obično slučaj kod moljaca, insekticida i antibiotika. Mutacije koje obuhvataju stvarne nove informacione promene u DNK zaista se javljaju,¹³ i prirodna selekcija može favorizovati neke od njih, u nekim slučajevima dajući otpornost na antibiotike. Virus koji uzrokuje grip ozloglašen je po brzim promenama, ali su to samo minorne varijacije,¹⁴ a ne novi kompleksni dizajni. Takođe izgleda da su organizmi, uključujući i one najprostije, obdareni mnogim raznim zaštitnim sistemima, kao što to naša tri primera ilustruju. Takve stvari čine život na Zemlji vrlo otpornom stvari, ali ne predstavljaju nekakav nov evolutivni napredak. Mnogi od pretpostavljenih primera rapidne evolutivne adaptacije to nisu.

Mutacije su zloglasne po štetnosti. Obično spominjan razmer je samo jedna povoljna mutacija prema hiljadu loših, ali o tome zaista nemamo čvrste podatke. Međutim, malo je sumnje da kad su u pitanju slučajne mutacije prirodna selekcija mora da se bori sa ogromnom proporcijom štetnih efekata u poređenju sa dobrim efektima. Evolucija treba da ide u pravcu poboljšanja, a ne degeneracije. Imajući to u vidu, neke kalkulacije pokreću pitanje kako je ljudska rasa uopšte opstala protiv takvog mnoštva štetnih šansi u poređenju sa tako retkim povoljnim.¹⁵ Očekivali bismo da bi skoro svaka vrsta slučajne promene, kao što su to mutacije, bila štetna, jer imamo posla sa kompleksnim živim sistemima koji već funkcionišu. Promene u takvim sistemima obično uzrokuju to da oni funkcionišu ne tako dobro ili nikako. Menjanje samo jednog dela kompleksnog sistema može biti štetno po više drugih delova koji zavise od delovanja tog jednog dela. Da to ilustrujemo: koliko biste poboljšanja očekivali na kompleksnoj stranici koju sad čitate kad bi se u nju ubacile slučajne štamparske greške? Što više menjate, sve je gore. Što je sistem kompleksniji, sve je teže menjati ga, a da on i dalje funkcioniše.¹⁶

Jedan od najozbiljnijih izazova sa kojima se evolucionisti suočavaju je njegova neadekvatnost da objasni kako su kompleksni organi i organizmi sa međusobno zavisnim delovima ikad evoluirali. Osnovni problem je to što slučajne mutacije ne mogu unapred planirati da ih postepeno dizajniraju, a pojava mnoštva baš pravih vrsta mutacija u isto vreme, da bi proizvele novi organizam, neverovatna je. Ako hoćete da proizvedete te kompleksne sisteme postepeno, sam proces prirodne selekcije opstankom najprilagođenijih, koji je Darwin

pretpostavio, težio bi da spreči njihovu evoluciju. Dok ne postoje svi neophodni delovi kompleksnog sistema tako da taj sistem može da funkcionise, nema vrednosti preživljavanja. Pre toga su nefunkcionalni suvišni delovi nepotpunog sistema u razvoju beskorisna, nezgrapna smetnja. Očekivalo bi se da ih prirodna selekcija eliminiše. Na primer, kakvu vrednost preživljavanja bi imao novorazvijajući mišić bez nerva koji ga stimuliše da se stegne, i kakvu bi vrednost preživljavanja imao nerv bez kontrolnog mehanizma za obezbeđivanje neophodnog stimulanasa?

U sistemima sa međusobno zavisnim delovima, gde ništa ne funkcionise dok nema svih neophodnih delova, očekivalo bi se da prirodna selekcija eliminiše nepodesne organizme sa suvišnim beskorisnim organima koji se tek razvijaju. Kao i noge mog prijatelja, spomenutog ranije, koje su postale beskorisne kad su im nervi prekinuti, to su delovi bez kojih je bolje. Da se poslužimo grubom analogijom, verovatnije je da pobedite u biciklističkoj trci sa biciklom koji nema pomoćni motor, nego sa onim koji ima veliki deo teške mašine, ali ne i dovoljno njenih delova da bi ona i radila. Da bi prirodna selekcija odabrala neku strukturu, ta struktura mora imati neku superiornost koja obezbeđuje vrednost preživljavanja - ali delimični, nefunkcionalni sistemi koji ne mogu funkcionisati nemaju vrednost preživljavanja; oni su beskorisni balast. Ispostavlja se da pretpostavljeni evolutivni proces opstanka najprilagođenijih može eliminisati slabe organizme, ali ne može unapred da planira da evoluiraju kompleksne sisteme, i to bi težio da eliminiše postepeno razvijajuće kompleksne sisteme jer oni nemaju vrednost preživljavanja dok nemaju sve neophodne delove.

Nije uvek moguće odrediti da li je izvesni deo ili proces u komplikovanom sistemu suštinski, i za zbunjujuće situacije sugerisano je mnogo evolutivnih prednosti. Na primer, neki evolucionisti sugerišu da je razlog zašto su kod nekih životinja postepeno evoluirala krila to što su te životinje prednje udove koristile prvo za sletanje sa drveća pre nego što je evoluirao nezavisno pokretan let. Drugi evolucionisti se uopšte ne slažu sa tim, pretpostavljajući da je let evoluirao kod životinja na tlu koje su pokušavale da se kreću sve brže u jurnjavi za plenom.¹⁷ Čudno, u evolucionoj diskusiji jedva da se uopšte ozbiljno razmatra naglašeni gubitak upotrebe dobrih prednjih udova, dok se oni postepeno menjaju kroz faze u kojima nisu ni dobri udovi ni dobra krila. Špekulisati je lako, i može se postulirati korisnost za skoro svaku čudnu situaciju. Ako nađete buldožer usred teniskog terena možete tvrditi da je on tu da doda raznovrsnost igri! Problem je u potvrdi. Treba da identifikujemo šta je činjenica, a šta tumačenje, mnogo više nego što to sad činimo.

Naučnici su svesni problema koji kompleksnost predstavlja po evoluciju. Nedavni članak u časopisu *Nature* pokušava da objasni kako evolucija može da objasni nastanak "kompleksnih osobina."¹⁸ Ali ta sugestija ima ozbiljne probleme,¹⁹ od kojih nije najmanji to da postoji ogromna praznina između prostih "digitalnih organizama" programiranih na kompjuteru, korišćenih za tu studiju, i stvarnih živih organizama u normalnoj životnoj sredini. Autori su mogli dobiti neke jednostavne evolutivne prednosti koristeći nizove koji su proizvoljno definisani kao blagotvorni. Ta vrsta vežbe predstavlja pre inteligentno dizajniranje nego slučajne promene koje sa javljaju u sirovoj prirodi same od sebe, kako se očekuje kod evolucije. Drugi na kompjuteru zasnovani programi korišćeni su da se objasni evolucija kompleksnosti, ali vodeći biolozi kritikuju te pokušaje kao previše pojednostavljene i savim nepovezane sa stvarno komplikovanim svetom živih organizama.²⁰

Istaknuti evolucionisti kao što su Daglas Futajma (Douglas Futuyma) sa Univerziteta Mičigen²¹ i ostali, takođe su se pozabavili problemom evolucije kompleksnosti. Njihove sugestije nisu baš ohrabrujuće po evoluciju. Nekad se kao rešenje sugeriše prirodna selekcija, ali kako smo to gore ilustrovali, ona bi težila da eliminiše još nefunkcionalne razvojne faze evoluirajućih sistema sa međusobno zavisnim delovima. Takođe se sugeriše da prosti sistemi mogu postepeno evoluirati u kompleksne. Često korišćen primer je to da imamo proste, kompleksnije, i vrlo kompleksne vrste očiju kod raznih životinja. To navodno ilustruje kako oči mogu evoluirati. Taj argument previđa činjenice da proste oči rade na drugačijim principima nego napredne oči, i da napredne oči imaju kompleksne sisteme, kao što su su automatsko fokusiranje i sistemi koji regulišu otvor, koji imaju mnoge međusobno zavisne delove koji ne bi funkcionisali dok nisu svi tu. Predloženo rešenje je previše jednostavno u poređenju sa činjenicama. Drugo predloženo evoluciono objašnjenje kompleksnosti je to da je evolucija modifikovala izvesne kompleksne strukture da bi proizvela druge strukture sa drugačijom funkcijom.²² Ovo opet nameće pitanje kompleksnosti, jer vam je u tom modelu potreban kompleksan sistem sa kojim biste započeli. Evolucija nema valjano rešenje za problem kompleksnosti.

Dalje se može postaviti pitanje: ako je evolucija kompleksnosti realna stvar, zašto kad gledamo preko milion živih vrsta na našoj Zemlji ne vidimo nikakve kompleksne sisteme u procesu razvoja? Zašto nema nekih postepeno evoluirajućih nogu, očiju, jetri itd. na onim organizmima koji ih još nemaju? Ovo ozbiljno negira da je evolutivni proces nešto realno.²³ Kompleksni sistemi striktno negiraju evoluciono scenario.

Obilje kompleksnih sistema

Već smo opisali kompleksni proces reprodukcije ćelija.²⁴ Većina prostih organizama kakvi su mikrobi obično se reprodukuju običnom ćelijskom podelom, formirajući dva organizma sa istom DNK formulom. Složeniji organizmi obično stvaraju sledeću generaciju kompleksnijim procesom polne reprodukcije, koja uključuje širi niz međusobno zavisnih ili nesmanjivo složenih procesa. Na primer, u proizvodnji semena i jaja, postoje dva naročita sukcesivna dela. U prvom se razmenjuje DNK, a u drugom smanjuje broj hromozoma tako da kad se seme i jaje naposljetku spoje da začnu novi organizam prisutna je normalna količina DNK. Ni evoluiranje semena i jaja i njihovo spajanje u procesu oplodnje nije prost proces. Potrebni su mnogi visoko specijalizovani stepeni pre nego što sistem polne reprodukcije uopšte može funkcionisati. Opet imamo još jedan primer niza međusobno zavisnih faza za koje se ne bi očekivalo da se prosto odjednom pojave, i koji ne bi imao nikakvu vrednost preživljavanja dok ne funkcionišu sve neophodne faze. Ne izgleda da je kompleksna polna reprodukcija ikad mogla evoluirati.

Mogli bismo nastaviti sa nabrojanjem više stotina kompleksnih sistema sa međuzavisnim delovima. Ako nedostaje samo jedna suštinska komponenta, celi sistem je beskoristan. Naše sposobnosti da osećamo ukus, miris, toplotu itd, sve zavise od sistema sa međusobno zavisnim jedinicama. Na primer, kvržica za ukus na našem jeziku beskorisna je ako nema nekih posebnih ćelija osetljivih na izvesni ukus kao što je slatkoća šećera. Ali i te ćelije su beskorisne ako se taj osećaj ne prenese do mozga. Kod ljudi se osećaj slatkoće prenosi iz ćelije u kvržici za ukus na našem jeziku - izduženom nervnom ćelijom - u centar za ukus u osnovi mozga. Odatle on ide drugom nervnom ćelijom u talamus mozga, a trećom nervnom ćelijom u koru mozga gde se stvaraju analiza i odgovor, što je takođe kompleksan proces.

Sistem prenošenja ukusa je jednostavan u poređenju sa našom sposobnošću da čujemo i analiziramo zvuke. U ušima imamo zamršeni spiralno oblikovani organ (puž) koji se sastoji od mnoštva neophodnih specijalizovanih delova u koje spadaju i sistemi povratne informacije. Puž u uvetu je čudo mikroskopskog inženjeringa. On prenosi otkrivene zvuke u razne posebne nervne ćelije koje otkrivaju različite vrste promena u zvcima. Zatim druge nervne ćelije integrišu te informacije za dalju analizu. U tim zapanjujućim sistemima za analizu prisutni su mnogi međusobno zavisni delovi.

Nismo samo mi kompleksni, sva su živa bića takva. Neugledna gusenica izvodi pravo čudo kad se transformiše u letećeg leptira - bukvano kompletan preobražaj. U evolucionom kontekstu, da li bi

takav preobražaj imao ikakvu vrednost preživljavanja dok se ne dese sve mutacije neophodne da se proizvede uspešan leptir? Potrebno je mnogo specifičnih promena da se razvije sistem za letenje. Koliko bi se očekivalo da se desi slučajnih mutacija, uključujući i uglavnom neuspešne pokušaje? Taj broj bi bio ogroman. I zašto ne vidimo nikakve druge vrste organizama u procesu pokušaja evolucije tog čudesnog sistema? Neki evolucinisti pokušavaju da reše tu misteriju pretpostavljajući reproduktivno ukrštanje jednog tipa crva sa jednim tipom leptira, ali dokaza za to nema.²⁵ Možemo se zapitati i koliko je međusobno zavisnih procesa uključeno kad mali pauk dizajnira inženjerski dobro izgrađenu mrežu.

Kad se suočimo sa činjenicom da postoji ogroman broj kompleksnih sistema sa mnogim međusobno suštinski povezanim delovima, postaje teško misliti da su se svi oni razvili postepeno i slučajno. Setite se da su oni bez vrednosti preživljavanja dok su nepotpuni. Imamo očito posla sa ogromnim obiljem nesmanjive kompleksnosti. Podaci snažno ukazuju na to da je neka vrsta razumnog rezonovanja neophodna da bi se proizvelo to što stalno nalazimo.

Duga borba oko oka

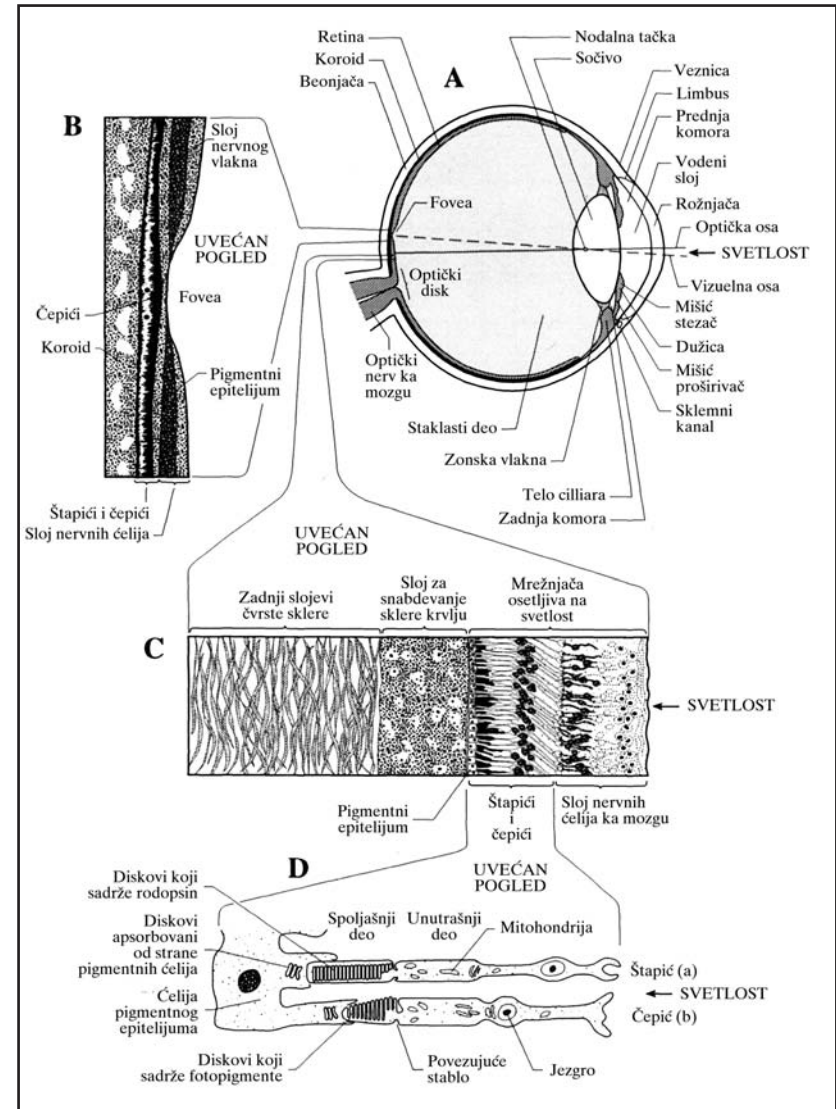
Bura koja se diže oko nastanka oka traje već dva veka. Oni koji veruju u Stvoritelja Boga tvrde da je nemoguće misliti da se komplikovan instrument kao što je oko mogao pojaviti sam od sebe, dok oni skloni naturalističkom tumačenju tvrde da se uz dovoljno vremena ono moglo pojaviti. Čarls Darwin je bio vrlo svestan tog problema i posvetio je više strana knjige *Poreklo vrsta* tom pitanju, pod naslovom "Organi krajnjeg savršenstva i komplikovanosti." U uvodu u taj problem on priznaje da "pretpostaviti da se oko, sa svim svojim nemogućim aparatima za podešavanje fokusa na različite udaljenosti, za propuštanje različitih količina svetlosti, i za korekciju sferičnog i hromatskog odstupanja, moglo formirati prirodnom selekcijom izgleda, iskreno rečeno, krajnje apsurdno." On zatim ističe da kroz celo životinjsko carstvo ima svakakvih vrsta očiju, od vrlo jednostavne, na svetlost osetljive tačkice, do orlovskog oka. Male promene mogle bi dovesti do postepenih poboljšanja. On dalje tvrdi da nije nerazumno misliti da bi "prirodna selekcija ili opstanak najprilagođenijih", delujući više miliona godina na milionima jedinki, mogla proizvesti žive optičke instrumente "superiorne u odnosu na staklo."²⁶ Za njega, proces prirodne selekcije je bio taj koji je uzrokovao da oči malo pomalo postaju se naprednije.

Vek kasnije je Džordž Gejlord Simpson sa Univerziteta Harvard upotrebio približno istu vrstu argumenta, sugerišući da pošto su sve oči, od prostih do kompleksnih, funkcionalne, one sve imaju vrednost

preživljavanja.²⁷ I u skorije vreme su gorljivi pobornici evolucije Fatajma i Dokins upotreбили istu vrstu argumenta.²⁸ Ali celi taj argument preskače ključno pitanje nedostatka evolucione vrednosti preživljavanja nekompletnih sistema, koji ne funkcionišu dok nema svih neophodnih međusobno zavisnih deova. Na primer, većina evolutivnih dostignuća u oku, kao sposobnost da se razlikuju boje, bila bi beskorisna dok ne postoji i uporediv napredak u mozgu koji omogućava tumačejne različitih boja.²⁹ Oba procesa zavise jedan od drugog da bi imali korisnu funkciju. Dalje, samo to što se oči mogu poređati u neki niz od prostih do kompleksnih nije i dokaz da su one evoluirale jedne od drugih. Mnoge stvari u univerzumu se mogu poređati, kao damski šeširi (slika 5.5), od jednostavnih ka kompleksnim. Jedva da treba reći da su damske šešire dizajnirali i stvorili ljudi, i da nisu evoluirali jedan od drugog ili od zajedničkog šeširskog pretka!

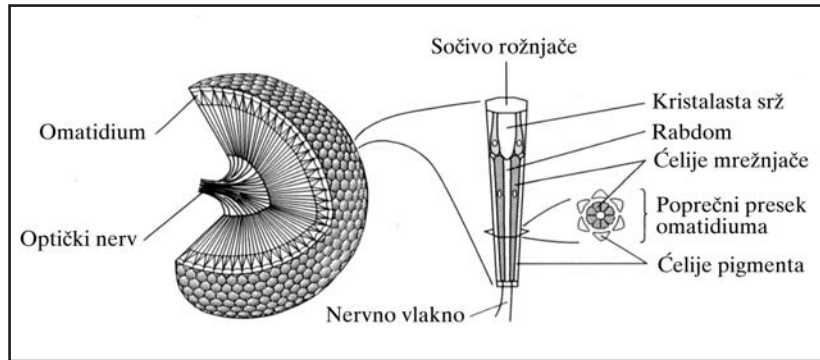
Mnoge životinje imaju neku vrstu "oka" koje otkriva svetlost. To su fascinantne strukture, koje uveliko variraju. Postoji jednostavan morski crv koji ima vrlo napredno oko. a čuveni komorasti nautilus ima vrlo prosto oko. Stepem kompleksnosti očiju ne sledi evolucioni obrazac. Neke jednoćelijske životinje (protisti) imaju jednu prostu, na svetlo osetljivu, tačku. Kišne gliste imaju ćelije osetljive na svetlost, naročito na krajevima tela. Neki morski crvi mogu imati više od deset hiljada "očiju" na svojim pipcima, a skromni prilepak ima čudno oko oblika čaše. Organizmi kao što su rakovi, neki crvi, lignje, oktopodi, insekti i kičmenjaci (ribe, vodozemci, gmizavci, ptice i sisari) imaju oči koje ne samo detektuju svetlost, već i formiraju slike. Mada su lignje mnogo drugačija vrsta životinje nego čovek, oči su im značajno slične našima. Džinovskim lignjama, koje mogu biti duge i 21 metar, i rone u dubinu u kojoj je malo svetlosti, potrebne su velike oči da saberu što više svetla. Ti veliki organizmi imaju najveće oko za koje se zna. Oko lignje nasukane na Novom Zelandu imalo je prečnik od 40 centimetara. To je znatno više od naših globusa na stolu, prečnika obično 30 centimetara! Za takvo oko procenjuje se da sadrži milijardu ćelija osetljivih na svetlost. Poređenja radi, naše oči (slika 4.1, A) su prečnika od samo oko dva i po centimetra.

Oči koriste mnoge različite sisteme da formiraju slike. Kod kičmenjaka, a to uključuje i ljude, postoji sočivo pred okom koje fokusira dolazeću svetlost na svetlosno osetljivu mrežnjaču, što rezultira oštrom slikom. Kod životinja, kakav je komorasti nautilus, nema sočiva; umesto njega jedna rupica pomaže da se dolazeća svetlost usmeri na razne delove mrežnjače. Insekti formiraju slike sasvim drugačije, koristeći male "cevi" zvane omatidia (slika 4.2), usmerene u malo drugačijim pravcima. Svetlost iz svake cevi se zatim kombinu-



Slika 4.1. Struktura ljudskog oka. A, poprečni presek; B, uvećano područje fovee; C, uvećan zid oka; D, uvećani štapići (a) i kupe (b) mrežnjače. Zapazite da na svim dijagramima svetlo pristiže zdesna. Diskovi se apsorbuju u pigmentnu ćeliju na levom kraju D.

Na osnovu: Figure 1, p 16: Dawkins R. 1986. The blind watchmaker. New York, London: W. W. Norton & Company.



Slika 4.2. Složeno oko insekta.

Po: Raven PH, Johnson GB. 1992. Biology, 3rd edition. St. Louis, Baltimore, Boston: Mosby-Year Book, p 831.

je i sastavlja sliku. Vilini konjici mogu imati čak 28.000 omatidia u svojim očima. Postoje i razni drugi komplikovani očni sisemi sa raznim rasporedima međusobno zavisnih delova, uključujući i zapanjujući sistem malog, raku sličnog, organizma koji sastavlja sliku pomalo kao što čini TV sistem, brzim skeniranjem.³⁰ Svi ovi različiti kompleksni sistemi sa međusobno zavisnim delovima osporavaju ideju da su razne oči proizvedene malim postepenim promenama.

Promena jednog sistema u drugi zahteva sasvim drugačiji pristup u sastavljanju slike, što se može videti poređenjem očiju na slikama 4.1 A, i 4.2. Većina evolucionista prepoznaje ove osnovne razlike i predlaže teoriju da je oko evoluiralo nezavisno za svaki sistem. To negira sugestiju drugih evolucionista, ranije spomenutih, da su kompleksne oči evoluirale iz jednostavnih.³¹ Sistemi su tako različiti, ili su slični sistemi nađeni u tako različitim vrstama životinjskih grupa, da neki iznose teoriju da je oko možda evoluiralo nezavisno mnogo puta; ne jedno od drugog, i to možda čak 66 puta.³²

Sa druge strane, istraživači su otkrili u DNK raznih organizama glavni (master) gen koji stimuliše razvoj oka. Evolucionisti smatraju da rasprostranjeno prisustvo takvog gena odražava zajedničko evolutivno poreklo. Naprotiv, oni koji veruju u Stvoritelja smatraju taj master gen tragom inteligentnog uma koji koristi sistem funkcionalan u različitim organizmima. Na primer, taj glavni kontrolni gen za razvoj oka uzet iz miša može se ubaciti u voćnu mušicu i uzrokovati kod nje razvoj još očiju, na krilima, antenama i nogama.³³ Voćna mušica ima umnogome drugačiju vrstu oka nego miš, što se vidi sa slika 4.2 i 4.1 A, ali ista vrsta glavnog gena može stimulisati razvoj i jedne i druge. Biolozi pro-

cenjuju da je više hiljada gena povezano sa embrionskim razvojem oka voćne mušice; otuda izgleda da se radi o glavnom kontrolnom genu koji aktivira mnoge druge gene koji uzrokuju razvoj različitih vrsta očiju u raznim organizmima. Razlike potiču od mnogih drugih gena, i glavni kontrolni gen ima malo veze sa pitanjem kako su različite vrste vizuelnih sistema mogle evoluirati. Koncept da postoji nekoliko glavnih gena ("Evo-devo") koji pojednostavljaju evolutivni proces iskomplovan je otkrićem da su potrebni mnogostruki povezaivači aktivatora i represora da bi ti glavni geni ispravno funkcionisali. Vreme aktivacije je vrlo važno, i kontrola samog vremena aktivacije takođe bi moralo da evoluiraju.³⁴

Proučavanje trilobita otkrilo je neke zapanjujuće činjenice o njihovim očima. Jedan mali trilobit ilustrovan je u donjem delu slike 5.1. Trilobiti, koji su donekle slični potkovičastim rakovima, evolucionisti smatraju jednim od najstarijih životinja, a ipak neki trilobiti imaju izvanredne oči, istog bazičnog tipa kakav je ilustrovan na slici 4.2. Njihova sočiva sačinjena su od kristala minerala kalcita (kalcijum karbonat). Kalcit je komplikovan materijal koji savija svetlosne zrake koji ulaze ili izlaze iz njega, pod različitim uglovima, zavisno od orijentacije tog kristala. U trilobitskim očima je kalcit sočiva orijentisan baš u pravom pravcu da daje pravi fokus. Dalje, sočivo je oblikovano na naročit način koji koriguje zamagljenje fokusa (sferično odstupanje) koje se javlja kod običnog jednostavnog sočiva. Ta vrsta dizajna odražava vrlo sofisticirano optičko znanje.³⁵ To je vrlo značajno, jer kako se penjete uz evolucionu fosilni zapis, trilobitske oči su među prvima koje srećete, a ne izgleda da imaju ikakve evolutivne pretke. Jedan istraživač govori o sočivima tih očiju kao o "najvećem podvigu optimizacije funkcije svih vremena."³⁶

Komplikovane oči

Napredne oči kakve su naše, o kojima dosta znamo, čuda su kompleksnosti. Sledeći opis je pomalo tehnički, ali čete i samim čitanjem steći opštu predstavu o tom fascinantnom organu koji vam omogućava da ovo čitate. Dok gledate raspored slojeva sferičnog oka, pokušajte da zapamtite šta je okrenuto prema unutrašnjosti, tj. prema centru očne sfere, a šta prema spoljašnjoj površini oka. Ovo postaje važno u kasnijoj diskusiji o "obrnutoj" mrežnjači.

Oko je uglavnom prilično prazna sfera sa vrlo kompleksnim sistemima koji formiraju spoljašnji zid (slika 4.1A). Najveći deo unutrašnjeg oka oblaže najvažniji deo mrežnjače, organ koji oseća svetlost koja dopire do oka kroz crnu tačku zvanu zenica. Mrežnjača je vrlo komplikovana i sastoji se od mnogih slojeva ćelija, kako je to ilustrvano na slici 4.1C,D. Sloj koji je najbliži spoljašnjoj površini oka

je važni pigmentni epitel. Taj sloj sadrži pigment koji sakuplja zalu-talu svetlost, a i hrani ćelije sledećeg sloja na unutrašnjosti koji se sastoji od štapića i kupa. Ti štapići i kupe su najvažnije fotorecep-torske ćelije koje otkrivaju svetlost koja stiže u oko. Štapići funkcionišu naročito u otkrivanju nejasne svetlosti, dok tri vrste kupa služe za otkrivanje jasnije i obojene svetlosti.

Kao što je ilustrovano na slici 4.1D, krajnji deo duguljastih štapića i kupa koji leži najbliže pigmentnom epitelu, drugim rečima njihov kraj okrenut prema unutrašnjosti oka, sadrži mnoge diskove. Ti diskovi imaju vrlo posebnu vrstu proteinskog molekula zvanu rodopsin, i jedan štapić može sadržavati četrdeset miliona takvih molekula. Kad svetlost udara u molekul rodopsina, on uzrokuje da taj molekul promeni svoj oblik. Taj odgovor se prenosi u mnogo više različitih vrsta molekula, što rezultira "lavinskim" tipom reakcije koja brzo modifikuje naelektrisanje na površini štapića ili kupe, pokazujući tako da je ta ćelija otkrila svetlost. Zatim se celi proces obrće u pripremi za pri-manje još svetlosti. Naposljetku je u taj proces uključeno dvanaest različitih vrsta proteinskih molekula.³⁷ Mnogi od njih su specifični i neophodni za proces gledanja. Ovo je još jedan primer nesmanjive kompleksnosti o kojoj smo govorili u prošlom poglavlju, i koja ozbiljno osporava evoluciju.

Ta promena naelektrisanja na površini štapića ili kupe prenosi se kao impuls u kompleksnu mrežu nervnih ćelija. Te ćelije formiraju sloj koji leži na unutrašnjosti (tj. prema centru oka) sloja štapića i kupa ("nervno-ćelijski sloj" slike 4.1C). Iz nervno-ćelijskog sloja informacija se šalje u mozak optičkim nervom (slika 4.1A).

U ljudskoj mrežnjači ima preko sto miliona na svetlo osetljivih ćelija (štapića ili kupa), i informacije iz tih ćelija se delimično obrađuju u nervno-ćelijskom sloju. U tom sloju je identifikovano preko pedeset različitih vrsta nervnih ćelija.³⁸ Pažljivim istraživanjem počinjemo da otkrivamo šta neke od tih ćelija rade. Na primer, ako je jedno područje stimulirano, informacije iz ćelija oko njega prigušuju se da bi se izoštrio kontrast. Ovaj tip obrade vrši se na više nivoa analize pristizuće svetlosti. On je vrlo kompleksan i uključuje i sisteme za povratnu informaciju. Znamo da se neka druga kola u tim nervnim ćelijama bave otkrivanjem kretanja, ali još moramo mnogo da učimo o tome šta sve te različite vrste ćelija u tom sloju rade.

Mi u stvari ne vidimo u svojim očima, mada možda intuitivno mislimo da je tako. Oko samo sakuplja i obrađuje informacije koje se šalju u zadnji deo mozga gde se slika sklapa. Bez mozga ne bismo videli ništa. Milioni informacija se brzo prenose iz oka u mozak optičkim nervom. U mozgu, izgleda da se ti podaci rastavljaju radi analize na razne komponente kakve su sjaj, boja, kretanje, oblik i

dubina. Zatim se sve to sklapa u integrisanu sliku. Taj proces je neverovatno kompleksan, neverovatno brz, i dešava se bez svesnog napora. Istraživači koji rade na tom području kažu da "najjedostavniji vizuelni zadaci, kakvi su opažanje boja i prepoznavanje poznatih lica, zahtevaju složena izračunavanja i više nervne povezanosti u kola nego što to možemo i zamisliti."³⁹

Napredne oči sadrže i više drugih sistema sa međusobno zavisnim delovima koji ne bi funkcionisali ako nisu prisutne sve neophodne osnovne komponente. Jedan od njih je i mehanizam koji analizira sjaj svetlosti i kontroliše veličinu zenice. Tu je i sistem koji određuje da li je fokalna tačka pristizuće svetlosti ispred ili iza mrežnjače, da bi menjao oblik sočiva i tako održao sliku u oštrom fokusu na mrežnjači. Zatim imamo više drugih kompleksnih sistema koji pomažu da vidimo bolje, kao što je to mehanizam koji obezbeđuje da oba oka gledaju istu stvar.

Svi ovi faktori pokreću pitanja o mnoštvu međusobno povezanih delova. Na primer, od kakve bi koristi bio sistem koji može otkriti da je slika u oku van fokusa ako nema mehanizma koji može podesiti oblik sočiva i dovesti sliku u fokus? U postepenom evolucionom scenariju, ti razvijajući mehanizmi ne bi imali vrednost preživljavanja, jer bi većina, ako ne i svi, njihovih delova bila beskorisna bez drugih delova. I ovde kao i na tako mnogo drugih mesta imamo tipičnu zagonetku kokoške i jajeta; šta je prvo nastalo, kokoš ili jaje? Oboje je neophodno za opstanak.

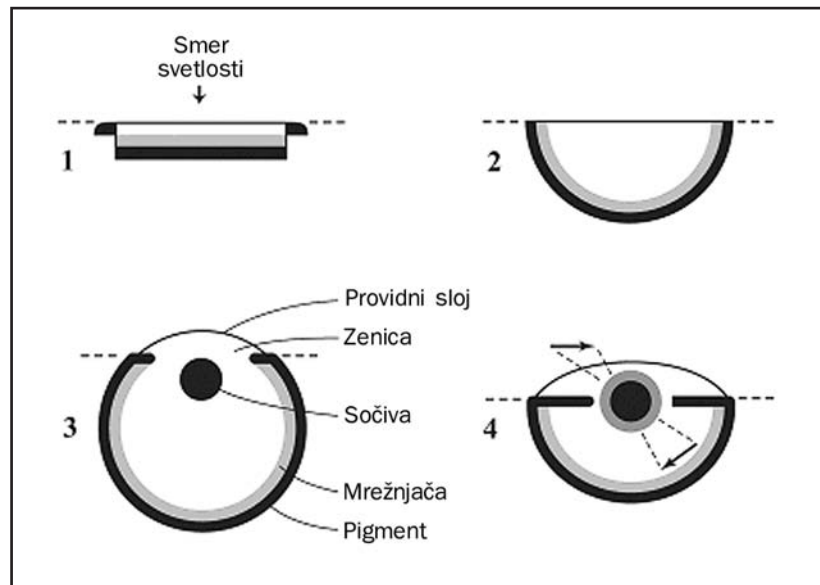
Darvin nekad nije oklevao da izazove kritičare svoje teorije. Odmah posle diskusije o evoluciji oka u knjizi *Poreklo vrsta* on kaže sledeće: "Kad bi se moglo demonstrirati da postoji ijedan kompleksni organ koji se nije mogao formirati brojnim, sukcesivnim, neznatnim modifikacijama, moja teorija bi bila apsolutno pobijena. Ali ne mogu da nađem takav slučaj."⁴⁰ Dok je Darwin upućivao izazov tražeći da mu se pokaže da se to "nije moglo desiti", on zalazi pravo u problem nedostatka vrednosti preživljavanja razvijajućih međusobno zavisnih delova govoreći o "brojnim neznatnim modifikacijama." Tu se misli naročito na uslove u kojima sporo razvijajući međusobno zavisni delovi, koji ne funkcionišu dok nema i drugih neophodnih delova, dugo nemaju nikakvu vrednost preživljavanja, i kao što to Darwin sugeriše, njegova teorija je apsolutno pobijena.

Evoluciono nekompletno oko

Dvoje istraživača, Dan Nilsson (Nilson) i Suzan (Susanne) Pelger sa Lund univerziteta u Švedskoj objavili su zanimljiv članak o evoluciji oka. Taj članak je nazvan *Pesimistična procena vremena potrebnog za evoluciju oka* (A pessimistic estimate of the time required for an

eye to evolve).⁴¹ Objavljen je u prestižnom magazinu *Proceedings of the Royal Society of London*, i dolazi do iznenađujućeg zaključka da je oko moglo evoluirati u samo 1829 faza sa proizvoljnih 1% poboljšanja. Uzimajući u obzir neke faktore prirodne selekcije, oni zaključuju da bi bilo potrebno manje od 364.000 godina da "kamera-oko" (oko sa rupicom) evoluiraju iz dela osetljivog na svetlost. Dalje, od drevnog kambrijumskog doba, za koje se procenjuje da je trajalo pre 550 miliona godina, ima dovoljno vremena da "oči evoluiraju više od 1500 puta!" U svom modelu evolucije oka, oni počinju sa jednim slojem na svetlo osetljivih ćelija koji se nalazi između providnog sloja na vrhu i pigmentnog sloja ispod. Ti slojevi se postepeno savijaju i prvo formiraju čašicu, a zatim oko sa sočivom (slika 4.3). Svaki stepen daje optičku prednost nad prethodnim, dajući tako evolutivnu vrednost preživljavanja kroz taj proces. Eto, oko je evoluiralo za vrlo kratko vreme!

Mada se može ceniti primenjeni analitički pristup, teško je shvatiti taj model ozbiljno, i vrlo teško prihvatiti tvrdnju da je bilo dovoljno



Slika 4.3. Predloženi model za evoluciju oka. Četiri faze razvoja pokazane su u poprečnom preseku. Za svaku fazu svetlost dopire odozgo, a ostatak tela životinje leži ispod oka. Sivi sloj predstavlja mrežnjaču; iznad nje je providni sloj, a crni sloj ispod je pigmentni sloj.

Dijagrami zasnovani na: Nilsson D-E, Pelger S. 1994. A pessimistic estimate of the time required for an eye to evolve. *Proceedings of the Royal Society of London*, B, 256:53-58.

vremena da oko sa sočivom evoluiraju više od 1500 puta. Oni govore o oku koje je tako prosto da ne bi funkcionisalo. Ima mnogo velikih problema:

(1) Taj model izostavlja evoluciju najvažnijeg i najkompleksnijeg dela oka, na svetlost osetljivu mrežnjaču. Kako je već rečeno, mrežnjača ima mnoštvo različitih vrsta ćelija za otkrivanje i obradu svetlosnih informacija. Moraju se pojaviti svakakvi novi posebni proteini. Pre ili kasnije u evolucionom scenariju svi delovi naprednog oka moraju da evoluiraju, a isključiti najkomplikovaniji i najvažniji deo oka iz vremenskih kalkulacija je ozbiljan propust koji sasvim diskvalifikuje glavni zaključak.

(2) Kompleksno oko je, kako je već rečeno, beskorisno bez mozga koji će tumačiti to što se vidi, a ipak ovaj model ne razmatra problem evolucije neophodnih delova mozga. Bar kod ljudi, delovi mozga koji se bave viđenjem mnogo su kompleksniji nego i sama mrežnjača; a vizuelni deo mozga mora biti i usko povezan sa mrežnjačom da bi ono što oko vidi imalo bilo kakav značaj.

(3) Da bi oko bilo korisno, treba da evoluiraju veza između mozga i oka, što u slučaju čoveka uključuje optički nerv koji ima preko milion nervnih vlakana po oku, a ta vlakna treba da budu pravilno povezana. Optički nerv jednog oka ukršta se sa optičkim nervom drugog i dolazi do kompleksnog sortiranja. Malo dalje, dolazi do mnogo kompleksnijeg sortiranja dok nervne ćelije nose impulse ka mozgu. Očekivalo bi se mnogo nasumičnih pokušaja pre nego što bi evolucija uspostavila ispravne obrasce te veze.

(4) Nije razmotreno vreme potrebno za evoluciju mehanizma fokusiranja sočiva. Čak i neki crvi imaju tu sposobnost.⁴² Kako smo već приметili, to je kompleksan sistem koji otkriva da je slika na mrežnjači van fokusa i podešava sočivo do stepena potrebnog da se stvori oštar fokus. Taj sistem obuhvata više naročitih delova. Kod nekih životinja, fokusiranje se obavlja pomeranjem sočiva, a kod drugih promenom oblika sočiva.

(5) Ovaj model ne razmatra ni vreme potrebno za evoluciju mehanizma koji reguliše veličinu zenice. To je još jedan kompleksan sistem naprednih očiju koji uključuje mišiće, nerve i kontrolni sistem. Bilo bi potrebno vrlo mnogo vremena da takav sistem evoluiraju i samo jednom, ako bi ikad i mogao. Takve važne delove treba uključiti u svaku realističnu procenu toga koliko bi vremena bilo potrebno da oko evoluiraju.

(6) Otprilike na polovini pretpostavljenog evolucionog procesa počinje da se pojavljuje sočivo. Potreban je vrlo srećan splet okolnosti da bi taj novi deo ispravno funkcionisao i imao vrednost preživljavanja.⁴³ Potrebno vam je sočivo sa pravim proteinom, odgovarajućim

oblikom i položajem, i da se sve to pojavi u isto vreme. Bilo bi potrebno enormno mnogo vremena da u suštini slučajne mutacije dovedu do svega ovog odjednom, i tako mu obezbede vrednost preživljavanja.

(7) U embrionima kičmenjaka, na primer riba, žaba ili kokoši, oko se ne formira uvijanjem površinskih slojeva na površini glave, kako to pretpostavlja Nilsonov i Pelgerin model. Ono se pojavljuje kao izraštaj iz mozga u razvoju, a zatim izaziva razvoj sočiva iz jednog površinskog sloja. Zato treba razmotriti i koliko bi vremena bilo potrebno da jedan sistem razvoja evoluirao u drugačiji.

(8) Dalje, oči kičmenjaka i nekih beskičmenjaka koriste kompleksan mišićni sistem za koordinaciju pokreta očiju. Neke ptice su sposobne da podešavaju pravac svojih očiju tako da imaju blisko fokusiran binokularni ili pak širok panoramski pogled, zavisno od pravca u kojem gledaju.⁴⁴ To nisu jednostavni sistemi. Oktopod ima šest mišića koji kontrolišu kretanje svakog oka, kao što je to slučaj i kod ljudi. Kod oktopoda nalazimo oko 3000 nervnih vlakana koja provode impulsi mozga u tih šest mišića tako da pažljivo kontrolišu pokrete očiju. Za sve te sisteme bi takođe bilo potrebno mnogo vremena da evoluiraju, i treba ih uzeti u obzir kad se procenjuje koliko je puta oko moglo evoluirati.

Nilson i Pelgerova priznaju nekolicinu tih propusta u svom izveštaju, ali ih nažalost ne uzimaju u obzir ni u svom naslovu ni u zaključcima. Njihova "pesimistička procena" ne može se ozbiljno razmatrati. Svi kompleksni delovi oka, svo mnoštvo ćelija i skoro sve posebne vrste proteina koje se moraju formulirati, ignorišu se. Nedavno je otkrivena jedna posebna vrsta molekula u rožnjači, koji sprečava razvoj krvnih sudova. To održava rožnjaču bez krvi koja se inače nalazi u većini tkiva, tako da svetlost direktno ulazi u oko.

Ne možete prosto presaviti nekoliko slojeva, proizvoljno dodati sočivo, i zatim tvrditi da ste odredili da je oko moglo evoluirati "više od 1500 puta" u evolutivnom vremenu. Ta vrsta vežbe graniči se sa onim što se zove *nauka bez činjenica*.

Iznenadujuće, ali je taj model naišao i na snažnu podršku. U poznatom časopisu *Nature*, Dokins je objavio povoljan osvrt nazvan *Oko za tren* (The eye in a twinkling),⁴⁵ ističući da su Nilsonovi i Pelgerini rezultati "brzi i odlučujući" i da je vreme potrebno za evoluciju oka "geološki tren". Dalje, Danijel Ozorio (Daniel Osorio) sa Univeziteta Saseks (Sussex University) u Engleskoj, koji proučava sve vrste očiju, sugerise da taj članak rešava problem evolucije oka koji je tako brinuo Darvina da se nekad zove "Darvinovom jezom".⁴⁶ Nilsonov i Pelgerin članak donekle je ohrabrio evolucioniste koji izlažu na razudanom internetu; jedan komentariše da se "ispostavilo da je oko NAJBOLJI DOKAZ za evoluciju."⁴⁷ Razmatrajući stvarne činjenice tog

slučaja, sve ovo je otrežnjujuće otkriće toga koliko subjektivne ljudske deklamacije mogu biti.

Ushićenost nekih evolucionista Nilsonovim i Pelgerinim modelom verovatno odražava to koliko je oko godinama ozbiljan problem za evoluciju. Model koji ignoriše sve kompleksne sisteme može poslužiti da se ohrabri predani evolucionista, ali može malo koristiti ozbiljnom tragaču za istinom koji želi što više raspoloživih podataka. Nažalost, studije kakva je Nilsonova i Pelgerina ne samo da umanjuju poverenje u evoluciju, već i u nauku u celini. Isaku Njutnu, koji je bio predsednik Kraljevskog društva 24 godine, i koji je uvek bio temeljan u svom radu, verovatno se ne bi svidelo da vidi da se takav članak objavljuje u žurnalu njegovog dragog Kraljevskog društva.

Da li je oko okrenuto naopako?

"Ne bi bilo slepe tačke da je oko kičmenjaka zaista inteligentno dizajnirano. U stvari je ono glupo dizajnirano."⁴⁸ "Međutim, sudovi i nervi nisu locirani iza fotoreceptora, gde bi ih stavio svaki razuman inženjer, već napolju ispred njih, gde zaklanjaju nešto od dolazeće svetlosti. Dizajner kamere koji bi napravio takvu glupost bio bi odmah najuren. Naprotiv, oči skromne lignje, sa nervima vešto skrivenim iza fotoreceptora, primer su dizajniranog savršenstva. Da je Stvoritelj zasta upotrebio svoj najbolji dizajn za stvaranje koje je stvorio po sopstvenom liku, kreacionisti bi sigurno morali da zaključe da je Bog u stvari lignja."⁴⁹ "Ljudsko oko ima 'slepu tačku', ... nju uzrokuje funkcionalno besmislen aranžman aksona mrežnjačnih ćelija koji idu napred u oko."⁵⁰ "Kičmenjaci su prokleti sa preokrenutom mrežnjačom u oku ... Da li je Bog u vreme 'Pada' okrenuo mrežnjaču?"⁵¹ "Svaki inženjer... bi se smejaao bilo kakvoj sugestiji da bi fotoćelije mogle biti usmerene od svetlosti, i da im žice polaze na strani najbližoj svetlosti ... Svaka fotoćelija je, u stvari, okrenuta unazad."⁵² Ovo mnoštvo napada od strane uvaženih naučnika, uključujući i neke vodeće evolucioniste, odnosi se na još jedan spor oko oka. Po nekima je mrežnjača tako loše oblikovana da ne bi mogla da bude rezultat nikakvog promišljanog planiranja. Ona je okrenuta, i nikakav kompetentan Bog to ne bi uradio. Implikacija je to da ne postoji inteligentan Bog.

Taj problem je dobro ilustrovan na slici 4.1, gde je orijentacija svih dijagrama takva da svetlost ulazi u oko zdesna putujući ulevo. Evolucionisti sugerisu tri problema. Prvi je, kao što je već rečeno, to što su štapići i kupe ukopani duboko u mrežnjaču, a njihovi na svetlost osetljivi krajevi okrenuti od svetlosti u tamni pigmentni epitel. Uočite naročito sliku 4.1D, gde je glavno telo (jezgro, itd.) štapića ili kupe okrenuto udesno, dok su na svetlost osetljivi diskovi okrenuti

ulevo, a neki ukopani u pigmentni epitel. Za ovaj obrnuti aranžman se nekad smatra da je sličan slučaju u kojem je kamera za nadzor okrenuta ka zidu umesto ka otvorenom području. Drugo, komplikovani nervno-čelijski sloj mrežnjače leži između dolazeće svetlosti i na svetlost osetljivih štapića i kupa. Zašto ne postaviti na svetlost osetljive delove štapića i kupa tako da budu okrenuti prema svetlosti (na desnoj strani mrežnjače na slici 4.1C), pa da dolazeća svetlost iz sočiva udara prvo u njih i ne mora da prolazi kroz sve te nervne ćelije? Prisustvo svih nervnih ćelija na unutrašnjoj strani sloja štapića i kupa uzrok je i trećeg problema. Informacije koje te nervne ćelije obrađuju moraju da izađu iz oka, a to obavlja optički nerv. U tački u kojoj taj nerv prolazi kroz mrežnjaču, nema štapića ili kupa, i to uzrokuje slepu tačku u kojoj ne možemo videti. Ona je označena sa "optički disk" na slici 4.1A. Rezonuje se da bi, da je oko pametno dizajnirano, aranžman slojeva mrežnjače bio obrnut u odnosu na sadašnji. Tako bi nervno-čelijski sloj bio iza štapića i kupa i ne bi bilo potrebe za slepom tačkom.

Kod nekih životinja kakve su lignja, oktopod i mnoge prostije životinje, mrežnjača nije obrnuta. One koriste različite vrste ćelija koje osećaju svetlost, i kod tih ćelija je njihov na svetlost osetljivi deo okrenut ka svetlosti. Kod kičmenaka (riba, vodozemaca, gmizavaca, ptica i sisara), uključujući i ljude, mrežnjače su po mišljenju mnogih evolucionista obrnute...

Međutim, kad znate malo više o fiziologiji i detaljima toga kako funkcionišu napredno oko kičmenjaka, vidi se da je obrnuta mrežnjača vrlo dobar dizajn, i jedan broj evolucionista podržava ovaj zaključak.⁵³ Prigovor da nervne ćelije leže ispred štapića i kupa umnogome je ništavan u najvažnijem delu oka, kojim najoštrije vidimo. U tom području, zvanom fovea (slika 4.1A,B), nalazi se oko 30.000 kupa koje omogućavaju oštar tip vida koji koristite kad čitate ove reči. Tu su nervne ćelije i njihova vlakna naročito mali, i ta vlakna se radikalno šire iz tog područja ostavljajući kupe fovee otvorenijim prema direktnoj svetlosti koja pristiže iz sočiva (slika 4.1B). Druga nervna vlakna i retki krvni sudovi u području fovee idu oko nje, čime se dalje izbegava blokada pristižuće svetlosti. Oko je konstruisano tako da daje oštru sliku samo kad je to potrebno. Dalje, nervne ćelije i vlakna nisu tolika prepreka za pristižuću svetlost. Ako uklonite tamni pigmentni epitel sa zadnje strane mrežnjače, ono što ostaje, i što uključuje štapiće i kupe i nervno-čelijski sloj je "skoro savršeno providno."⁵⁴ Slepa tačka oka ne izgleda da je velika smetnja, kako se to tvrdi. Nju je teško naći, i većina nas i ne zna da ona postoji. Locirana je bočno, i jedno oko kompenzira slepu tačku drugog.

Izgleda da postoji vrlo dobar razlog zašto je mrežnjača izvrnuta, a to su naročite nutritivne potrebe štapića i kupa. Te naročite ćelije su među najaktivnijim u našem telu i stalno menjaju svoje diskove, verovatno da bi održale svežu zalihu proteinskih molekula koji otkrivaju svetlost. Jedan jedini štapić može imati skoro hiljadu diskova, mogo više nego što je to ilustrovano na slici 4.1D. Proučavanja rezus majmuna ukazuju na to da svaki štapić proizvodi 80 do 90 diskova dnevno, a verovatno je isto i kod ljudi. (Možemo u zagradi napomenuti da je taj tempo spor u poređenju sa dva miliona crvenih krvnih zrnaca (ćelija) koja proizvodimo u našem telu svake sekunde!) Diskovi se razvijaju u onom delu štapićne ili kupaste ćelije koji je blizu jezgra, a odbacuju se na onom kraju te ćelije koji je blisko povezan sa pigmentnim epitelom. Taj epitel apsorbuje stare diskove, reciklira neke od njihovih delova i šalje ih u štapiće. Iz više razloga odvojenost mrežnjače od njenog pigmentnog epitela rezultira slepoćom, i zato je ta veza vrlo važna. Odmah izvan pigmentnog epitela je horoidni sloj za dovod krvi (slika 4.1C), koji obezbeđuje pigmentnom epitelu nešto od nutrienata potrebnih aktivnim štapićima i kupama dok prave nove diskove.

Ako bismo obrnuli mrežnjaču, kako neki evolucionisti sugerišu da je Bog trebalo da uradi, izgleda da bismo imali vizuelnu katastrofu. Diskovi štapića i kupa okrenuli bi se prema svetlu, ali šta bi vršilo suštinsku funkciju pigmentnog epitela - apsorbovanje starih diskova? Štapići i kupe se ne odmaraju; oni proizvode oko deset milijardi diskova dnevno u svakom našem oku. Oni bi se nakupljali u providnoj staklastoj tečnosti oka (slika 4.1A) i veliko mnoštvo njih bi uskoro pokvarilo našu sposobnost vida. Uz to, štapići i kupe bili bi bez neophodnog pigmentnog epitela i horoidnog krvnog dotoka neophodnog da se zamene diskovi, pa sistem zamene diskova uopšte ne bi funkcionisao. Ako bismo pod ovom vrstom aranžmana zatim usmerili krajeve diskova štapića i kupa ka svetlu, sa njihovim neophodnim pigmentnim epitelom i horoidnim slojem za dotok krvi, ti slojevi bi morali da leže na unutrašnjosti sloja štapića i kupa. Drugim rečima, oni bi ležali bliže središtu oka nego ostatak mrežnjače. Usled toga bi svetlost koja pristiže u oko prvo morala da prolazi kroz horoidni sloj za dovod krvi da bi doprla do diskova osetljivih na svetlost. Izliv krvi u mrežnjači je krajajne štetan i ilustruje kako krv može biti razorna po vizuelni proces. Isprečio bi se i pigment u pigmentnom epitelu koji apsorbuje svetlost, i još više doprineo kompletnoj slepoći. Kao i igranje tenisa zrelim paradajzom, ovo nije baš dobra ideja!

Način na koji je mrežnjača sad aranžirana izgleda da je vrlo dobar dizajn koji snabdeva vrlo aktivne štapiće i kupe naprednih organizama krvlju i nutrientima koji su im potrebni. Pored toga, teško je prepri-

rati se sa uspehom; oko funkcioniše vrlo dobro! Ako je, kako neki evolucionisti sugerišu, oko tako loše dizajnirano, i ako, kako sugerišu drugi, oko može začas evoluirati, zašto prirodna selekcija nije davno proizvela bolje oko?

Ljudski mozak

Svaka od ćelija u našem oku, kojih imamo mnogo milijardi, ima više od tri milijarde DNK baza. DNK u svakoj ćeliji, kad bi se ispružila, bila bi duga oko metar. U stvari, da se sva DNK u prosečnom čoveku ispruži, bila bi više od 120 puta duža od udaljenosti Zemlje do Jupitera. Međutim, takva kompleksnost naših ćelija beznačajna je u poređenju sa našim mozgom. Mnogi smatraju mozak najkompleksnijom strukturom za koju se zna u univerzumu.

Kad su u pitanju živi organizmi, čovek je na vrhu. Ne zbog naših tela, koja nisu ni najjača ni najveća, već zato što imamo mozak koji nadmašuje mozgove drugih živih bića. Možemo, u izvesnim granicama, manipulirati svim drugim organizmima, da ne govorimo o našoj sposobnosti da uništimo njihovu životnu sredinu i sebe sabe!

Svaki ljudski mozak sastoji se od oko sto milijardi nervnih ćelija (neurona), koje povezuje skoro neverovatnih 400 hiljada kilometara nervnih vlakana. Ta vlakna se često stalno granaju da bi se povezala sa drugim nervnim ćelijama. Jedna velika nervna ćelija može se povezati sa čak 600 drugih nervnih ćelija pomoću oko 60 hiljada konekcija. Ukupni broj konekcija u mozgu se konzervativno procenjuje na 100 miliona miliona, odnosno 100 hiljada milijardi (10^{14}). Takve velike brojeve teško je i zamisliti. Može pomoći ako shvatimo da u jednom jedinom kubnom centimetru glavnog dela mozga (kore velikog mozga), gde su ćelije naročito velike, ima oko 40 hiljada nervnih ćelija i milijardu konekcija. Nalazimo i da je mozak mnogo više nego mnoštvo konekcija kakvo imamo u kompjuteru. Mozak može imati razna područja potrebe i rasta gde je potrebna veća moždana moć.

U našem mozgu se odvija burna mentalna i koordinirana aktivnost dok promene naelektrisanja putuju duž nervnih vlakana provodeći impulse između ćelija. Bar trideset različitih vrsta hemikalija, a verovatno mnogo puta više njih, koriste se za prenos impulsa na kontaktu između jedne nervne ćelije i druge. To je zavidljivo, jer različite vrste hemikalija moraju biti određene za prave konekcije. Tek počinjemo da učimo o zamršenostima mozga; a zaista je izazov razmišljati o organu kojim i obavljamo razmišljanje! Veliko pitanje koje mozak postavlja evoluciji je, da li su svih tih sto hiljada milijardi konekcija ikad mogle dobiti obrazac kojim se povezuju na pravi način prosto slučajnim promenama, sistemom probe i greške, vrlo sporim i teškim procesom prirodne selekcije? Uz to, uopšte nije izvesno da čovekove

jedinstvene mentalne sposobnosti obezbeđuju evolutivnu vrednost preživljavanja, jer i babuni izgleda ostaju savim dobro i bez njih. Više vodećih mislilaca se pozabavilo tim pitanjem.⁵⁵ Stiven Hoking iskreno kaže da "nije jasno da li inteligencija ima veliku vrednost preživljavanja. Bakterije vrlo dobro funkcionišu i bez inteligencije ..." ⁵⁶ Možda nije evolutivni proces stvorio naš mozak.

Darvin, koji je živeo u Engleskoj, imao je jednog dobrog prijatelja i pobornika u SAD, čuvenog harvardskog botaničara Ezu Greja (Asa Gray). Darwin je nekad delio svoja najdublja osećanja sa Grejom, kome je koncept evolucije bio simpatičan, ali je vrlo mnogo verovao u Boga koji je aktivan u prirodi.⁵⁷ U jednom pismu Greju, Darwin se poverio: "Sećam se dobro vremena kad me je pomisao na oko ledila, ali sam prešao tu fazu žalbe, i sad sitne tričave pojedinosti strukture čine da se osećam vrlo neprijatno. Kad god gledam pero u paunovom repu, loše mi je!"⁵⁸

Zašto bi Darvinu bilo loše od pogleda na paunovo pero? Ne mogu na to da odgovorim sa sigurnošću, ali pretpostavljam da malo ljudi može razmišljati o složenom dizajnu i naročito o lepoti paunovog repnog pera, a da ne pomisli da je ono možda rezultat neke vrste dizajna. Dalje, zašto cenimo lepotu, uživamo u muzici, ili shvatamo da postojimo? Ovo postavlja pitanje postanka na jednom drugačijem nivou - nivou naših tajanstvenih umova. Činjenica za strahopoštovanje je to da je u našem kilogram i po teškom mozgu sedište "Onog koji jesam". Kod nas se ovaj biblijski citat obično prevodi kao "Onaj koji jeste", ali je u ovom kontekstu ovaj bukvalni prevod očito podesniji. Kako je mnoštvo konekcija u mozgu programirano tako da možemo da razmišljamo logično (nadamo se da većina nas razmišlja normalno!), budemo radoznali u pogledu svog nastanka, učimo nove jezike, stvaramo matematičke teoreme i komponujemo opere? Još izazovnije po naturalističko stanovište su pitanja naše moći izbora i karakteristike kakve su moralna odgovornost, vernost, ljubav i duhovna dimenzija. Fizičar čestica, administrator Univeziteta Kembridž, Džon Polkinghorn izražava tu zainteresovanost mnogih ljudi. Govoreći o fizičkom svetu, on kaže: "Ne mogu da verujem da je naša sposobnost da razumemo njegov čudni karakter čudni izdanak potrebe naših predaka da izbegavaju sabljaste tigrove."⁵⁹

Debata o umu često se usredsređuje na prirodu tajanstvenog fenomena svesti, odnosno samosvesti koju svi imamo; drugim rečima, osećanja da postojimo. Ta svest izgleda blisko povezana sa našom sposobnošću mišljenja, našom radoznalošću, našim emocijama, našim rasuđivanjem i drugim fenomenima svesnog uma. Da li je svest koju imamo dokaz jedne realnosti koja postoji izvan jednostavnog mehanicističkog (naturalističkog) objašnjenja; ili je svest pros-

to čisto mehanicistički sistem koji je vrlo komplikovan? Bitka između ta dva gledišta vodi se vekovima, i često je povezana sa pitanjem da li su mehanicistička objašnjenja, koja isključuju Boga, dovoljna da se objasni sva realnost.

Oni koji tvrde da je svest čisto mehanicistički fenomen sugerišu da nema ničeg naročitog u svesti. U stvari, ona čak i ne postoji. Ona je prosto velika količina jednostavne aktivnosti. Poslednjih godina neki naglašavaju analogiju koja se može povući između kompjutera i mozga. Neka lakoumna poređenja ismevaju bilo kakvu razliku između njih dvoje. U stvari je mozak kompjuter napravljen od mesa,⁶⁰ a rudimentarni uređaji kao što su termostati imaju svoja uverenja!⁶¹ Takvom simplističkom redukcionizmu suprotstavljaju se vodeći mislioci kao što je nobelovac Džon Ekles (John Eccles), koji kaže da "čovjek može... da se seti pretencioznog pitanja onih koji vole kompjutere: Na kojem stepenu kompleksnosti i performanse se možemo složiti da oni imaju svest? Srećom na ovo se pitanje, emocijama nabijeno, ne mora odgovoriti. Možete prosto da radite svom kompjuteru šta god hoćete, a da vas ne grize savest da ste surovi!"⁶² Matematičar i kosmolog Rodžer Penrouz (Roger Penrose) sa Oksfordskog univerziteta: "Svest meni izgleda tako važan fenomen da prosto ne mogu da verujem da je ona prosto 'slučajno' sastavljena komplikovanim izračunavanjem. Ona je fenomen kojim se saznaje za samo postojanje univerzuma."⁶³

Izgleda da se prema zakonima nauke ništa ne kaže da li treba da imamo svest.⁶⁴ Svest je nešto što izmiče sadašnjoj analizi; ne nalazimo je kao karakteristiku materije. Postojanje svesti ukazuje na jednu realnost koja je van našeg običnog mehanicističkog razumevanja.

Međutim, ne moramo se oslanjati na fenomene svesti da zaključimo da je svrhovito planiranje neophodno za naše umove. Poređenje mozga sa kompjuterima samo jača dokaz o dizajneru Bogu, jer svi znamo da se kompjuteri ne organizuju sami od sebe. Njih proizvodi namerni dizajn, koji uključuje prethodno znanje koje dovodi do povezane kompleksnosti. Isto se može reći i za naše ekstremno kompleksne mozgove. U svakom od njih ima hiljadu puta više konekcija nego što je zvezda u našoj galaksiji. Lakoverno je čak i sugerisati da je takav organizovan sklop nastao prosto kao rezultat slučajnih događaja. Kako bi bilo kakav slučajni proces mogao dati bio šta i približno tako kompleksno; dalje, prirodna selekcija je štetna po evoluciju sistema sa međusobno zavisnim delovima. Štaviše, kod većine ljudi su u mozgovima smešteni umovi koji obrađuju i integrišu informacije brzo i ekstremno dobro.

Dugo traganje za evolutivnim mehanizmom

Kako evolucionisti objašnjavaju nastanak kompleksnosti? Oni dva veka tragaju za evolutivnim mehanizmom. Predlagane su jedna ideja za drugom (tabela 4.1), ali za sada nema opšteprihvaćenog modela, a naročito nema realističkog modela koji bi objasnio nastanak kompleksnosti. Većina naučnika se slaže da se evolucija desila, ali zadovoljavajuće objašnjenje toga kako su razni sistemi naprednih organizama evoluirali tek treba da se predloži. Neki tradicionalisti se drže Darwinove ideje da je u pitanju adekvatna prirodna selekcija opstanakom najprilagođenijih. Drugi preferiraju modele čiste slučajnosti. Neki osećaju da se evolucija odvija malim promenama, a drugi veruju u velike skokove, ali ti skokovi bi zahtevali mnoštvo povoljnih mutacija - svih odjednom. Neki pak osporavaju kriterijume koji se koriste da se odrede evolutivni odnosi. Veoma je prihvaćena rigoroznija metodologija kladistike, koja naročito razmatra jedinstvene karakteristike. Međutim, kao što ćemo videti u sledećem poglavlju, kladistika uopšte nije evolutivni mehanizam: ona je samo način testiranja hipoteza o

Tabela 4.1. DUGO TRAGANJE ZA EVOLUTIVNIM MEHANIZMOM

NAZIV I DATUM	GLAVNI ZASTUPNICI	OSOBI NE
Lamarkizam (1809-1895)	Lamark	Bavi se uzrocima nastanka novih karakteristika koje postaju nasledne.
Darvinizam (1859-1894)	Darvin, Valas	Male promene, zajedno sa prirodnom selekcijom, uzrokuju preživljavanje najsposobnijih. Nasleđivanje uz pomoć gemula.
Mutacije (1894-1922)	Morgan, de Vries	Naglasak na promenama usled velikih mutacija. Prirodna selekcija nije tako važna.
Savremene sinteze (neo-darvinizam) (1922-1968)	Četverikov, Dobžanski, Fišer, Haldan, Haksli, Majer, Simpson, Rajt	Važne su promene u populacijama. Male mutacije deluju zajedno sa prirodnom selekcijom.
Diverzifikacija (1968-danas)	Eldridž, Guld, Gras, Henig, Kaufman, Kimura, Levontin, Paterson, Platnik	Mnoštvo suprostavljenih ideja, neslaganje sa neo-darvinizmom. Traganje za uzrokom složenosti.

odnosima. Kako je ranije rečeno, kompjuterski simulirani pokušaji da se objasni kompleksnost ne daju nikakvu realističnu predstavu onoga što se nalazi u prirodi.

Evolucija je najbolji model koji nauka može ponuditi ako hoćete da isključite Boga, ali je daleko od verovatnog. Istrajnost koju evolucionisti ispoljavaju vrlo je pohvalna; ali posle dva veka u sušitni neplodnog traganja, izgleda da je vreme da naučnici ozbiljno razmotre ne-naturalističke alternative. Planiranje života od strane neke razumne inteligencije kakva je Bog izgleda neophodno da bi se objasnilo ono što nauka stalno otkriva.

Zaključni komentari

Napredni organi daju nam mnoge primere kompleksnih sistema sa međusobno zavisnim delovima. Prirodna selekcija predstavlja problem po evoluciju tih sistema. Mada prirodna selekcija može eliminisati slabe pogrešne tipove, ona ne može da planira unapred tako da postepeno razvija razne organe potrebne za kompleksne sisteme. Prirodna selekcija ograničena je na neposredni uspeh u opstanku. Pošto je takva, od nje se očekuje i da eliminiše razne nove delove postepeno evoluirajućih kompleksnih sistema sa međusobno zavisnim delovima. Ti novi dodatni delovi bili bi beskorisne i nezgrapne smetnje sve dok nema svih potrebnih delova da daju funkcionalan sistem sa nekom evolucionom vrednošću preživljavanja. Za organizme sa beskorisnim dodatnim delovima očekivalo bi se da imaju manje vrednosti preživljavanja nego oni bez njih. Otuda izgleda da se Darwinov sistem opstanka najprilagođenijih u stvari sukobljava sa evolutivnim napredovanjem kompleksnih sistema.

Većina bioloških sistema je kompleksna, ali su oko i mozak primeri organa koji su ekstremno kompleksni. Ne izgleda da postoji ijedan način na koji su se ti organi mogli razviti bez inteligentnog planiranja. To su naučni podaci koji govore u prilog ideji da postoji Bog.

Literatura:

1. Rees M. 2000. Just six numbers. New York: Basic Books, p 19.
2. Schnapp BJ, et al. 1985. Single microtubules from squid axoplasm support bidirectional movement of organelles. *Cell* 40:455-462.
3. Behe MJ. 1996. Darwin's black box: The biochemical challenge to evolution. New York: Touchstone.
4. Polanyi M. 1968. Life's irreducible structure. *Science* 160:1308-1312.
5. Paley W. 1807. Natural theology; or, evidences of the existence and attributes of the deity, 11th edition. London: R. Faulder and Son.

6. Dawkins R. 1986, 1987. The blind watchmaker: Why the evidence of evolution reveals a universe without design.. New York, London: W. W. Norton & Company, Inc., p 5, 6.
7. Schwartz JH. 1999. Sudden origins: Fossils, genes, and the emergence of species. New York; Chichester, England; Weinheim, Germany: John Wiley and Sons, Inc., p 12-13.
8. Na primer videti: Sagan C. 1977. The dragons of Eden: Speculation on the evolution of human intelligence. New York: Ballantine Books, p 28.
9. Keeton WT. 1967. Biological science. New York: W. W. Norton & Company, Inc., p 672.
10. Za mnoge probleme kod ovog scenarija videti: Wells J. 2000. Icons of evolution, science or myth: Why much of what we teach about evolution is wrong. Washington, DC: Regnery Publishing, Inc. p 137-157.
11. D'Costa VM, et al. 2006. Sampling antibiotic resistance. *Science* 311:374-377.
12. (a) Amabile-Cuevas CF. 2003. New antibiotics and new resistance. *American Scientist* 91:138-149; (b) Ayala FJ. 1978. The mechanism of evolution. *Scientific American* 239(3):56-69; (c) Jukes TH. 1990. Responses of critics. In Johnson PE. *Evolution as dogma: The establishment of naturalism*. Dallas: Houghton Pub. Co., p 26-28. For further discussion see: (d) Anderson KL. 2005. Is bacterial resistance to antibiotics an appropriate example of evolutionary change? *Creation Research Society Quarterly* 41:318-326.
13. (a) Hall BG. 1982. Evolution on a Petri dish. *Evolutionary Biology* 15:85-150. Za procenu vednosti značaja ovog izveštaja videti: (b) Pitman SD. 2005. Why I believe in creation. *College and University Dialogue* 17(3):9-11.
14. Na primer videti: Chen H, et al. 2005. H5N1 virus outbreak in migratory waterfowl. *Nature* 436:191-192.
15. (a) Beardsley T. 1999. Mutations galore: Humans have high mutation rates. But why worry? *Scientific American* 280(4):32, 36; (b) Nachman MW, Crowell SL. 2000. Estimate of the mutation rate per nucleotide in humans. *Genetics* 156:297-304.
16. Futuyma DJ. 1998. *Evolutionary biology*, 3rd edition. Sunderland, MA: Sinauer Associates, Inc., p 684.
17. Videti poglavlje 6 za dalju diskusiju.
18. Lenski RE, et al. 2003. The evolutionary origin of complex features. *Nature* 423:139-144.
19. Na primer: Pitman SD. 2003. Computers and the theory of evolution. <http://www.detectingdesign.com>. (Viewed March 20, 2005.)
20. (a) Horgan J. 1995. From complexity to perplexity. *Scientific American* 272(6):104-109; (b) Lewin R. 1992. Complexity: Life at the edge of chaos. New York, Toronto: Collier Books, Macmillan Publishing Co.; (c) Oreskes N, Shrader-Frechette K, Belitz K. 1994. Verification, validation, and confirmation of numerical models in the earth sciences. *Science* 263:641-646.
21. Futuyma DJ. 1998. *Evolutionary biology*, 3rd edition. Sunderland, MA: Sinauer Associates, Inc., p 681-684, 761.
22. Gould SJ. 1980. The panda's thumb: More reflections in natural history. New York, London: W. W. Norton & Company, p 19-26.

23. Neki evolucionisti generalizuju i sugerišu da je sve u živom svetu u procesu evoluiranja. To baš ne odgovara na problem nedostatka novih evoluirajućih organa.
24. Videti poglavlje 3.
25. Za neke špekulativne ideje videti: (a) Margulis L, Sagan D. 2002. *Acquiring genomes: A theory of the origin of species*. New York: Basic Books, p 165-172; (b) Williamson DL. 2003. *The origins of larvae*, revised edition. Dordrecht, The Netherlands; London: Kluwer Academic Publishers; (c) Williamson DL. 2001. Larval transfer and the origins of larvae. *Zoological Journal of the Linnean Society* 131:111-122. Ovi izvori sugerišu da je kompleksni životni ciklus leptira evoluirao tako što su prvo nezavisno evoluirali neki tipovi crva i neki tipovi leptira, a zatim je kombinovanje njihovih gena ukrštanjem rezultiralo gusenično-leptirskim životnim ciklusom. Takva špekulacija nema eksperimentalnu potvrdu i graniči se sa naukom bez činjenica. Dalje, ona se ne bavi vrlo ozbiljnim problemom porekla celokupne nove koordinisane genske aktivnosti, naročito formiranjem i tajmingom mnogih hormona neophodnih za uspešan proces konverzije promene gusenice u leptira. Za tradicionalnija tumačenja i pitanja videti (d) Hall BK, Wake MH, editors. 1999. *The origin and evolution of larval forms*. San Diego, London: Academic Press.
26. Darwin C. 1859, 1872, 1958. *The origin of species by means of natural selection or the preservation of favoured races in the struggle for life*. New York: Mentor Books, New American Library of World Literature, p 168-171.
27. Simpson GG. 1967. *The meaning of evolution: A study of the history of life and of its significance for man*, revised edition. New Haven, CT, London: Yale University Press, p 168-175.
28. (a) Dawkins R. 1986, 1987. *The blind watchmaker: Why the evidence for evolution reveals a universe without design*. New York, London: W. W. Norton & Company, Inc., p 15-18, 77-87; (b) Futuyma DJ. 1998. *Evolutionary biology*, 3rd edition. Sunderland, MA: Sinauer Associates, Inc., p 682-684.
29. Evolucionisti nekad iznose pretpostavku da su detektori za razne boje evoluirali da bi povećali ukupnu sposobnost da se vide objekti iako imaju različite boje, pojačavajući tako "kolornu konstantnost". Mi ovde to ne razmatramo. Nas zanima sposobnost razlikovanja različitih boja i sklapanje te informacije u smislenu sliku u mozgu. Za dalju diskusiju videti: (a) Goldsmith TH. 1991. The evolution of visual pigments and colour vision. In: Gouras P, editor. *The perception of colour*. Boca Raton, FL, Ann Arbor, MI: CRC Press, Inc., p 62-89; (b) Neumeyer C. 1991. Evolution of colour vision. In: Cronley-Dillon JR, Gregory RL, editors. *Evolution of the eye and visual system*. Boca Raton, FL, Ann Arbor, MI: CRC Press, Inc., p 284-305.
30. Gregory RL, Ross HE, Moray N. 1964. The curious eye of *Copilia*. *Nature* 201:1166-1168.
31. Neki evolucionisti kao (a) Futuyma DJ. 1998. *Evolutionary biology*, 3rd edition. Sunderland, MA: Sinauer Associates, Inc., p 683; (b) Salvini-Plawen LV, Mayr E. 1977. On the evolution of photoreceptors and eyes. *Evolutionary Biology* 10:207-263, smatraju da je oko evoluiralo mnogo puta, a istovremeno sugerišu da je evoluiralo unutar ograničenih grupa. Njihov primer oka mekušaca predstavlja relativno minorne promene u razvoju oka, i ne objašnjavaju evoluciju od vidne tačke protista do oka orla.
32. Salvini-Plawen LV, Mayr E. 1977. On the evolution of photoreceptors and eyes. *Evolutionary Biology* 10:207-263.
33. Halder G, Callaerts P, Gehring WJ. 1995. Induction of ectopic eyes by targeted expression of the eyeless gene in *Drosophila*. *Science* 267:1788-1792.
34. Za jednostavno izvođenje "Evo devo" iz evolucione perspektive, videti: Carroll SB. 2005. *Endless forms most beautiful: The new science of Evo Devo and the making of the animal kingdom*. New York, London: W. W. Norton & Company.
35. (a) Clarkson ENK, Levi-Setti R. 1975. Trilobite eyes and the optics of Des Cartes and Huygens. *Nature* 254:663-667; (b) Towe KM. 1973. Trilobite eyes: Calcified lenses in vitro. *Science* 179:1007-1009.
36. Levi-Setti R. 1993. *Trilobites*, 2nd edition. Chicago, London: University of Chicago Press, p 29.
37. Behe MJ. 1996. *Darwin's black box: The biochemical challenge to evolution*. New York: Touchstone, p 18-22.
38. Kolb H. 2003. How the retina works. *American Scientist* 91:28-35.
39. Shapley R, et al. 1990. Computational theories of visual perception. In: Spillmann L, Werner JS, editors. *Visual perception: The neurophysiological foundations*. San Diego, New York: Academic Press, Inc., p 417-448.
40. Darwin C. 1859, 1985. *The origin of species*. London: Penguin Books, 219.
41. Nilsson D-E, Pelger S. 1994. A pessimistic estimate of the time required for an eye to evolve. *Proceedings of the Royal Society of London, B*, 256:53-58.
42. Duke-Elder S. 1958. The eye in evolution. Volume 1 of: Duke-Elder S, editor. *System of Ophthalmology*. St. Louis: The C. V. Mosby Company, p 143, 192, 591.
43. Baldwin JT. 1995. The argument from sufficient initial system organization as a continuing challenge to the Darwinian rate and method of transitional evolution. *Christian Scholar's Review* 24:423-443.
44. Pettigrew JD. 1991. Evolution of binocular vision. In: Cronley-Dillon JR, Gregory RL, editors: *Evolution of the eye and visual system*. Boca Raton, FL, Ann Arbor, MI, Boston: CRC Press, Inc., p 271-283.
45. Dawkins R. 1994. The eye in a twinkling. *Nature* 368:690-691.
46. Osorio D. 1994. Eye evolution: Darwin's shudder stilled. *Trends in Ecology & Evolution* 9:241-242.
47. http://www.geocities.com/evolvedthinking/evolution_of_the_eye.htm. Izjava je skinuta 2003. godine i pojavila se u drugom paragrafu. Verovatno iz dobrog razloga, ona više nije na toj veb stranici koja je i dalje otvorena 2005. godine.
48. Williams, GC. 1992. *Natural selection: Domains, levels, and challenges*. New York, Oxford: Oxford University Press, p 73.
49. Diamond, J. 1985. Voyage of the overloaded ark. *Discover* 6(6):82-92.
50. Futuyma DJ. 1998. *Evolutionary biology*, 3rd edition. Sunderland, MA: Sinauer Associates, Inc., p 123.

51. Thwaites WM. 1983. An answer to Dr. Geisler-from the perspective of biology. *Creation/Evolution* 13: 13-20.
52. Dawkins, R. 1986, 1987. *The blind watchmaker: Why the evidence of evolution reveals a universe without design*. New York, London: W. W. Norton & Company, Inc. p 93.
53. Na primer videti: (a) Duke-Elder S. 1958. The eye in evolution. In: Duke-Elder S, editor. *System of ophthalmology*, Volume 1. St. Louis: The C. V. Mosby Company, p 147; (b) Kolb H. 2003. How the retina works. *American Scientist* 91:28-35.
54. Maximow AA, Bloom W. 1957. *A textbook of histology*, 7th edition. Philadelphia, London: W. B. Saunders Company, p 566.
55. Na primer: Maynard Smith J. 1988. Did Darwin get it right? *Essays on games, sex, and evolution*. New York, London: Chapman & Hall, p 94.
56. Hawking S. 2001. *The universe in a nutshell*. New York, Toronto: Bantam Books, p 171.
57. Za dalje objašnjene videti: Ruse M. 2001. *The evolution wars: A guide to the debates*. New Brunswick, NJ, London: Rutgers University Press, p 93-96.
58. Darwin C. 1860. C. Darwin to Asa Gray. In: Darwin F, editor. 1888 *The life and letters of Charles Darwin*, Volume II. Reprinted 2001, Honolulu, HI: University Press of the Pacific, p 90.
59. Polkinghorne J. 1996. *Beyond science: The wider human context*. Cambridge: Cambridge University Press, p 79.
60. Ruse M. 2001. *The evolution wars: A guide to the debates*. New Brunswick, NJ; London: Rutgers University Press, p 197.
61. Brown A. 1999. *The Darwin wars: The scientific battle for the soul of man*. London: Touchstone, Simon and Schuster, p 153.
62. Eccles J. As quoted in Horvitz LA. 2000. *The quotable scientist*. New York, San Francisco, Washington, DC: McGraw-Hill, p 68.
63. Penrose R. 1989. *The emperor's new mind: Concerning computers, minds, and the laws of physics*. New York, Oxford: Oxford University Press, p 447-448.
64. Za jedan skorašnji i neupečatljiv pokušaj, videti: Ramachandran VS. 2004. *A brief tour of human consciousness: From impostor poodles to purple numbers*. New York: Pi Press.

Tako malo vremena za sve

Lideri u nauci, koji govore *ex cathedra*, treba da prestanu da polarizuju umove studenata i mladih kreativnih naučnika tvrdnjama kojima je dokaz samo vera.¹

Hjubert Joki, molekularni biolog

Koliko je brza bila prošlost?

Čudni miris sumpora iznenadio je posadu ribarskog brodića *Isleifur II* dok je mirno plovio u severnom Atlantiku južno od Islanda. Kroz mutnu svetlost zore 14. novembra 1963. godine video se dim na južnom horizontu. Možda gori neki brod? Proverom radio poruka utvrdilo se da nema S.O.S. poziva. Brodić je počeo da se neobično uvrće u vodi, i kapetan je dvogledom video kako se na samo kilometar od njih iz mora diže crni stub dima neke erupcije. Posada brodića, koja je bila sa Islanda, gde je vulkanska aktivnost skoro normana stvar, odmah je posumnjala da se sa dna okeno diže podvodni vulkan. Desilo se da plove preko vulkanski aktivnog Srednje-atlantskog grebena, koji je tu ležao na jedva 100 metara ispod okeanske površine.

Ceo dan je trajalo komešanje, dok su se para i dim dizali u vazduh, a kamenje i blesci videli ispod. Pet dana kasnije formiralo se 600 metara dugo ostrvo na mestu gde je do tad bio otvoreni okean. To novo ostrvo, koje je naposljetku naraslo do prečnika od dva kilometra, nazvano je Sarcu (Surtsey) po mitološkom džinu Sartaru (Surtur). Kasnije, kad su istraživači proučavali to ostrvo, iznenadilo ih je kako staro ono izgleda. Za samo pet meseci su talasi okeana formirali ogromnu, naizgled staru plažu i liticu. Jedan istraživač je prokomentarisao: "Za ono za što bi drugde bile potrebne hiljade godina ... ovde može biti dovoljno nekoliko sedmica ili čak i dana."

"Na Sarciju je bilo dovoljno samo nekoliko meseci da se stvori pejzaž tako raznolik i zreo da je to bilo skoro neverovatno."²

Na našoj obično mirnoj Zemlji, događaji kakav je stvaranje Sarcija podseća nas da se stvari nekad dešavaju vrlo brzo. Pitanje: "Koliko je brza bila prošlost?" predmet je spora koji traje već dva veka. Neki smatraju velike katastrofe vrlo važnim, dok ih drugi u suštini ignorišu.

Dva suprotstavljena gledišta: katastrofizam i uniformizam

Spor između uniformizma i katastrofizma je istorijski blisko povezan sa pitanjem Boga u nauci. Katastrofizam se odnosi na brze događaje velikih razmera, i podrazumeva da su koru Zemlje oblikovali uglavnom ti strašni događaji. Uniformizam podrazumeva da su koru Zemlje oblikovali uglavnom mnogi mali, dugotrajni događaji tipični za svakodnevne geološke procese. Katastrofizam se uklapa bolje sa biblijskim konceptom velikog katastrofičnog Potopa i sa Bogom koji nije ograničen vremenom. Uniformizam se uklapa bolje sa pretpostavljenim eonima geoloških doba i vremenom potrebnim za spori, postepeni evolutivni proces.

Katastrofizam je bio dobro prihvaćen najvećim delom ljudske istorije. On je dominirao drevnom mitologijom. U Srednjem veku je interesovanje za njega pomalo opalo, mada su Arapi blisko sledili Aristotela koji je veoma mnogo verovao u katastrofe. To interesovanje poraslo je u zapadnom svetu tokom revolucionarnih perioda Renesanse i Reformacije, i biblijski Potop je bio katastrofični događaj koji je objašnjavao zanimljive geološke crte kakve su fosili životinja visoko u Alpima koje inače normalno žive u okeanu. Međutim, uskoro su se pojavile neke druge, tome suprotstavljene, teorije.

Pre dva veka je škotski geolog Džems Haton (James Hutton), čuven po svojoj polemičnosti, objavio čuvenu knjigu *Theory of the Earth* (Teorija Zemlje). U toj knjizi je branio uniformizam, naglašavajući važnost sporih geoloških promena tokom dugih vremenskih perioda. Njegov jak naturalistički pristup (koji ne priznaje sudelovanje Boga) vidi se kad on tvrdi da "ne treba koristiti nikakve moći koje nisu prirodne za Zemlju, ne priznavati nikakve akcije osim onih kojima znamo delovanje i princip, i ne navoditi nikakve neobične događaje za objašnjavanje jedne obične pojave."⁴ On završava tu knjigu čuvenom frazom: "Ne nalazimo ni trag početka - ni izgled kraja."⁵ Ova ograničavajuća tvrdnja bila je smeo napad na tad preovlađujuću biblijsku ideju da je Bog Stvoritelj, i da je On stvorio svet za šest dana pre nekoliko hiljada godina. Dalje, ona je ignorisala veliki katastrofični Potop opisan u Bibliji, a koji je potvrđivalo više vodećih geologa Engleske. U tom polemičkom ambijentu pojavila se još jedna knjiga, koja će uskoro postati najuticajna geološka knjiga ikad napisana. Ona će ne samo uvesti revoluciju u geologiju, već i duboko promentirati naučno mišljenje u celini.

Principi geologije (Principles of Geology), koje je napisao Čarls Lajel (Charles Lyell), objavljeni su prvi put 1830. godine. Ta knjiga imala je veliki uspeh, i ukupno 11 izdanja. Snažno prihvatajući uniformizam, Lajel je presudnim smatrao trajne efekte sporih, poste-

penih promena. Do sredine tog veka uniformizam je postajao dominantno gledište u intelektualnim krugovima, dok je katastrofizam nestajao. Lajelova knjiga bila je jedna od "najvrednijih stvari"⁶ Čarlsa Darvina tokom njegovog epskog istraživačkog putovanja na brodu Bigl (Beagle). Duga geološka doba koja je ta knjiga pretpostavljala davala su nešto od vremena potrebnog za Darwinove spore evolutivne promene.

Lajel je bio pravnik, i deo uspeha te knjige može se pripisati njegovoj veštini u predstavljanju svojih gledišta. To ilustruje pismo koje je napisao svom prijatelju i pristalici Džordžu Puletu Skroupu (George Poulett Scrope). "Ako ne budemo iritirali ljude, što se bojim da možemo ... uspećemo u svemu. Ako ne trijumfujete nad njima, već hvalite liberalnost i iskrenost sadašnjeg vremena, biskupi i prosvetljeni sveti će zajedno sa nama prezreti i drevne i moderne fiziko-teologe (katastrofiste). Upravo je vreme za udar, pa se raduj, grešniče kakav jesi, magazin *Quarterly Review* (Q.R.) ti je otvoren ... Ako Mari (Murray) (izdavač Lajelove knjige) bude gurao moje knjige, a ti budeš upravljao geologijom Q.R.-a, moći ćemo uskoro da napravimo kompletnu promenu u javnom mnjenju."⁷ Kako se Lajel i nadao, postigao je svoju potpunu promenu, bar u geološkoj zajednici. Za više od jednog veka katastrofična tumačenja nisu više bila tolerisana.

Mada su se i Haton i Lajel suprotstavljali biblijskom modelu nastanka, i naišli na mnogo protivljeja iz religioznih grupacija, izgleda da nijedan ni drugi nisu negirali postojanje Boga. Haton je okarakterisan kao u stvari "pobožan čovek konzervativnih gledišta,"⁸ koji definiše Boga kao "onaj Um koji je formirao materiju ove Zemlje."⁹ Lajel je možda bio sklon deizmu,¹⁰ ali je izgleda verovao u Boga koji nešto više učestvuje. Prihvatao je neke aspekte evolucije, ali je verovao da čovek ima naročiti status u stvaranju i "uvek je negirao da je ljudska vrsta moga evoluirati od majmunolikih stvorenja."¹¹ Štaviše, za Lajela kažu da se "plašio da će izgubiti svaki dodir sa Bogom ako bude sledio Darvina ka onome što mu je izgledalo kao gorak svršetak."¹²

Do kraja 19. veka su dugi vremenski periodi postulirani za uniformizam i evoluciju bili čvrsto ustanovljeni, i katastrofizam je postao neka vrsta ružne reči u naučnoj zajednici. Ali nije sve bilo potaman. Neke stvari primećene u stenama nisu se slagale sa preovlađujućim etosom sporih promena, koji nije dopuštao velike katastrofe. U jugoistočnoj četvrtini države Vašington postoji zapanjujuće isprano područje koje se sastoji od nekih 40.000 kvadratnih kilometara ogromnih brda i širokih kanjona usečenih u tvrdnu vulkansku stenu. Brda rečnog šljunka na raznim nivoima i ostaci stotina drevnih vodopada, nekih visokih i 100 metara sa velikim erodiranim udolinama u njihovoj osnovi, svedoče o vrlo neobičnoj prošlosti. Kako je taj

pejzaž, zvan Kanalisana Krastava Zemlja (Channeled Scabland), ikad nastao? Nezavisno nastrojani geolog Harlen Brec (Bretz) počeo je da pručava to područje i došao do ideje, tako odbojne u to vreme, da je izazvala spor koji je trajao 40 godina. Brec je zašao u zastarelu jeres katastrofizma!

Godine 1923. je Brec objavio svoj prvi naučni izveštaj o tom području,¹³ ali nije razglasio svoju sumnju da se radilo o velikom katastrofičnom Potopu; sugerisao je samo da je bila u pitanju ogromna količina vode. Kasnije te godine je u drugoj publikaciji¹⁴ izneo pretpostavku da je kratkotrajan katastrofičan potop erodovao te kanale i naneo ogromne količine šljunčanih prudova. To je bio očit katastrofizam; bilo je to u istoj kategoriji u kojoj se kreacionizam sada nalazi u većini naučnih krugova - sasvim neprihvatljivo. Geološka zajednica je morala da se pozabavi tim mladim skorojevićem koji je predlagao ideje opasno bliske biblijskom Potopu.¹⁵ Usvajanje Brecovih ideja podrazumevalo je pribegavanje katastrofizmu iz "mračnog doba ... to se nije moglo, to se nije smelo tolerisati."¹⁶

Brec, koji je bio profesor geologije na Univerzitetu Čikago, postao je predmet silnih ubeđivanja od strane geološke zajednice. Njihov zalutali kolega, koji je nastavljao da objavljuje na katastrofičan način, trebalo je da se preobrati. Pozvan je da predstavi svoja gledišta Geološkom društvu Vašingtona (Geological Society of Washington, DC). Da bi mu se suprotstavili, "sastavljena je prava falanga sumnjičavaca sa kojima je trebalo da raspravi o hipotezi potopa."¹⁷ Posle Brecove prezentacije, pet naučnika iz prestižnog Geološkog pregleda SAD (United States Geological Survey) predstavilo je alternativna objašnjenja, kakva su dejstvo leda i drugi spori procesi. Zapanjujuće je da dva od tih prigovarača nisu nikad ni bili u Kanalisanoj Krastavoj Zemlji! Očito se niko na tom sastanku nije predomislio. Što se Breca tiče, on je nastavio svoje katastrofički orijentisano istraživanje, i nailazio na stalno protivljenje. Po Brecovim rečima, njegova "jeres morala se blago, ali čvrsto istisnuti."¹⁸ Zatim su geolozi našli dokaze o jednom drevnom jezeru koje je najverovatnije bilo izvor potopskih voda koje su isprale Kanalisanu Krastavu Zemlju,¹⁹ i tenzije su počele da se smanjuju jer je sve više geologa priznavalo da je Brecovo objašnjenje tačno.

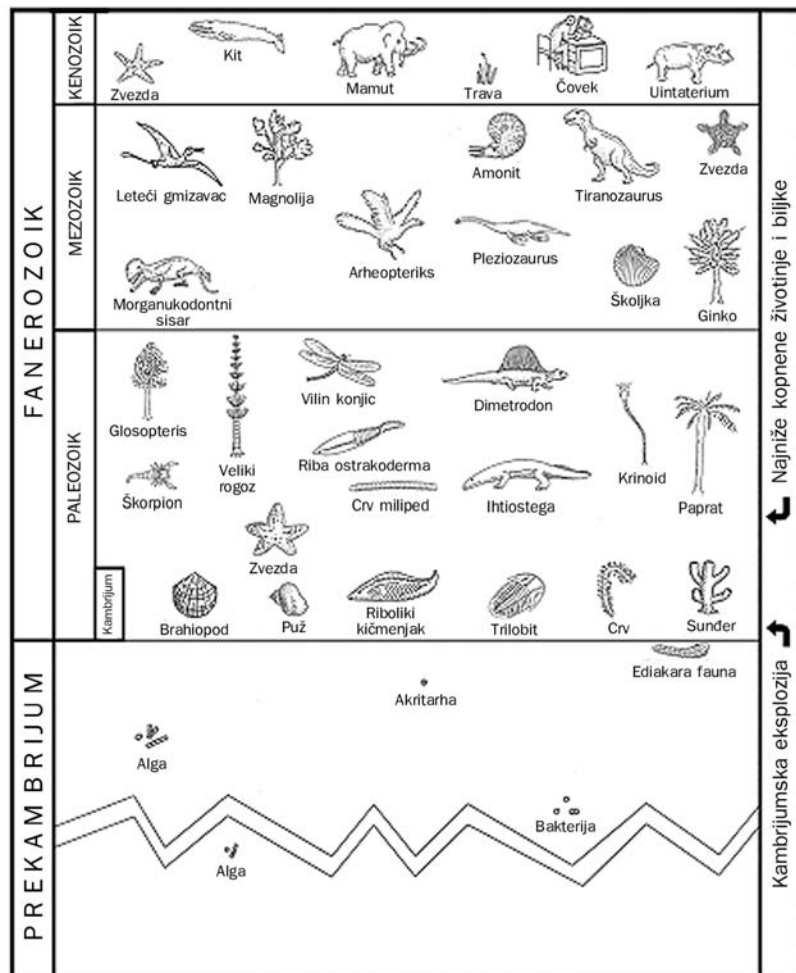
Na kraju su podaci iz stena pobedili. Godine 1965. je Međunarodno udruženje za kvartarno istraživanje (International Association for Quaternary Research) organizovalo geološki izlet u to područje da sagleda dokaze. Na kraju te ekskurzije, Brec, koji nije mogao da prisustvuje, primio je telegram od učesnika sa njihovim čestitkama, a koji je završavao rečenicom: "Sad smo svi katastrofisti."²⁰ Nekoliko godina kasnije, Brecu je dodeljena Penrouz (Penrose) medalja, naj-

prestižnija geološka nagrada SAD. Katastrofizam je pobedio, kao i Brec. Taj moderni "Noje" i njegov jednako neželjeni potop, osvećeni su.

Do sredine 20. veka malo se ljudi odvažilo da sugeriše druge katastrofične događaje da bi se objasnile stene i fosili koje one sadrže. Možemo da zahvalimo dinosaurima za smrtni udarac striktnom uniformizmu. Kako su svi ti organizmi nestali? Predloženo je mnogo ideja; jedan naučni časopis nabrojao je 40 mogućih razloga, koji rangiraju od njihove gluposti do promene gravitacione konstante.²¹ Zatim su 1980. godine nobelovac Luis (Louis) Alvarez, iz Berkli kampusa Univerziteta Kalifornija (Berkeley Campus of the University of California), i drugi²² sugerisali da neobično rasprostranjeno obilje elementa iridijuma u depozitima na vrhu perioda Krede (tj. vrhu Mezozoika na slici 5.1) potiče od asteroida koji je pobio dinosauruse. Ta zapanjujuća ideja bila je naročito popularna u javnim medijima i kod geofizičara, ali su druge grupe naučnika, naročito paleontolozi koji studiraju fosile, bili vrlo rezervisani. Neki su osporili asteroidno tumačenje jer izgleda da su neki dinosaurusi iščezli pre u fosilnim slojevima, a bilo je i dokaza široke vulkanske aktivnosti, globalnih požara, ili rasta temperature koji bi mogli objasniti nestanak dinosaurusu.²³

O detaljima se rasprava i dalje nastavlja, ali su se vrata katastrofičnim tumačenjima širom otvorila. Ta promena je okarakterisana kao "veliki filozofski proboj",²⁴ i ona dopušta mogućnost prepoznavanja katastrofa kroz ceo zapis u stenama. Priznaje se da se "duboka uloga velikih bura kroz celu geološku istoriju sve više prepoznaje."²⁵ Drugi jedan geolog govori o "ekstremnim događajima ... tako velikih i razornih kakvi nisu, i verovatno ne bi mogli biti, naučno posmatrani."²⁶ Katastrofizam se vratio na velika vrata, ali to nije klasični katastrofizam od pre dva veka gde je biblijski Potop bio dominantan geološki faktor. Danas se spremno razmatraju mnoge vrste katastrofičnih događaja, ali se često prepostavlja da je između njih proteklo mnogo vremena. Za identifikovanje te nove vrste katastrofizma sve se više koristi izraz neo-katastrofizam (novi katastrofizam).

Važnija je lekcija koju možemo da naučimo iz tih promena u tumačenjima. Milenijima su mislioci prihvatili katastrofe kao normalan deo Zemljine istorije. Zatim su preko sto godina katastrofe bile bukvalno izbrisane iz geoloških tumačenja. Promene su morale da se tumače kao postepene i u okviru sad aktivnih procesa. Sada su velike katastrofe opet dobrodošle. Nekad se, na kraju, može ispostaviti da su starije, odbačene ideje bile ispravne!



Slika 5.1. Glavni delovi geološkog stuba levo, i primeri nekih reprezentativnih organizama desno. Zapazite oštar kontrast između Prekambrijuma, koji ima malo sitnih organizama, i Fanerozoika iznad, koji ima mnogo raznih krupnih organizama.

Geološki stub - šta je to?

Nema nijednog mesta na Zemlji gde možete pronaći sve slojeve stena i naći visoki stub koji je geološki stub. Geološki stub je pre kao predstava ili mapa, često u nekom vidu vertikalnog stubnog formata. Ilustrovan je jedan mali deo geoloških slojeva koji su složeni preko drugih, i to pokazuje poredak i glavne delove rasprostranjenih slojeva stena nađenih na površini Zemlje. Najniži slojevi tog stuba, koji bi trebalo da su bili nataloženi prvi, nalaze se na dnu, a najskoriji na vrhu. Geološki stub ima veliku ulogu u raspravama o Bogu i vremenu.

Kako to obično biva u proučavanju prirode, slika je komplikovaniya nego što izgleda na prvi pogled, i nego što to naš um teži da sagleda. Često mnogi delovi geološkog stuba nedostaju na nekom lokalitetu; možemo reći da nedostaju jer ih nalazimo na drugim lokalitetima. Kompletni geološki stub bio je sastavljen pažljivim ređenjem stena, a naročito fosila nađenih u njima, od jednog lokaliteta do drugog. Slika 5.1 daje jednu široku skicu geološkog stuba i nekih od karakterističnih fosila nađenih na različitim nivoima. Brojke levo predstavljaju geološka doba koja su skoro opšteprihvaćena, ali se ozbiljno i osporavaju. Razmotrićemo jedan od tih prigovora na kraju ovog poglavlja. Verovatno nema nijednog mesta na Zemlji sa kompletnim geološkim stubom, ali su glavni delovi dobro predstavljeni na mnogim mestima.

Jedna od upadljivih činjenica geološkog stuba je prilično oštar kontrast u fosilima između donjih prekambrijskih slojeva i gornjih fanerozojskih (slika 5.1). U tom nižem delu nalaze se samo mali, obično mikroskopski organizmi, a oni napredni su uglavnom ograničeni na gornji deo. Ovaj kontrast se ne bi očekivao od postepene evolucije, i o njemu ćemo govoriti kasnije. Vidi se i umereni trend ka sve većoj kompleksnosti organizama dok se penjemo kroz fanerozojski deo, i evolucionisti to smatraju jakim dokazom evolutivnog razvoja kroz milione godina.

Neki kreacionisti smatraju da geološki stub predstavlja ponavljajuće događaje stvaranja u dugim dobima; drugi smatraju da je biblijski Potop bio glavni događaj koji je svojim brzim i katastrofičnim delovanjem stvorio veliki deo geološkog stuba. Oni smatraju da neznatni trend povećanja kompleksnosti, kako se ide uz geološki stub, odražava redosled zatrpavanja prvobitne distribucije organizama pre tog Potopa.²⁷ Treći pak kreacionisti negiraju bilo kakvu validnost redosleda geološkog stuba;²⁸ dok se neki ne slažu sa takvim stavom.²⁹

Tako malo vremena u geološkom stubu za nastanak života

Evolucionisti veoma zavise od mnogo vremena za vrlo neverovatne događaje koje postuliraju. Tu zavisnost je vrlo dobro izrazio nobelovac Džordž Vold (George Wald), koji govoreći o dve milijarde godina za nastanak života kaže: "Sa tako mnogo vremena, 'nemoguće' postaje moguće, moguće postaje verovatno, a verovatno bukvalno sigurno. Samo se mora čekati: samo vreme pravi čuda."³⁰ Nažalost po evolucionisti model, eoni vremena kakvi su 15 milijardi godina pretpostavljene starosti univerzuma bukvalno nimalo ne pomažu kad ih procenimo znajući hemiju života i matematiku verovatnoće. U poglavlju 3 smo govorili o vrlo maloj verovatnoći da se formira protein ili mala ćelija jednim slučajnim događajem. Ali ako imamo mnogo vremena, što bi dopustilo mnogo pokušaja, izgledalo bi da to dramatično povećava mogućnost evolutivnog uspeha. Međutim, kad je u pitanju nastanak života verovatnoće su tako sićušne, a potrebno vreme tako ogromno, da se efekti milijardi godina geološkog vremena jedva mogu i primetiti. Samo vreme ne čini čuda koja evolucionisti očekuju. Kad se pažljivo proceni, nalazimo da evolucija ima vrlo malo vremena u poređenju sa vremenom koje je stvarno potrebno. Evo dva primera koja ilustruju koliko bi vremena bilo potrebno da se naprave samo jedan jedini proteinski molekul.

Kad sam bio student, jedna od mojih omiljenih knjiga bila je *Human Destiny* (Ljudska sudbina) francuskog biofizičara Lekonta di Nuja (Leconte du Noüy). Ta knjiga predstavlja više neobičnih i izazovnih pitanja o tradicionalnim pogledima na nastanak čoveka. Na početku te knjige, di Nuj raprava o nastanku života i daje neka izračunavanja o prosečnoj količini vremena potrebnoj da se proizvede specifični proteinski molekul. U svom konzervativnom pristupu tom pitanju, on koristi brojke darežljivo po evoluciju. Počinjući od broja atoma, koji je ekvivalentan njihovom broju na našoj Zemlji, on procenjuje da bi bilo potrebno 10^{242} milijardi godina da se proizvede jedan specifični proteinski molekul.³¹ Sad se za Zemlju uzima da je stara manje od pet milijardi (5×10^9) godina, a setite se da svaka brojka eksponenta "242" u " 10^{242} " množi to vreme deset puta. Čak i da imate beskraju količinu vremena, imali biste, u proseku, samo jednu specifičnu vrstu proteinskog molekula na svakih 10^{242} milijardi godina; međutim, pošto se za delikatne proteinske molekule ne očekuje da traju vrlo dugo pod primitivnim uslovima, u suštini je nemoguće akumulirati mnoge potrebne molekule. Potrebno vam je mnogo proteinskih molekula za život. Možda se sećate tabele 3.1 gde sićušni mikrob *Escherichia coli* ima 4288 različitih vrsta proteinskih molekula. Te različite vrste se repliciraju mnogo puta za ukupno

2.400.000 proteinskih molekula u jednom mikrobu, a ima i mnogo puta više drugih vrsta organskih molekula koje su takođe potrebne. Mada ovo nije najmanji organizam za koji znamo, o njemu znamo više nego o onim manjim. Za najmanju formu nezavisnog života za koju znamo, i dalje nam je potrebno bar nekoliko stotina različitih vrsta specifičnih proteinskih molekula, tako da beskraju količina vremena koja pokušava da akumulira delikatne proteinske molekule ne izgleda kao verovatno rešenje. Dalje, potrebno je da sakupite sve te molekule na isto mesto. Kao ilustracija, ako imate sve delove automobila raštrkane po Zemlji, posle više milijardi godina oni se neće sastati na istom mestu da bi sačinili automobil.

Neki evolucionisti ističu da je, pošto organizmi imaju tako mnogo različitih vrsta proteinskih molekula, bilo koja od njih mogla da posluži kao prvi proteinski molekul, i otuda prva vrsta proteinskog molekula ne mora biti tako specifična. Dva su problema kod te sugestije. Prvo, ona može važiti samo kratko vreme na početku života, jer će vam vrlo skoro u procesu organizovanja života biti potreban specifični molekul koji će delovati sa prvim da bi dali smislen aranžman koji funkcioniše. Drugo, proteini su vrlo komplikvani; ukupan broj³² mogućih vrsta proteinskih molekula je 10^{130} ; taj broj je tako veliki da šansa da se proizvede bilo koja od više stotina različitih vrsta specifičnih proteina, nađenih u najjednostavnijim mikroorganizmima, bukvalno ne postoji. Setite se da postoji samo 10^{78} atoma u celom poznatom univerzumu.

Druga, novija, studija molekularnog biologa Herberta Jokija³³ iz Berklii Kampusa univerziteta Kalifornija ne daje mnogo optimističnije rezultate od one o kojoj gore izveštava di Nuj. Joki postavlja donekle istu vrstu pitanja, koliko bi vremena bilo potrebno da se formira specifični proteinski molekul. On uključuje naprednije matematičke informacije i pretpostavke, ali umesto da krene od atoma kao di Nuj, on se bavi samo pitanjem vremena potrebnog da se sastavi protein iz amonokiselina za koje se uzima da su već prisutne. Otuda, kako bi se i očekivalo, on predlaže kraće vreme, ali koje je i dalje ekstremno dugo. Brojka koju daje di Nuj više odražava ono što se očekuje na prvobitnoj Zemlji. Joki uzima da je postulirana evoluciona prvobitna supa³⁴ bila veličine današnjih okeana i da je sadržavala 10^{44} aminokiselinskih molekula.³⁵ Njegova izračunavanja ukazuju na to da bi u toj supi bilo potrebno u proseku 10^{23} godina da se formira specifični proteinski molekul. Sad, pošto je pretpostavljena starost Zemlje manja od pet milijardi godina (10^{10} godina), ispada da je ta starost 10.000 milijardi puta manja od vremena za proizvodnju jednog specifičnog proteinskog molekula. Može se uzeti da se prosto slučajno taj potrebni molekul formirao na početku tog dugog vremenskog perioda,

ali tad imate samo jedan molekul, a u proseku se jedna specifična vrsta formira samo jednom na svakih 10^{23} godina. Geološko vreme je previše, previše kratko.

Naravno, nemate čak ni pet milijardi godina spomenutih gore da biste formirali prvi protein, a kamoli za nastanak života na Zemlji. Današnji naučni scenario prepotstavlja da je Zemlja stara 4,6 milijardi godina, a da je prvobitno bila tako vrela da je morala da se hladi 0,6 milijardi godina pre nego što je mogao da nastane život.³⁶ Po nekim naučnicima, život je nastao još pre 3,85 milijardi godina,³⁷ mada su ti dokazi sporni. Međutim, mnogi naučnici se slažu, na osnovu dokaza ugljenikovih izotopa vezano za život, i spornih fosilnih nalaza, da je život nastao na Zemlji pre bar 3,5 milijardi godina. Dokaz ugljenikovih izotopa zasnovan je na činjenici da živa bića teže da nešto više biraju lakše forme ugljenika (ugljenik-12), nego teže forme (ugljenik-13 ili 14), i da se taj izbor nalazi u stenama. Međutim, te rezultate mogla je uzrokovati kontaminacija ugljenika koji potiče iz života na drugim mestima. Da budemo darežljivi prema evoluciji, možemo reći da bi, po tim naučnicima, prvi život trebalo da je nastao za manje od pola milijarde godina, pre između 4 i 3,5 milijarde godina. To vreme je samo desetina od pet milijardi godina spomenutih u našim izračunavanjima gore. Međutim, imajući na umu krajnje neverovatne događaje koji se razmatraju, ta manja podešavanja ionako jedva da prave ikakvu razliku. Prosto nema dovoljno vremena.

U takvim proučavanjima verovatnoće uvek se mogu predložiti druge pretpostavke i uslovi da bi se povećale šanse, ali kad se suočite sa takvim u suštini nemogućim šansama, teško je ne zaključiti da postoji stvarni problem i da treba razmotriti alternative. Više naučnika je to i uradilo i predložilo druge modele o kojima smo govorili ranije.³⁸ To su sve nezadovoljavajuća objašnjenja jer ne daju nikakvo rešenje za isti taj problem koji molekuli nameću, naime problem kompleksnih integrisanih specifičnih zahteva. Dalje, nisu samo proteini ono što treba objasniti; tu su i masti (lipidi) kao i ugljovodonici; ali svi oni su relativno prosti u poređenju sa DNK, koja daje suštinske informacije za život.

Povezane sa pitanjem nastanka života su skorašnje rasprave o identifikovanju ranog života. Snažni "dokazi" najranijeg života na Zemlji postali su predmeti spora u više naučnih žurnala i drugde.³⁹ Za ono što je nauka nekad smatrala jasnim jednostavnim činjenicama ispostavilo se da je nešto sasvim drugačije. Jedan vodeći istraživač na tom području umesno komentariše da "za svako ovakvo tumačenje postoji jednako i suprotno protivtumačenje."⁴⁰ Ispostavlja se da neke od najvažnijih stena, gde se navodno pojavio život, nisu one vrste stena kakvim su smatrane, i da su fosili prosto neke stvari koje

moгу izgledati kao fosili, ali su u stvari nešto drugo. Ovaj poslednji problem je karakterističan za veliki deo proučavanja prekambrijumskih fosila. Samo je nekolicina nalaza nesporna; jedan istraživač izveštava o skoro 300 različitih imenovanih vrsta koje su ili sumnjivi ili lažni fosili.⁴¹ Ovo nije područje proučavanja gde želite da površno prihvatate ono što čitate u naučnoj literaturi.

Kambrijumska eksplozija: evolucioni Veliki prasak?

Da li fosilni zapis iz stena sugerise da je život postepeno evoluirao tokom 3,5 milijardi godina? Uopšte ne! Kako je gore spomenuto, većina paleontologa - tj. onih naučnika koji proučavaju fosile - veruje da je život nastao pre oko 3,5 milijardi godina. Zapanjuje to što za najveći deo tog sugerisanog vremena od tada bukvalno nema nikavog evolutivnog napretka. Navodnih tri milijarde godina kasnije, što je pet šestina evolucionog vremena, većina organizama je sastaljena od samo jedne ćelije (slika 5.1). Celo dugo prekambrijumsko vreme ne pokazuje nikakav značajan porast kompleksnosti.

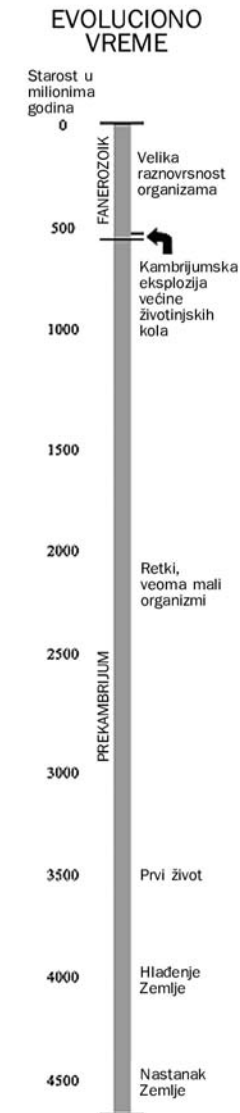
Kako se penjete uz geološki stub, iznenada se, kad dođete do farenozojskog dela, nađete u onome što evolucionisti zovu *Kambrijumska eksplozija* (slika 5.1 i 5.2, Kanjon Kolorado, leva strelica), gde se iznenada pojavljuje veliki broj osnovnih životinjskih tipova. Ti tipovi se zovu kola, i predstavljaju različite glavne grupe životinjskog carstva. Te grupe su definisane velikim razlikama u svom telesnom planu. Poznati primeri različitih kola su kola puževa (mekušci), sundera, morskih zvezda (ehinodermati) i životinja sa kičmama kakve imamo i ribe i vi i ja (hordati).

Neki evolucionisti govore o samo 5 do 20 miliona godina za ovu Kambrijumsku eksploziju,⁴² ali su te vremenske granice slabo definisane. Proporcionalno, da je evolutivno vreme jedan sat, glavina fosilnih životinjskih kola pojavila bi se za manje od jedne minute. Vremenski odnos za Kambrijumsku eksploziju stavljen je u grafičku perspektivu na slici 5.3 (crna strelica), i slici 5.1 (donja crna strelica). Semjuel Bauring (Samuel Bowring) sa Tehnološkog instituta Masačusec (Massachusetts Institute of Technology), koji je specijalista za datiranje stena, komentariše: "A ono što volim da pitam svoje prijatelje biologe je, Koliko evolucija može biti brza pre nego što počnu da se osećaju neprijatno?"⁴³ Jedna sveobuhvatna studija⁴⁴ o fosilnoj distribuciji izveštava da se samo tri jasno određena plana životinjskih kola (Cnidaria, Porifera i neka vrsta tragova crva) pojavljuje u Prekambrijumu, i to ne duboko dole, već blizu kambrijumskih slojeva.⁴⁵ Devetnaest fosilnih telesnih planova kola pojavljuje se u Kambrijumu (oko 50 miliona godina), a samo šest u svim kasnijim geološkim periodima koji predstavljaju pola milijarde godina!



Slika 5.2. Veliki kanjon reke Kolorado. Leva strelica pokazuje lokaciju Kambrijumske eksplozije. Slojevi ispod strelice su prekambrijumski; oni iznad su farenozoijski. Desna strelica pokazuje pretpostavljenu prazninu od 100 miliona godina u geološkom stubu. Tu nedostaju i Ordovicijum i Silur, ali donji sloj ispoljava malo erozije.

Idući naviše kroz fosilni zapis nalazimo manje eksplozije, kakva je "Paleocenska placentalna eksplozija"⁴⁶ većine modernih sisarskih grupa. Nalazimo istu situaciju i kod većine živih ptičjih grupa. Po standardnoj geološkoj vremenskoj skali te eksplozije su trajale 12 miliona godina, svaka. Tu jedva da je imalo vremena za sve pretpostavljene promene. Jedna vrsta tipično postoji u fosilnom zapisu jedan do nekoliko miliona godina, pa prema tim dokazima ima vremena samo za desetak sukcesivnih vrsta koje bi proizvele sve razne tipove glavnine živih sisara ili ptica! Razmišljajući o tako kratkom vremenu za evoluciju tako mnogo raznih vrsta sisara, jedan evolucionista komentariše da je to "jasno apsurdno,"⁴⁷ i kao rešenje sugerije neku vrstu rapidne evolucije. Drugi evolucionisti pokušavaju da reše taj problem sugerisući da se nova vrsta "izgranala" iz nastanka fosilnih vrsta veoma rano, smanjujući time vreme kao pojavu iz drugog ugla. Međutim, da bi se ovaj vremenski paradoks značajno smanjio, mora se postulirati ogromna količina vrlo srećnog "izgranjavanja", i očekivao bi se vrlo obilan fosilni zapis koji bi potvrdio sve te aktivnosti -



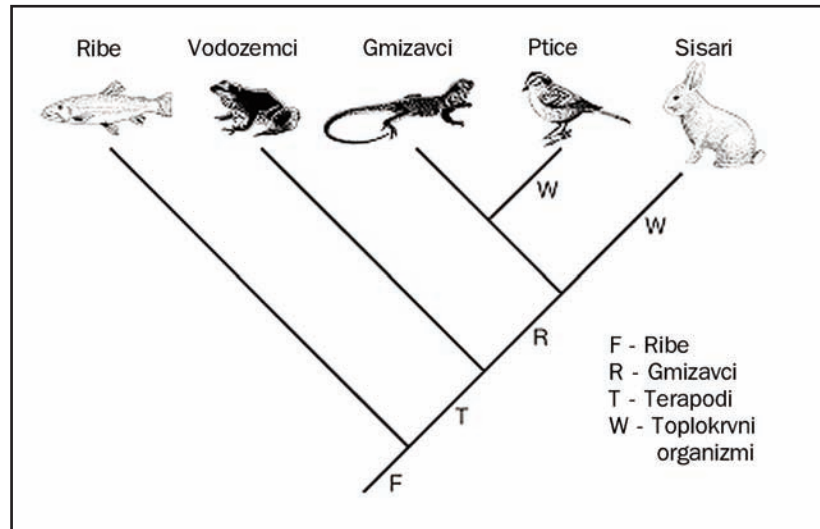
Slika 5.3. Evoluciona vremenska skala. Crna strelica pokazuje područje Kambrijumske eksplozije tokom koje se prvi put pojavljuje većina fosilnih životinjskih kola.

ali izgleda da nema bukvalno nikakvog.⁴⁸ Pokušaji da se te eksplozije objasne na taj način je definitivno u kategoriji posebne vrste pravdanja.

Iznenadna pojava glavnih vrsta životinja i biljaka izgleda više kao Božje stvaranje nego kao postepen evolucioniji razvoj. Evoluciji treba mnogo vremena da u njega smesti u suštini nemoguće događaje neophodne za proizvodnju raznih kompleksnih životnih formi. Međutim, mnogi fosilni tipovi koji se pojavljuju naglo jedva da dopuštaju bilo kakvo vreme. Sa druge strane, oni koji su skloni hipotezi o Bogu smatraju Kambrijumsku eksploziju dokazom Božje stvaralačke sposobnosti. Neki je specifično tumače kao dokaz o prvoj grupi organizama zatpanoj tokom katastrofalnog biblijskog Potopa.

Novi evolucioniji trend: kladistika

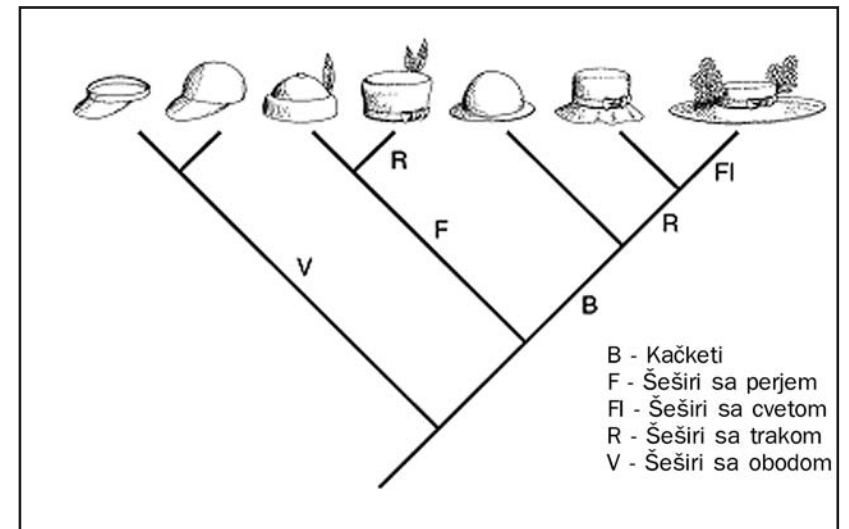
U biologiji je u toku jedna tiha revolucija, koje je javnost jedva svesna. Naš uobičajeni način gledanja na organizme po njihovoj tradicionalnim grupisanjima smenjuje jedan "postpuno evolucioniji način



Slika 5.4. Ilustracija jednostavne vrste kladograma za žive kičmenjake. Za evoluciju se smatra da se odvija prema gore, kroz dijagram prema živim vrstama ilustovanim na vrhu. Slova duž linija označavaju pojavu novih jedinstvenih karakteristika. Zapazite u ovom modelu da je osobina toplokrvnosti, W, evoluirala nezavisno za ptice i sisare paralelnom evolucijom. Kako se razmatra više karakteristika različitih grupa, pretpostavljaju se različiti i komplikovaniji odnosi. Gmizavci se više ne smatraju validnom grupom.

gledanja na prirodu."⁴⁹ To je vrlo različit način tumačenja raznovrsnosti organizama koju nalazimo. Navodno evolutivno poreklo organizma, a ne njegov izgled, postaje odlučujući faktor u grupisanju organizama. To dopušta evolucionistima da tvrde da su ptice dinosaurusi, jer se smatra da te dve grupe dele više jedinstvenih karakteristika (izvedenih faktora ili sinapomorfa) jedna sa drugom nego sa drugim grupama.⁵⁰ U tim novijim studijama, uvedena su sofisticirana poboljšanja u analizi, sa naročitim naglaskom na jedinstvenim karakteristikama, kakve su duge kosti, itd, koje se ne nalaze kod drugih grupa. Ovo je u suprotnosti sa gledanjem na ukupne opšte karakteristike kakvo je bilo uobičajeno u klasifikovanju organizama kakvi su zmije i ptice.

U tim poređenjima se razmatra veliko mnoštvo raznih faktora, a kod živih organizama se kao glavni kriterijum često pojavljuju sličnosti u DNK. Uzima se da je, što je veća sličnost DNK u dve vrste organizama, bliža evolutivna veza među njima i manje vremena prošlo otkad su ti organizmi evoluirali jedan od drugog. To izgleda razumno ako pretpostavite evoluciju. Ali sličnosti u DNK su takođe i ono što biste očekivali od Božjeg stvaranja. DNK određuje kakav će organizam



Slika 5.5. Ilustracija jednostavnog kladograma za odnose damskih šešira. Evolucija bi se odvijala prema gore kroz dijagram. Zapazite da su trake, R, evoluirale nezavisno dvaput za odvojene tipove šešira paralelnom evolucijom. Ovaj dijagram ilustruje da možete napraviti kladograme za mnoge stvari, uključujući i stvorene stvari kakve su damski šeširi. Neki evolucionisti ističu da kladogrami ne moraju neminovno predstavljati evolutivne odnose, mada se to često zaključuje.

biti, i skoro da se podrazumeva da će slični organizmi imati sličnu DNK, i da je što su veće sličnosti, sličniji je i DNK obrazac, bilo da su organizmi evoluirali ili bili stvoreni.

Nekad se evolutivne veze ilustruju povezujućim linijama na dijagramima zvanim *kladogrami*, koji mogu biti u umereno različitim oblicima i tumačenjima. Na tim dijagramima, evolutivno povezani organizmi formiraju grupu zvanu *klad*, koja može biti bilo koje veličine, zavisno od toga koje jedinstvene karakteristike se razmatraju. U krajnosti, ako koristite pravu vrstu "jedinstvenih" karakteristika, možete napraviti ogroman klad od svih živih organizama, i to se pokapa sa evolucionim verovanjem da su sve žive forme povezane. Slika 5.4 je pojednostavljen kladogram živih kičmenjaka. Oni su poznat primer i ovaj kladogram je isokorišćen da se uvede taj koncept u jedan osnovni paleontološki udžbenik. Jedinstvene karakteristike se sugerišu duž linija kladograma dok se penjete kroz te linije. Na tom dijagramu se naziv "tetrapodi" odnosi na četiri ekstremiteta svih grupa kad sledite linije naviše od te tačke. Ali stvarna slika postaje komplikovanija. Kad se pozabavite detaljnijim jedinstvenim faktorima unutar kičmenjaka dobija se drugačiji i kompleksniji odnos za kičmenjake nego na slici 5.4.⁵¹ Na primer, tradicionalna gmizavačka klasa (gušteri, krokodili, kornjače, zmije) sad se ne smatra validnom grupom (kladom) jer deli previše karakteristika sa drugim grupama, naročito pticama.⁵² Treba imati u vidu da je nediskriminativna upotreba jedinstvenih karakteristika, koje se smatraju vrlo važnim, može nekad sugerisati vrlo osobene evolutivne veze kao što ja ta da su ribe plućašice, koje su ribe sa neobičnom vrstom pluća, bliže kravama nego drugim ribama.⁵³

Kladogrami na dijagramu obično ukazuju na to koji jedinstveni faktori se smatraju važnim u određivanju sugerisanog obrasca evolucije. Izbor tih faktora može biti važan, i prečesto se za slične karakteristike, kakve su oko lignje i oko ribe, koje imaju istu osnovnu strukturu, prosto uzima da su evoluirale nezavisno više od jednom (paralelna evolucija, konvergencija), da otuda i nisu povezane. Tavrsta razmišljanja unosi mnogo nagađanja u pokušaje da se odrede evolutivni odnosi. Sa druge strane, kladogrami mogu biti vrlo sofisticirani i predstavljati komplikovan proces koji pažljivo analizira jedinstvene sličnosti nalažene među grupama organizama koristeći najkraću moguću putanju da predstave te odnose. Stvarni problem sa kladogramima je to da ti obrasci ne znače da su organizmi neminovno evoluirali na sugerisani ili bilo koji drugi način, i to neki evolucionisti i ističu; međutim, evolucija se obično podrazumeva. Kladogrami ukazuju na jedinstvene sličnosti, ne na evoluciju. Možete igrati kladogram "igru" sa bilo kakvim raznovrsnim stvarima kakve su igračke ili kuće. Slika 5.5 ilustruje predloženi "kladogram" za evoluciju damskih

šešira, ali svi mi znamo da oni nisu evoluirali sami od sebe niti od zajedničkog šuširskog pretka; oni su bili dizajnirani. Stvarnost u pogledu odnosa organizama može biti vrlo drugačija od onoga što kladogrami ilustruju.

Ignorisanje fosila

Drugi skorašnji trend je naročito povezan sa vremenom. Mada nam fosili daju najbolje indicije koje imamo o prošlosti života na Zemlji, istraživači ignorišu kompletne dokaze iz fosilnog zapisa kad to izgleda korisno. Sa tim se ne slažu svi, i taj trend je uzrok velikih sporenja. Dok jedan stručnjak smatra da "Ne smatramo vreme naročito važnim," drugi, oprezniji, tvrdi da je "Toliko ovoga prosto vruć vazduh."⁵⁴ Za ovo se može ispostaviti da je jedna od onih velikih loših ideja! Ne znamo kojim će putem nauka ići, ali je prosto taj trend alarmantan.

Taj novi pristup dozvoljava evolucionistima da objasne probleme kakva je Kambrijumska eksplozija, jer u njihovoj paradigmati⁵⁵ DNK im pokazuje da su životinjska kola evoluirala jedna od drugih mnogo ranije.⁵⁶ Ideja je ta da pošto su promene u DNK vrlo spore, i pošto su razlike između DNK raznih životinjskih kola velike, kola mora da su evoluirala mnogo pre nego što se njihovi fosili prvi put javljaju u stenama. Ovo se opet graniči sa naukom bez činjenica.

Da bi se odredilo kojom se brzinom DNK menja, koristi se molekularni sat koji često koristi pretpostavljeno geološko vreme da odredi brzine promene. Nažalost, za molekularni sat se ispostavilo da je vrlo nepouzdan.⁵⁷ Istraživači govore o "ekstremnoj varijaciji brzine u molekularnom satu"⁵⁸ i da "problemi ustanovljavanja tačnih tačaka kalibracija, tačno zasnovanih filogenija, i tačnih procena dužine grane ostaju strašni."⁵⁹ Uvaženi paleontolog Džems Valantajn (James Valentine) iz Berkli kampusa Univerziteta Kalifornija ističe da "nažalost, brzine molekularne evolucije nisu slične satu; različiti delovi molekula evoluiraju različitom brzinom, molekuli unutar iste linije porekla vremenom variraju, različiti molekuli evoluiraju različitom brzinom, i homologi molekuli u različitim taksonima evoluiraju različitim tempom."⁶⁰

Uprkos tim nedostacima, sugerise se da se evolucija nekih od osnovnih životinjskih tipova možda desila već pola milijarde do milijadu godina pre Kambrijumske eksplozije;⁶¹ ali fosili povezani sa tako ogromnim vremenskim periodom nisu nađeni. On je isti ili čak dvostruko duži od vremena predloženog za evoluciju skoro svih organizama od Kambrijumske eksplozije do danas. Paleontolozi koji proučavaju fosile i obraćaju više pažnje na njihov značaj, više su rezervisani u svojim procenama toga koliko su pre Kambrijuma kambri-

jumske životinje evoluirale jedna iz druge. Setite se da je baza Faneorozoika mesto gde imate kambrijumske slojeve i Kambrijumsku eksploziju, i tu nalazite obilje različitih vrsta dobro očuvanih životinjskih vrsta - ali ispod toga njih bukvalno nema. Da bi objasnili tu iznenadnu pojavu, evolucionisti izveštavaju o retkim sićušnim fosilima i sumnjivim životinjskim tragovima nađenim u Prekambrijumu. Međutim, ako je do evolucije životinjskih kola došlo pre Kambrijumske eksplozije, trebalo bi da postoje bar hiljade prekambrijumskih životinjskih fosila, koji predstavljaju životinje koje evoluiraju u druge vrste - ali bukvalno nije nađen nijedan.

Naročito je depresivno videti kako jedan broj istraživača sad u suštini ignoriše dobre podatke koje imamo o distribuciji fosila dok se dešavaju ti novi trendovi u evolucionoj klasifikaciji. To što je toliko naučnika voljno da to čini otkriva kako nauku mogu prokretati teorije, umesto činjenice iz prirode. Pre više od pola veka, Ričard Lul (Richard Lull), koji je bio čuveni paleontolog i direktor svetski poznatog Pibodi muzeja (Peabody Museum) na Univerzitetu Jel (Yale University), pozdravio je fosile kao “konačni sud kada se optuži doktrina evolucije.”⁶² To je možda tad bio slučaj, ali sad kad fosilni zapis predstavlja ozbiljne probleme po evoluciju, postoji trend da se on ignoriše. Konačni sud za evoluciju može postati samo sumnjiva primena navodnog molekularnog sata i nesporna pretpostavka da je evolucije zaista i bilo.

Nedostajuće karike

Kad pogledate niz slojeve stena, nalazite mnoge stotine fosilnih kornjača; neke su ogromne, preko tri metra duge. Zatim ispod najniže kornjače ne nalazite evolutivne karike između kornjača i navodnog pretka kornjača sličnog gušteru. Kornjače su drugačija vrsta životinje i pojavljuju se iznenada. Isti je slučaj i sa fosilima onih groznih letećih gmizavaca zvanih pterozaurusi, kao i sa fosilnim šišmišima i mnogim drugim grupama kakve su mnoga životinjska kola koja se pojavljuju iznenada u Kambrijumskoj eksploziji (slika 5.1). Evolucioni problem Kambrijumske eksplozije nije samo to što se iznenada javlja mnoštvo životinjskih kola, praktično odjednom; problem je i to što ispod Kambrijumske eksplozije ne nalazite fosile prelaznih formi iz kojih bi trebalo da su ta kola evoluirala. I druge velike grupe životinja pojavljuju se iznenada u fosilnom zapisu. Opet, ako su one stvarno evoluirale, trebalo bi da nalazimo fosile svakavih posrednika ispod njih, iz vremena u kojem je evolucija polako razvijala veliko mnoštvo raznih kola.

Čarls Darwin je bio vrlo svestan tog problema, i iskreno ga je priznao u svojoj čuvenoj knjizi *Poreklo vrsta*: “Ali upravo kao što je ovaj

proces istrebljenja delovao u ogromnim razmerama, tako mora da je i broj prelaznih varijeteta, koji su prethodno postojali na Zemlji, zaista ogroman. Zašto onda nisu svaka geološka formacija i svaki geološki sloj puni takvih prelaznih karika? Geologija sigurno ne otkriva nikakav tako fino gradirani organski lanac; i to je, možda, najočitiiji i najteži prigovor koji se može uputiti mojoj teoriji.”⁶³ Darwin zatim na mnogo stranica objašnjava da nemamo prelazne karike jer je geološki zapis tako nesavršen. On govori o delovima geološkog stuba koji nedostaju na mnogim mestima Zemlje i usput spominje upadljivu karakteristiku da slojevi koji leže ispod tih praznina ne ispoljavaju posledice dejstva vremena. Čineći to, on nenamerno postavlja značajan problem za duga vremenska razdoblja potrebna za spori evolucioni proces koji pretpostavlja. Možete reći da imate prazninu u geološkom stubu jer su nedostajući delovi, naročito karakteristični fosili, nađeni drugde na Zemlji. Dalje, Darwin govori i o “mnogim zabeleženim slučajevima formacije koja je odgovarajući pokrivena, posle ogromnog vremenskog intervala, drugom i kasnijom formacijom, a da taj sloj koji leži ispod nije u tom intervalu pretrpeo nikakvu eroziju.”⁶⁴ Izrazom “odgovarajuće” Darwin misli na to da sloj odmah ispod te praznine, za koji se pretpostavlja da je mnogo stariji, i mnogo mlađi sloj odmah iznad te praznine, leže u ravnom kontaktu jedan sa drugim. Pošto je donji sloj ravan, to je dokaz da “enormni vremenski interval” koji on sugerise nije nikad ni postojao, jer nema znakova delovanja vremena, kakav je očekivana nepravilna erozija. Geolozi zovu te velike praznine, gde je za njih malo ili nimalo dokaza u stenama, parakordancijama; a ako postoji neznatna erozija teže da ih zovu diskordancijama. Nedostatak “istrošenosti” (erozije) kod tih ravnih praznina čini ih teškim za identifikovanje, i treba pažljivo proučavati fosile da biste ih uočili. Kao i kod poslovične rupe u krofni, nema ničega što bi predstavljalo tu prazninu; ali njihovo obilje, i glatkoća njihovih kontakata, ozbiljno dovedi u pitanje validnost dugih geoloških doba, uključujući i komplikovani proces radiometrijskog datiranja koji se često koristi da bi se on ustanovio.⁶⁵

Adam Sedžvik (Sedgwick), Darwinov stari profesor na Univerzitetu Kembridž, nije imao probleme sa dugim geološkim periodima, ali je vrlo ozbiljno sumnjao u evoluciju. On se nije složio sa Darwinovom sugestijom da postoje ogromni vremenski intervali tamo gde slojevi nedostaju, ali donji sloj nije erodovan. Darwin je njih pokušao da objasni kao područja na dnu mora, ali to se ne uklapa ni sa fosilima ni sa vrstom stena koje nalazimo kod tih praznina. U kritici objavljenoj u časopisu *The Spectator*, Sedžvik ne baš suptilno komentariše da “Ne možete napraviti dobro uže od vazdušnih mehurova,” a govoreći specifično o tim prazninama pita, “gde nam je dokaz bilo kakvog

enormnog protoka geološkog vremena koji bi objasnio tu promenu?... Fizički dokazi su protiv nje. Da bi podržao jednu neosnovanu teoriju, Darwinu bi bio potreban neizmeran protok vremenskih razdoblja za koji nemamo uporedive fizičke pokazatelje.”⁶⁶ Možete lako uvideti taj problem u Velikom kanjonu (Grand Canyon - Kanjon Kolorado) (slika 5.2, desna strelica), gde ordovicijumski i silurski period, koji predstavljaju preko 100 miliona godina, nedostaju, a ipak je samo vrlo malo tragova erozije sloja koji leži ispod te praznine. Postoji i više drugih praznina u slojevima Velikog kanjona, ali kao što vidite, slojevi u tom delu geološkog zapisa su svi ekstremno ravni. Kontrast ravnog donjeg sloja kod tih praznina sa dramatičnom nepravilnom izbrazdanošću samog Velikog kanjona ilustruje tu enigmu. Vreme proizvodi mnogo nepravilne erozije kakva je u Velikom kanjonu, ali ne vidimo mnogo erozije kod tih praznina.⁶⁷ Vremenom su efekti erozije razorni. Na osnovu prosečnih stopa erozije za Zemljine kontinente, očekivali biste da se njihova površina snižava po tri kilometra na svakih 100 miliona godina, a to je dvostruko više od dubine Velikog kanjona!⁶⁸ Problemi koje je Sedžvik imao, sa nedostatkom fizičkih dokaza za vrlo duge vremenske periode pretpostavljene kod tih praznina, ostaju nerešeni.⁶⁹ Svako skraćivanje standardne geološke vremenske skale ostavlja još manje vremena za neverovatnosti evolucije. Podaci o prazninama snažno podržavaju biblijski model Stvaranja i Potopa.

Skoro vek i po kasnije, Darwinove brige zbog nedostatka prelaznih fosilnih formi još su vrlo aktuelne. Od tada smo sakupili ogromno mnoštvo fosila, i kad se penjemo duž geoloških slojeva, glavne vrste se pojavljuju iznenada, i ne izgleda da su vremenom evoluirale od ranih predaka. Neki istraživači priznaju taj problem. Paleontolog Robert Kerol (Carroll), koji brani evoluciju, ističe: “Za fosile bi se očekivalo da prikazuju stalno napredovanje neznatno različitih formi koje povezuju sve vrste i sve glavne grupe jedne sa drugima u skoro neprekidnom spektru. U stvari, većina dobro očuvanih fosila se isto tako lako klasifikuje u relativno mali broj glavnih grupa kao i žive vrste.” Govoreći o osobinama raznih vrsta biljaka cvetnica, on kaže da se “ni u jednom slučaju ne može dokumentovati postepena evolucija karakteristika kod tih grupa.”⁷⁰ U pogledu odnosa između paleontološke i biološke teorije, Dejvid Kits (David Kitts) sa Univerziteta Oklahoma (University of Oklahoma) komentariše da je “i pored svetlog obećanja da će paleontologija dati sredstva za ‘posmatranje’ evolucije, ona postavila neke neprijatne teškoće pred evolucioniste, od kojih je najgora prisutvo ‘praznina’ u fosilnom zapisu. Evolucija zahteva prelazne forme između vrsta, a paleontologija ih ne daje.”⁷¹ Paleontolog T. S. Kemp sa Oksfordskog univerziteta potvrđuje taj problem kada kaže da je “posmatrani fosilni obrazac neizbežno

nekompatibilan sa procesom postepene evolucije. Fosili samo krajnje retko izgledaju kao linije porekla fino gradiranih prelaznih formi koje povezuju pretke sa potomcima.”⁷² On se opredeljuje za razna moguća objašnjenja za evoluciju i za fosilni zapis.

Neki evolucionisti, kao Stefan Guld (Stephen Gould) sa Harvarda, sugerišu da se evolucija odvija u malim skokovima, i da tokom brzih skokova ne ostaje mnogo fosilnog zapisa (tzv. model puktuisanog ekvilibrijuma ili isprekidane ravnoteže). Ali ovo baš ne rešava problem sa kojim se evolucija suočava u fosilnom zapisu, jer stvarni nedostatak posrednika najizraženiji je između velikih grupa kakve su životinjska kola, a taj problem izgleda još ozbiljniji u biljnom carstvu. Kod velikih praznina između velikih grupa organizama očekivali biste najveći broj evolutivnih posrednika koji premošćuju te praznine, a baš tu posrednika upadljivo nema.⁷³ Tamo gde bi trebalo da nađete mnogo malih skokova zapis je skoro, ako ne i sasvim, prazan. Uprkos tome, neki evolucionisti, uključujući i portparola Nacionalne akademije nauka (National Academy of Sciences), tvrde da su mnoge od tih praznina popunjene.⁷⁴ One nisu popunjene. Treba imati u vidu da nalaženje posrednika ne demonstira evoluciju; on bi mogao biti prosto drugi stvoreni varijetet sa osobinama koje evolucionisti tumače kao posredničke.

Izgleda da mnogi evolucionisti ne razumeju stvarni problem fosilnog zapisa. Oni ukazuju na izolovane sugestije posrednih delova ili formi. To nije ono što im je potrebno da bi pokazali da se evolucija zaista desila. Do sada smo identifikovali mnoge milione fosila, koji obuhvataju skoro više od četvrt miliona različitih vrsta. Što ih više nalazimo, izvesnije izgleda da je nedostatak posrednika stvarna činjenica. Kod tako mnogo identifikovanih vrsta, naravno da biste očekivali da se neki smatraju posrednicima; ima nekolicina primera, i možemo ih očekivati još. Ali tih nekoliko primera malo doprinose rešavanju problema evolucije. U stvari, mnogi od njih i nisu pravi posrednici već ono što zovemo mozaicima, u kojima organizmi ispoljavaju više karakteristika iz dve grupe koje navodno premošćuju, ali je svaka karakteristika, kao što je pero ili članak, sasvim razvijena, a ne prelazna po strukturi.

Ako se stvarno desila evolucija, u kojoj su organizmi pokušavali da evoluiraju tokom milijardi godina, sa očekivano malo uspeha i mnogo neuspeha, trebalo bi da nađemo čvrst kontinuitet posrednika, a ne samo sporne izuzetke. Taj čvrsti kontinuitet bi u geološkom stubu trebalo da je naročito izražen odmah ispod mesta gde se velike grupe iznenada pojavljuju, kakvo je Kambrijumska eksplozija ili mesto pojave modernih sisara i ptica. Trebalo bi da postoje mnoge hiljade posrednika tamo gde jedva da se može sugerisati ijedan.⁷⁵ Čarls

Darvin je zaista postavio pravo pitanje kad je, kao što smo već rekli, pitao, "Zašto onda nisu svaka geološka formacija i svaki sloj puni takvih posrednih karika?"⁷⁶

Zaključni komentari

Pitanje koliko je brza bila prošlost pokrenulo je mnoga pitanja sa dubokim implikacijama po pitanju postojanja Boga, i jednako dubokim implikacijama po to kako nauka funkcioniše. Suočeni smo sa mnoštvom protivrečnih zaključaka o vremenu. Videli smo da je u nauci koncept katastrofizma prvo bio prihvaćen, zatim sahranjen, i nedavno vaskrsao.

Malo razlike čini to da li se za evoluciju prizivaju milijarde godina ili ne. Svo geološko vreme je totalno neadekvatno. Ako verujete u Stvaranje,⁷⁷ onda svemogućí Bog nije ograničen vremenom i ne treba mu mnogo vremena da stvara. Evoluciji je, sa druge strane, potrebno daleko, daleko više vremena od onog koje navodno ima. Nema dovoljno vremena za proizvodnju čak i jednog jedinog specifičnog proteinskog molekula u jednoj ogromnoj ranoj prvobitnoj supi, a da ne govorimo o problemu evoluiranja svih raznih formi života, od mikroba do kita.

Ne izgleda da nauka pokušava da nađe Boga. Današnji idealizam je jaka odbrana naturalističke evolucije. Zanemarivanje implikacija fosilnog zapisa, pitanja da li je vreme u geološkom stubu prekratko za nastanak života, Kambrijumske evolucije, ili nedostatka posrednika između glavnih vrsta fosila, sve to ilustruje kako lako nauka može da ignoriše činjenice. Da li je to ista vrsta razmišljanja kao kad nauka ignoriše dokaze da postoji Bog? U narednim poglavljima posvetićemo naročitu pažnju nekim od naročitih atributa nauke.

Literatura:

1. Yockey HP. 1981. Self organization origin of life scenarios and information theory. *Journal of Theoretical Biology* 91:13-31.
2. Thorarinsson S. 1964. Surtsey: The new island in the North Atlantic. Translator, Eysteinnsson S. New York: The Viking Press, p 39.
3. Za dalju diskusiju videti: (a) Gould SJ. 1970. Is uniformitarianism useful? In Cloud P, editor: *Adventures in earth history*. San Francisco: W. H. Freeman and Company, p 51-53; (b) Hallam A. 1989. *Great geological controversies*. 2d edition. Oxford, NY: Oxford University Press, p 30-64; (c) Palmer T. 1999. *Controversy: Catastrophism and evolution, the ongoing debate*. New York; Boston: Kluwer Academic / Plenum Publishers.
4. Hutton J. 1795. *Theory of the earth: With proofs and illustrations; volume II*. Edinburgh: n.a. Reprinted 1959 by H. R. Engelmann (J. Cramer) and Wheldon & Wesley, Ltd., Weinheim/Bergstr, Condictote/Herts, p 547.

5. Ova čuvena izjava citirana je u mnogim referencama, uključujući: Cohn N. 1996. *Noah's Flood: The Genesis story in western thought*. New Haven, CT, London: Yale University Press, p 102.
6. Hallam A. 1989. *Great geological controversies*. 2d edition. Oxford, NY: Oxford University Press, p 55.
7. Lyell KM, editor. 1881. *Life, letters and journals of Sir Charles Lyell, Bart.*, Vol. 1. London: John Murray, p 271 (14 June 1830), p 273 (20 June 1830).
8. Cohn N. 1996. *Noah's flood: The Genesis story in western thought*. New Haven, CT, London: Yale University Press, p 102.
9. Hutton J. 1795. *Theory of the earth: With proofs and illustrations; volume II*. Edinburgh: n. a. Reprinted 1959 by H. R. Englemann (J. Cramer) and Wheldon & Wesley, Ltd., Weinheim/Bergstr, Condictote/Herts, p 551.
10. Ruse M. 2000. *The evolution wars: A guide to the debates*. New Brunswick, NJ, London: Rutgers University Press, p 34.
11. Palmer T. 1999. *Controversy: Catastrophism and evolution, the ongoing debate*. New York; Boston: Kluwer Academic / Plenum Publishers, p ix.
12. Bailey E. 1963. Charles Lyell. Garden City, NY: Doubleday & Company, Inc., p 191.
13. Bretz JH. 1923a. *Glacial drainage on the Columbia Plateau*. *Geological Society of America Bulletin* 34:573-608.
14. Bretz JH. 1923b. *The Channeled Scablands of the Columbia Plateau*. *The Journal of Geology* 31:617-649.
15. Allen JE, Burns M, Sargent SC. 1986. *Cataclysm on the Columbia: A layman's guide to the features produced by the catastrophic Bretz floods in the Pacific Northwest*. Scenic trips to the Northwest's geologic past, No. 2. Portland: Timber Press, p 44.
16. Bretz JH. 1978. Introduction. In: Baker VR, editor. 1981. *Catastrophic flooding: The origin of the Channeled Scabland*. *Benchmark Papers in Geology* 55. Stroudsburg, PA: Dowden, Hutchinson & Ross, p 18-19.
17. Baker VR. 1981. Editor's Comments on papers 4, 5, and 6. In: Baker VR, editor. *Catastrophic flooding: The origin of the Channeled Scabland*. *Benchmark papers in geology* 55. Stroudsburg, PA: Dowden, Hutchinson & Ross, p 60.
18. Bretz JH, Smith HTU, Neff GE. 1956. *Channeled scabland of Washington: New data and interpretations*. *Bulletin of the Geological Society of America* 67:957-1049.
19. Za tekuće rasprave o broju uključenih potopa videti: (a) Clague JJ, et al. 2003. *Paleomagnetic and tephra evidence for tens of Missoula floods in southern Washington*. *Geology* 31:247-250; (b) Shaw J, et al. 1999. *The Channeled Scabland: Back to Bretz?* *Geology* 27:605-608.
20. Bretz JH. 1969. *The Lake Missoula floods and the Channeled Scabland*. *Journal of Geology* 77:505-543.
21. Jepsen GL. 1964. *Riddles of the terrible lizards*. *American Scientist* 52:227-246.
22. Alvarez L, et al. 1980. *Extraterrestrial causes for the Cretaceous-Tertiary extinction: Experimental results and theoretical interpretations*. *Science* 208:1095-1108.

23. (a) Dobb E. 2002. What wiped out the dinosaurs? *Discover* 23(6):36-43; (b) Hallam A. 1989. *Great geological controversies*, 2nd edition. Oxford: Oxford University Press, p 184-215.
24. Kauffman E. 1983. Quoted in Lewin R: *Extinctions and the history of life*. *Science* 221:935-937.
25. Nummendal D. 1982. *Clastics*. *Geotimes* 27(2):22-23.
26. Brett CE. 2000. A slice of the "layer cake": The paradox of "frosting continuity." *Palaios* 15:495-498.
27. (a) Clark HW. 1946. *The new diluvialism*. Angwin, CA: Science Publications; (b) Roth AA. 2003. *Genesis and the geologic column*. *Dialogue* 15(1):9-12, 18.
28. Za dalju diskusiju i reference videti: Numbers RL. 1992. *The creationists*. New York: Alfred A. Knopf, p 79-81, 123-219.
29. Videti: (a) Chadwick AV. 1987. *Of dinosaurs and men*. *Origins* 14:33-40; (b) Kuban GJ. 1989. *Retracking those incredible man tracks*. National Center for Science Education Reports 9(4): 4 pages, unpaginated special supplement; (c) Neufeld B. 1975. *Dinosaur tracks and giant men*. *Origins* 2:64-76; (d) Numbers RL. 1992. *The creationists*. New York: Alfred A. Knopf, p 265-267.
30. Wald G. 1954. *The origin of life*. *Scientific American* 191(2):45-53.
31. du Noüy L. 1947. *Human destiny*. New York, London, Toronto: Longmans, Green and Co., p 33-35.
32. Meyer SC. 1998. *The explanatory power of design: DNA and the origin of information*. In: Dembski WA, editor: *Mere Creation: Science, faith & intelligent design*. Downer's Grove, IL: InterVarsity Press, p 113-147.
33. Yockey HP. 1992. *Information theory and molecular biology*. Cambridge, New York: Cambridge University Press, p 248-255.
34. O ovome se govori u Poglavlju 3.
35. Ovo je dobro prihvaćena brojka, npr. Eigen M. 1971. *Selforganization of matter and the evolution of biological macromolecules*. *Die Naturwissenschaften* 58:465-523.
36. Morowitz HJ. 1992. *Beginnings of cellular life: Metabolism recapitulates biogenesis*. New Haven, CT, London: Yale University Press, p 31.
37. (a) Hayes JM. 1996. *The earliest memories of life on earth*. *Nature* 384:21-22; (b) Mojzsis SJ, Harrison TM. 2000. *Vestiges of a beginning: Clues to the emergent biosphere recorded in the oldest sedimentary rocks*. *GSA Today* 10(4):1-6.
38. Videti Poglavlje 3.
39. Za neke opšte osvrti i reference videti: (a) Copley J. 2003. *Proof of life*. *New Scientist* 177:28-31; (b) Kerr RA. 2002. *Reversals reveal pitfalls in spotting ancient and E.T. life*. *Science* 296:1384-1385; (c) Simpson S. 2003. *Questioning the oldest signs of life*. *Scientific American* 288(4):70-77.
40. Copley J. 2003. *Proof of life*. *New Scientist* 177:28-31.
41. Hofmann HJ. 1992. *Proterozoic and selected Cambrian megascopic dubiofossils and pseudofossils*. In: Schopf WJ, Klein C, editors. *The Proterozoic biosphere: A multidisciplinary study*. Cambridge, New York: Cambridge University Press, p 1035-1053.
42. Na primer: (a) Bowring SA, Erwin DH. 1998. *A new look at evolutionary rates in deep time: Uniting paleontology and high-precision geochronology*. *GSA Today* 8(9):1-8; (b) Bowring SA, et al. 1993. *Calibrating rates of early Cambrian evolution*. *Science* 261:1293-1298; (c) Zimmer C. 1999. *Fossils give glimpse of old mother lamprey*. *Science* 286:1064-1065.
43. Kako je citirano u: Nash M. 1995. *When life exploded*. *Time* 146(23):66-74.
44. Meyer SC, Ross M, Nelson P, Chien P. 2003. *The Cambrian explosion: Biology's big bang*. In: Campbell JA, Meyer SC, editors. *Darwinism, design, and public education*. East Lansing, MI: Michigan State University Press, p 323-402; see also Appendix C, *Stratigraphic first appearance of phyla body plans*, p 593-598; Appendix D, *Stratigraphic first appearance of phyla-sub-phyla body plans*, p 599-604.
45. (a) Valentine JW. 2004. *On the origin of phyla*. Chicago, London: The University of Chicago Press; (b) Valentine JW. 2002. *Prelude to the Cambrian Explosion*. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 30:285-306.
46. Benton MJ. 2000. *Vertebrate paleontology*, 2nd edition. Oxford, London: Blackwell Science Ltd., p 327.
47. Stanley SM. 1981. *The new evolutionary timetable: Fossils, genes, and the origin of species*. New York: Basic Books Inc., Publishers, 93.
48. Za dalje proučavanje, čitalac bi mogao konsultovati pronicljive matematičke implikacije u delu: Foote M. 1996. *On the probability of ancestors in the fossil record*. *Paleobiology* 22(2):141-151.
49. Padian K. 2000. *What the media don't tell you about evolution*. *Scientific American* 282(2):102-103.
50. O pitanju evolucije ptica govoriće se dalje u Poglavlju 6.
51. Cowen R. 2000. *History of life*, 3rd edition. Malden, MA, Berlin: Blackwell Science, Inc., Figure 3.9.
52. (a) Benton MJ. 2000. *Vertebrate paleontology*, 2nd edition. Oxford, London: Blackwell Science, p 32; (b) Cowen R. 2000. *History of life*, 3rd edition. Malden, MA, Berlin: Blackwell Science, Inc., p 50.
53. Gee H. 1999. *In search of deep time: Beyond the fossil record to a new history of life*. New York: Free Press, p 145.
54. Kako je citirano u: DiSilvestro RL. 1997. *In quest of the origin of birds*. *BioScience* 47:481-485.
55. O konceptu paradigme opširno će se govoriti u Poglavlju 6.
56. (a) Fortey RA, Briggs DEG, Wills MA. 1996. *The Cambrian evolutionary 'explosion': Decoupling cladogenesis from morphological disparity*. *Biological Journal of the Linnean Society* 57:13-33; (b) Smith AB, Peterson KJ. 2002. *Dating the time of origin of major clades: Molecular clocks and the fossil record*. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 30:65-88; (c) Valentine JW. 2002. *Prelude to the Cambrian Explosion*. *Annual Review of Earth and Planetary Science* 30:285-306.
57. (a) Ayala FJ. 1997. *Vagaries of the molecular clock*. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 94:7776-7783; (b) Ayala FJ. 1986. *On the virtues and pitfalls of the molecular evolutionary clock*. *Journal of Heredity* 77:226-235; (c) Smith AB, Peterson KJ. 2002. *Dating the time of origin of*

major clades: Molecular clocks and the fossil record. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 30:65-88.

58. Vawter L, Brown WM. 1986 Nuclear and mitochondrial DNA comparisons reveal extreme rate variation in the molecular clock. *Science* 234:194-196.

59. Smith AB, Peterson KJ. 2002. Dating the time of origin of major clades: Molecular clocks and the fossil record. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 30:65-88.

60. Valentine JW. 2002. Prelude to the Cambrian Explosion. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 30:285-306.

61. (a) Valentine JW. 2002. Prelude to the Cambrian Explosion. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 30:285-306; (b) Wang DY-C, Kumar S, Hedges SB. 1999. Divergence time estimates for early history of animal phyla and the origin of plants, animals and fungi. *Proceedings of the Royal Society of London, B*, 226 (no 1415):163-171; (c) Wray GA, Levinton JS, Shapiro LH. 1996. Molecular evidence for deep Precambrian divergences among metazoan phyla. *Science* 274:568-573.

62. Lull RS. 1931, 1935. Fossils: What they tell us of plants and animals of the past. New York: The University Society, p 3.

63. Darwin C. 1859, 1968. On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life. London: John Murray. In : Burrow JW, editor. 1968 reprint. London. New York: Penguin Books, p 291-292.

64. Darwin C. 1859, 1968. On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life. London: John Murray. In : Burrow JW, editor. 1968 reprint. London. New York: Penguin Books, p 298.

65. Za jednu znalačku procenu videti: Giam PAL. 1997. Scientific theology. Riverside, CA: La Sierra University Press, p 111-190, <http://www.scientific-theology.com>.

66. Anoniman članak nesporno pripisan Adama Sedžviku (Sedgwick); Darwin je govorio o Sedžviku kao o autoru u svojoj prepisci. 1860. Objections to Mr. Darwin's theory of the origin of species. *The Spectator* April 7, 1860, p 334-335.

67. (a) Roth AA. 2003. Implications of paraconformities. *Geoscience Reports* No. 36:1-5; (b) Roth AA. 1998. Origins: Linking science and scripture. Hagerstown, MD: Review and Herald Publishing Association, p 222-229, 262-266; (c) Roth AA. 1988. Those gaps in the sedimentary layers. *Origins* 15:75-92.

68. Severna Amerika sad erodira prosečnom stopom od 61 milimetar na 1000 godina, i ta brojka izgleda približno ista i za ostale kontinente. Videti: (a) Judson S, Ritter DF. 1964. Rates of regional denudation in the United States. *Journal of Geophysical Research* 69:3395-3401; for some other estimates see (b) McLennan SM. 1993. Weathering and global denudation. *Journal of Geology* 101:295-303; more references in (c) Roth AA 1998. Origins: Linking science and scripture. Hagerstown, MD: Review and Herald Publishing Association, p 263-266, 271-273. Pri toj stopi očekivali biste za 100 miliona godina 6,1 kilometara erozije. Procenjuje se da su moderni

poljoprivredni metodi udvostručili stopu erozije, pa bi erozija u prošlih 100 miliona godina, bez poljoprivede, bila oko 3 kilometra.

69. Za jedan pokušaj rešenja, koje odgovara samo jednom naročitom slučaju, videti: Newell ND. 1967. Paraconformities. In: Teichert C, Yochelson EL, editors. *Essays in paleontology & stratigraphy*. Department of Geology, University of Kansas Special publication 2, p 349-367.

70. Carroll RL. 1997. Patterns and processes of vertebrate evolution. Cambridge, New York: Cambridge University Press, p 8-9.

71. Kitts DB. 1974. Paleontology and evolutionary theory. *Evolution* 28:458-472.

72. Kemp TS. 1999. Fossils and evolution. Oxford, New York: Oxford University Press, p 16.

73. Simpson GG. 1967. The meaning of evolution: A study of the history of life and its significance for man, Revised edition. New Haven, CT, London: Yale University Press, p 232-233.

74. (a) Futuyma DJ. 1998. *Evolutionary biology*, 3rd edition. Sunderland, MA: Sinauer Associates, Inc., p 761; (b) National Academy of Sciences. 1998. Teaching about evolution and the nature of science. Washington, DC: National Academy Press, Internet version, Chapter 5.

75. Na primer, jedan skorašnji članak: Prothero DR. 2005. The fossils say yes. *Natural History* 114(9):52-56; taj članak tvrdi da fosili više nisu problem za evoluciju, i nabraja samo nekolicinu navodnih posrednika, od kojih su neki krajnje sumnjivi; dalje, ne spomnje se problem Kambrijumske eksplozije.

76. Darwin C. 1859. On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life. London: John Murray. U: Burrow JW, editor. 1968 reprint. London and New York: Penguin Books, p 292.

77. Roth AA. 1998. Origins: Linking science and scripture. Hagerstown MD: Review and Herald Publishing Association.

Modni trendovi u nauci

Skoro svako može biti naučnik; skoro niko ne može biti dobar naučnik.¹

Larison Kadmor, biolog

Paradigme

Moj profesor fizičke geologije pričao je o zapanjujućem, “slagalici” sličnom, tipu slaganja između istočne i zapadne obale Atlantskog okeana. Pričao je da je decenijama ranije čovek po imenu Vegener (Wegener) izneo pretpostavku da su se, nekad davno, Evropa i Afrika nalazile do Severne i Južne Amerike, i da među njima nije bilo Atlantskog okeana. Otada se taj veliki supekontinent rascepio na manje kontinente, stvarajući tako između njih Atlantski okean. Profesor je spomenuo i da na tu ideju, mada je bila zanimljiva, niko više ne obraća mnogo pažnje. On nije znao da će šest godina kasnije geološka zajednica sasvim promeniti svoj stav i od potpunog odbijanja preći na skoro potpuno prihvatanje Vegenerove ideje.

Ta nova ideja da su se kontinenti selili bila je revolucionarna i uticala na mnoga geološka tumačenja, uključujući i predstave o tome kako su se formirali svetski kontinenti, planine i okeani. Udžbenici su se opet morali napisati ispočetka. Živeti tokom tog velikog pomaka u mišljenju bilo je i uzbudljivo i otrežnjavajuće. Bilo je uzbudljivo, jer je izneseno tako mnogo novih tumačenja, i jer se ispostavilo da je Vegener, tako oštro kritikovan, naročito od strane američkih geologa,² naposljetku ipak bio u pravu. Nažalost, on je umro mnogo pre nego što su njegove ideje prihvaćene. Taj pomak u mišljenju bio je i otrežnjavajuć jer je neke od nas ostavio da se pitamo koliko će sada ismevanih ideja uskoro postati prihvaćene dogme. Promena u verovanju da su se kontinenti selili bila je dramatična i ozbiljna. U debati je često bilo ismevanja i satire. Pre prihvatanja nove teorije, niste mogli biti deo geološke zajednice ako ste verovali da su se kontinenti selili. Posle toga, verovati da nisu klizili površinom Zemlje činilo vas je geološkim autsajderom. Izgleda da su dominirali sociološki faktori. Zbunjivalo je to kako su tako velike grupe naučnika mogle da budu tako sigurne da se kontinenti nisu pomerili, a zatim,

vrlo uskoro posle toga, da budu tako sigurni da jesu. To sugeriše da naučnici teže da deluju kao ujedinjene grupe verne jedne drugima ili nekoj ideji, umesto kao nezavisni istraživači. Ne rade to samo naučnici; vidimo tu tendenciju i u drugim područjima, kakva su nacionalizam, politika i religija. To može imati duboke implikacije po naše tumačenje nauke. Da li je nauka postojani napredak ka istini, kako mnogi naučnici teže da veruju, ili ona zavisi od milosti grupnog ponašanja naučnika dok prelaze sa jedne ideje na drugu?

Prisustvovao sam konferenciji Međunarodne asocijacije sedimentologa (International Association of Sedimentologists) na kojoj su priređene svakakve tehničke reprezentacije o tome kako identifikovati i tumačiti strukture i razne promene koje se vremenom dešavaju u geološkim sedimentima. Međutim, ono što je verovatno bila najvažnija prezentacija konferencije nije se bavilo načinom na koji se sedimenti ponašaju, već o tome kako se ponašaju sami sedimentolozi (oni koji proučavaju sedimente). Pod nazivom *Modni trendovi i modeli u sedimentologiji: jedna lična perspektiva* (Fashions and models in sedimentology: a personal perspective),³ predsednik asocijacije govorio je o naučnicima ističući kako oni teže da se kreću od jednog modernog tumačenja ka drugom. Osvrćući se na prošla tumačenja o sedimentima pokazao je kako nekoliko godina dominira jedna ideja, zatim je nekoliko godina u centru pažnje druga, koju onda smenjuje treća itd. On je i identifikovao ono što pomaže da neka ideja postane moderna. Naročito važni za sticanje priznanja su: blagovremenost, jednostavnost i publicitet. Zadovoljstvo je videti da neki vodeći naučnici prepoznaju činjenicu da i drugi faktori, pored nekad navodno nepristranog traganja za istinom, mogu pokretati naučni proces. Popularna prihvaćenost jedne ideje može odražavati ponašanje, umesto zasnovanost na ubedljivim dokazima.

Godine 1962. je Tomas Kun (Thomas Kuhn) objavio knjigu koju neki učenjaci smatraju najuticajnijom analizom ponašanja naučnika. Nazvana *The Structure of Scientific Revolutions* (Struktura naučnih revolucija),⁴ ona osporava “besprekornu percepciju” nauke kao postojanog napredovanja ka istini. Umesto toga, Kun je izneo pretpostavku da naukom vlada više društveno ponašanje naučnika nego činjenice nauke. Kako bi se i očekivalo, ta knjiga je kritikovana iz raznih perspektiva, i neki naučnici nisu bili baš impresionirani. Više filozofa, uključujući i mađarskog filozofa nauke Imrea Lakatoša (Lakatos), pritekli su nauci u pomoć predlažući manje radikalno scenario, po kojem se naučne ideje zaista menjaju, ali više na osnovu racionalne korekcije nego društvenog ponašanja.⁵

Kun je pretpostavio da normalno naučnici vrše svoja istraživanja i donose svoje zaključke pod uticajem širokih koncepata koje on zove

paradigme. Paradigme se definišu kao koncepti “koji na izvesno vreme daju modelske probleme i rešenja.”⁶ Bilo da su paradigme istinite ili lažne, naučnici ih prihvataju, bar za neko vreme, kao istinite. Primeri bi bili evolucija, ili ideja da se kontinenti kreću. Ranije široko prihvaćena ideja da se kontinenti ne kreću takođe bi bila paradigma. Pošto se paradigme prihvataju kao istinite, objašnjenja koja se ne uklapaju u paradigmu smatraju se lažnim ili se suprotni podaci tumače kao anomalni. Pojednici koji predlažu ideje izvan paradigme takođe su neprihvatljivi. Takav zatvoren stav teži da ograniči inovaciju i pomaže da se život paradigme što više produži.

Podršavanje podataka pod prihvaćenom paradigmatom Kun zove normalnom naukom. Ponekad se javlja promena u paradigmatu, i to se zove naučna revolucija. Promena iz verovanja da se kontinenti ne kreću u verovanje da se kreću bila je naučna revolucija. Kun je okarakterisao naučnu revoluciju kao “iskustvo preobraćenja,”⁷ što je izraz koji ga nije učinio omiljenim u naučnoj zajednici, koja smatra objektivnost i razum svojim oznakama. Transformacija iz jedne paradigme u drugu je obično teška, i može predstavljati pomak prema ili grešci ili istini. Kunova gledišta su verovatno ekstremna i teže da minimiziraju dostignuća nauke. Ali u jednu ruku, na osnovu onoga što učimo iz istorije nauke, njegov koncept paradigme je perceptivna analiza ponašanja naučnika.

Nekad se paradigma može vratiti odbačenoj paradigmatu. Primer koji je ranije spomenut je ideja da život može nastati spontano sasvim sam od sebe. Ta ideja je bila dugo opšteprihvaćena, a zatim odbačena zbog rada Luja Pastera, a sad je opet prihvaćena kao deo naturalističkog evolucionog scenarija.⁸ Isto se može reći i za ulogu velikih katastrofa u Zemljinoj istoriji (katatrofizam). Ta ideja bila je prihvaćena, odbačena, pa opet prihvaćena.⁹ Svaka procena nauke treba da uzme u obzir uticaj dominirajućih paradigmatu na zaključke do kojih ona dolazi.

Naučnici su ljudi!

U magazinu *Edinburgh Review* od aprila 1860. godine pojavio se dug i nepovoljan anonimni osvrt na knjigu *Poreklo vrsta* Čarlsa Darvina. Osporene su mnoge Darvinove ideje, naročito progresivni razvoj životnih formi prirodnom selekcijom, u kojoj su opstajali najprikladniji. Autor je izneo niz argumenata, nekih sumnjive vrednosti, protiv Darvinovih pretpostavki. Jedan od uverljivijih bio je jednostavan komentar: ako se evolutivno napredovanje odvijalo opstankom najprikladnijih, kako to da je danas prostijih organizama mnogo više nego složenih? Najprikladniji bi trebalo da smenjuju manje prilagođene, ili bar da ih je više. Dalje taj članak hvali ideje najčuvenijeg engleskog

prirodnjaka tog vremena, Ričarda Ovena (Richard Owen). Oven, koji je bio osnivač monumentalnog londonskog Prirodnačkog muzeja (Natural History Museum), verovao je u jednu modifikovanu formu stvaranja, u kojoj je Bog stvorio glavne vrste organizama, a one su se kasnije promenile u razne druge organizme zadržavajući iste osnovne karakteristike. Kičmenjaci su primer jedne od Ovenovih glavnih stvorenih vrsta. Oven je taj koji je skovao izraz *dinosaurus*, prepoznajući te osobene organizme kao jasno odvojenu grupu. U stvari je on i nadgledao stvaranje modela dinosaurusa u prirodnoj veličini u Kristalnoj palati (Crystal Palace). Dvadeset dvoje ljudi, uključujući i Ovena, prisustvovalo je Novogodišnjoj večeri u unutrašnjosti jednog od modela dinosaurusa, a mnoštvo od 40.000 ljudi, uključujući i kraljicu Viktoriju, učestvovalo je na uvodnoj ceremoniji izložbe.¹⁰

Nije trebalo dugo da se reši misterija tog kritičkog anonimnog osvrta. Napisao ga je sam Ričard Oven, koji je bio jedan od najžešćih Darvinovih protivnika. Kako bi se i očekivalo, Darvinu, koji je takođe živeo u Engleskoj, taj osvrt se nije svideo. U pismu Ezi Greju (Asa Gray), botaničaru sa Harvardskog univerziteta u SAD, pisao je da “nijedna činjenica ne govori tako snažno protiv Ovena, imajući u vidu njegov raniji položaj na Koledžu hirurga (College of Surgeons), kao to da nikad nije stekao nijednog učenika ili sledbenika.”¹¹ Istoričar Nikolas Rapkaj (Nicolas Rupki) kaže o toj tvrdnji: “Bila je to naravno besmislica; Oven je imao široko mnoštvo sledbenika, u muzejskom pokretu, kao kivijeovac (Kivije (Cuvier) je bio francuski prirodnjak), i kao transcendentalista.”¹²

Ovenovo anonimno pisanje u prilog sopstvenim gledištima i Darvinovo iskrivljavanje činjenica ilustruje to da su naučnici nesumnjivo ljudi i da se mogu vrlo lično uključiti u svoju nauku. Ovo pokreće jedno važno pitanje o praksi nauke: da li je nauka otvoreno traganje za istinom o prirodi, ili je ona traganje za dokazima u prilog hipoteza i teorija naučnika? Ispostavlja se da je ona mešavina tog dvoga.

Dugi konflikt o čuvenom fosilu Arheopteriks (Archaeopteryx) dalje ilustruje to kako se naučnici lično upleću u svoju nauku. Već smo spomenuli¹³ komentar Čarlsa Darvina da je verovatno najteži prigovor koji se može uputiti njegovoj teoriji činjenica da geološki zapis nije pun prelaznih formi između raznih vrsta organizama. Ne samo da taj zapis nije bio pun tih posrednika, nego nije bilo nikavih prihvaćenih primera; a sve to uprkos činjenici da su u to vreme fosili bili vrlo fascinantna stvar, krasili hodnike mnogih muzeja i držali se po mnogim kućama i podrumima. Zatim je, skoro nepogrešivo na vreme, dve godine posle objavljivanja *Porekla vrsta*, otkriven perspektivan posrednik zvan Arheopteriks.¹⁴ Taj fosil, čija je pojava izazvala pravu buru, izgledao je na više načina kao dobar prelaz između gmizavaca i ptica,

i bio na pravom mestu u geološkim slojevima. On je jedan od najčuvenijih fosila za koje se zna.

Arheopteriks je bio otkriven u Zolnhofen (Solnhofen) krečnjaku u Nemačkoj. Taj krečnjak se lako cepa u tanke ploče i nekad je tako finog kvaliteta da se koristi za preciznu litografsku štampu; otuda naučno ime tog fosila *Archaeopteryx lithographica*. Ovih fosila nema mnogo u Zolhofenu, ali su tu nađeni neki od najočuvanijih fosila uopšte, koji mogu dostići zavidnu cenu na kolekcionarskom tržištu. Naročito su zanimljivi nalazi fosila gmizavaca zvanih pterozaurusi. Oni su imali ogromna kožna krila i nisu ličili ni na jednu poznatu živu životinju. I za Arheopteriksa se ispostavilo da je vrlo osoben (slika 6.1). Izgledao je kao ptica, imao ptičje noge, i vrlo dobro očuvana krila uključujući i tipično asimetrično letno perje modernih ptica. Kod letnog perja je deo pera na jednoj strani osovine pera šire nego na drugoj. Sa druge strane, ptice koje ne lete, kakve su noj, ptica rea i kivi imaju simetrično perje. Arheopteriks je imao i neke naizgled gmizavačke karakteristike kakve su kandže na prednjim udovima, koji su u ovom slučaju krila; on ima i dug koščat rep i fine zube, i oni se ne nalaze kod modernih ptica. Sa druge strane, mnoge fosilne ptice imaju zube, a par modernih ptica ima kandže na krilima. Do sada je opisano deset primeraka Arheopteriksa koji su nađeni u Zolnhofen krečnjaku. Jedan predstavlja samo jedno krilo, a jedan primerak je izgubljen.

Prvi dobar primerak Arheopteriksa pao je u ruke jednog lekara koji je izgleda bio više zainteresovan za novčani dobitak nego za bilo šta drugo. Dovoljno je poznavao fosile da shvati da ima nešto vrlo neobično. Dozvolio je specijalistima da pogledaju fosil, ali nisu o njemu mogli ništa da zabeleže. Počela se shvatati važnost tog fosila. To bi mogla biti nedostajuća karika, tako potrebna Darwinovim pristalicama. Naročito je bio zainteresovan Johan Andreas Vagner (Johann Andreas Wagner), profesor zoologije zadužen za Minhensku bavorsku državnu zbirku. On je bio vrlo lošeg zdravlja, pa je poslao svog talentovanog asistenta da pogleda Arheopteriksa. Taj asistent je po sećanju crtao to što je video, i posle nekoliko poseta napravio sasvim dobar crtež tog fosila. Vagner, koji je kao i većina naučnika tog vremena verovao u biblijski izveštaj o stvaranju, zabrinuo se da bi se taj fosil mogao protumačiti kao nedostajuća karika. I pored svog lošeg zdravlja, podneo je zvanični izveštaj Minhenskoj bavorskoj državnoj zbirci o tom novom stvorenju. Klasifikovao ga je kao gmizavca sa crtama koje liče na perje. U zaključku svoje prezentacije je izjavio da taj fosil nije neka nedostajuća karika, i pozvao darviniste da predoče prelazne forme očekivane između životinjskih redova. Izjavio je, "Ako to oni ne mogu da učine (kao što sigurno i ne mogu), njihova gledišta



Slika 6.1. Fosil Arheopteriksa. Ovo je čuveni "Berlinski" primerak, koji mnogi smatraju najboljim primerom. Glava je levo od središta. Zapazite dobro razvijena krila u gornjem delu slike i dugački rep prema donjem levom uglu. Fosil je dug oko 30 cm.

moraju se jednom za svagda odbaciti kao fantastični snovi, sa kojim egzaktno istraživanje prirode nema nikakve veze.”¹⁵

Šest sedmica kasnije Vagner je umro, ali se sve veća netrpeljivost između stvaranja i evolucije nastavila. Nekad bi preovladao trijumfalizam. Paleontolog Hju Falkoner (Hugh Falconer) je pisao Čarlsu Darvinu da je darivizizam “ubio jadnog Vagnera, ali se on na samrtnoj postelji težio proglašavajući ga fantazijom.”¹⁶ Treba imati u vidu da Čarls Darwin nije bio ateista, kako se to ponekad zaključuje. U poslednjoj godini svog života su ga dva ateista strogo kritikovala što je tako ratoborno nastupao protiv njihovih verovanja. Po pitanju postojanja Boga, Darwin je zagovarao pasivni agnosticizam, a ne agresivni ateizam. Međutim, sekularisti se nisu predavali. Posle Darwinove sahrane u Vestminsterskoj opatiji, jedan od njih se rugao da iako Crkva ima Darwinovo telo, nema i njegove ideje! Te ideje su podrivale same temelje Crkve.

Mnogo ranije u Londonu, Darwinov protivnik Ričard Oven bio je vrlo svestan ideja koje su praštale oko Arheopteriksa, i bilo je malo stvari na svetu koje je više želeo od stvarnog primerka Arheopteriksa. Koristeći svoj moćni položaj u Britanskom muzeju, i posle dugih pregovora i sa Većem i sa lekarom koji je posedovao taj primerak, dogovoreno je da se on i nekoliko manje važnih fosila kupe za oko 700 britanskih funti. Posle dugog proučavanja Arheopteriksa, Oven je izvestio o svojim nalazima Kraljevsko društvo. Kako bi se i očekivalo, on je kao i Vagner zaključio da Arheopteriks nije posrednik između ptica i gmizavaca. Ali nasuprot Vagneru, nije ga smatrao gmizavcem; bila je to jedna rana vrsta ptice, ne sasvim drugačija od nekih modernih ptica, i letela je vrlo dobro. Taj zaključak nije odvratio tada darvinističku manjinu da proglašavaju taj fosil primerom nedostajuće karike koja im je tako očajnički trebala. Kasnije se i Darwin pobrinuo da ga uključi u buduća izdanja svog *Porekla vrsta*. Međutim, evolucionistima je zaista bilo potrebno mnoštvo posrednika da potvrde postepeni prelaz od gmizavaca do Arheopteriksa, a zatim od Arheopteriksa do modernijih vrsta ptica. Onima koji su verovali u Božje stvaranje, Arheopteriks je mogao predstavljati prosto još jedan stvoreni varijetet.

Leti perje oko nastanka ptica

Nakoliko godina posle objavljivanja *Porekla vrsta* evolucija je postala šire prihvaćena, ali se pitanje evolutivnog nastanka ptica nije rešilo Arheopteriksom. Bilo je mnogo drugih ideja. Neki su se pitali da li ptice nisu možda evoluirale od krljatih gmizavaca zvanih pterozaurusi, ali su osnovne razlike između pterozaurusa i ptica bile tako velike da je ta ideja imala malo pristalica. Možda su ptice evoluirale od dinosaurususa; neke od tih ideja uključivale su i Arheopteriksa u tu predačku

liniju. Jedna ideja koja je bila vrlo prihvaćena, naročito početkom prošlog veka, bila je da su se i ptice i dinosaurusi pojavili od nekog još neoktrivenog pretka. Danski prirodnjak Gerhard Hajlman (Heilmann) imao je ključnu ulogu u usvajanju tog gledišta. Hajlman je kao vrlo mlad odbacio religiozna gledišta svojih roditelja, i razvio snažan anti-religijski stav. Interesujući se za nauku, specifičnije za evoluciju ptica, objavio je više članaka i knjiga na tu temu. On je tražio pretka ptica u geološkim slojevima mnogo starijim od onog u kojem je nađen Arheopteriks. Hajlman je bio i odličan ilustrator, i dizajnirao je neke danske novčanice. U svoje publikacije uvrstio je izvanredne ilustracije svoje zamišljene evoluirajuće nedostajuće karike ptica. Ta predstava živahnog izgleda, koju je nazvao Proavis, imala je mnogo krljušti i krila u razvoju, naročito na prednjim udovima i repu. Visok kvalitet njegovih ilustracija nesumnjivo je doprineo opštem prihvatanju njegovih gledišta o evoluciji ptica; njih je naučna zajednica široko prihvatila decenijama.

Godine 1964. je paleontolog sa Jel univerziteta Džon (John) Ostrom marljivo tragao po stenama Kloverli formacije (Cloverly Formation) (donja Kreda, gornji deo Mezozoika na slici 5.1) u Montani, kad je primetio fosilnu kandžu za koju se ispostavilo da je glavni faktor u evoluciji ptica. Ostatak pratećeg skeleta nije bio prisutan, i ispostavilo se da je u pitanju mala, laka životinja oko metar visoka, sa snažnom kandžom. Ostrom ju je nazvao *Deinonychus*, što znači “strašna kandža”. Ta smrtonosna kandža značila je da je taj dvonogi teropodni dinosaur bio brz lovac, a ta slika dinosaurususa nije baš preovlađivala u to vreme. Dalje, Ostrom je zapazio da su članci te novootkrivene životinje značajno slični člancima Arheopteriksa. To je pomoglo da se perjem dobro obrasli Arheopteriks, do tada skoro zaboravljen, vrati u niz evolucije ptica.¹⁷ Sad se smatralo da je Arheopteriks evoluirao od nekog teropodnog dinosaurususa. Ostrom je bio i mišljenja da su ptice prosto pernati dinosaurusi. Navodno je zajednički predak i *Deinonychusa* i Arheopteriksa postojao neko vreme pre nego što se nataložio krečnjak kod Zolnhofena. Ta ideja se u principu nije sasvim razlikovala od Hajlmanove ideje o navodnom pretku, ali Hajlmanov ključni predak nije bio nađen, i nove ideje su bile dobrodošle. Bilo je čak i novih sugestija da su ptice možda evoluirale od krokodila ili sisara.¹⁸ Ipak, Ostromova ideja da su ptice evoluirale od dinosaurususa značajno je prihvaćena, naročito među paleontolozima.¹⁹ Ta ideja izazvala je žustar intelektualni plemenski rat unutar naučne zajednice, između paleontologa, specijalista za fosile, koji tvrde da su ptice evoluirale od dinosaurususa, i ornitologa, specijalista za ptice, koji preferiraju neku drugu vrstu gmizavačkog pretka ptica.

Ta čuvena bitka uključila je i vikanje na protivnike na konferencijama i angažovanje da se suprotna gledišta ne objavljuju.²⁰ Ornitolozi su se konsolidovali pod zastavom "BAND"-a. BAND je skraćenica za direktnu tvrdnju "Birds Are Not Dinosaurs" (Ptice nisu dinosaurusi), i na važnim konferencijama su pristalice BAND-a ponosno isticali bedževe na kojima je to pisalo. Obe strane ne razumeju zašto su protivnici tako naivni, i obe strane su sklone da se proglašavaju pobednicima. Paleontolozi, koji su u umerenoj većini, imaju prednost zbog nekih vrsta reprezentativnih prelaznih fosila, i uz sebe imaju javne medije. Priče o dinosaurusima privlače veliku pažnju, i možda postoji bliska veza između nalazača dinosaurusa i finansijski jakih javnih medija.

Alan Fedučia (Alan Feduccia) sa Univerziteta Nova Karolina (University of North Carolina) je jedan od lidera stava BAND-a da ptice nisu nastale od dinosaurusa. On smatra da se previdaju detalji. "Ako postavite jedan do drugog skelet dinosaurusa i kokoši, i zatim ih pogledate dvogledom sa pedeset koraka, onda oni izgledaju vrlo slični. Međutim, ako ih pogledate detaljno, iznenada nalazite da postoje ogromne razlike u njihovim vilicama, zubima, prstima, karlici i mnoštvu drugih delova."²¹ Vode se beskrajne debate o evoluciji ručnih zglobova navodnih prelaznih fosila i sa njima povezanih prstiju, u kojima ornitolozi tvrde da ne možete prometi ručni zglob dinosaurusa u zglob ptice.²² Kreacionisti koji smatraju da je Bog stvorio glavne vrste ptica skloni su da simpatišu neke argumente ornitologa, koji se sa druge strane zgražavaju kad ih paleontološki tabor optuži da su kao kreacionisti.²³

Kako je evoluirala sposobnost letenja? To je još jedna tačka spora u priči o evoluciji ptica. Paleontolog-veteran Majkl (Michael) Benton, specijalista za dinosauruse, iskreno kaže da "Poreklo ptičjeg leta mora biti sasvim špekulativno";²⁴ a paleontolog kičmenjaka Robert Kerol, kad priča o evolucionim problemima, pronicljivo komentariše: "Kako se može objasniti postepena evolucija sasvim novih struktura, kakve su krila kod šišmiša, ptica i leptirova, kad je funkciju delimično evoluiranog krila skoro nemoguće zamisliti?"²⁵ Nedostatak čvrstih dokaza nije sprečio BAND ornitologe i paleontologe da istraju u žučnim debatama o tome, u kojima svaka strana polazi iz perspektive koja se uklapa u njihovo evoluciono tumačenje. BAND ornitolozi su skloni ideji da se let razvio od životinja koje su se penjale po drveću i skakale i klizile na zemlju, koristeći prednje udove, da bi na kraju razvile tip leta lepršanjem krila. Ta ideja "sa drveća" suprotna je ideji "sa zemlje" onih paleontologa koji sugerišu da bi životinje koje skaču po tlu hvatajući insekte razvile na kraju svoje prednje udove u krila sposobna za nezavisno pokretan let. Mada neke životinje, kao

što su to retke leteće veverice i gušteri, zaista na neki način klize kroz vazduh koristeći proširene nabore kože među svojim udovima, a druge, kao što su žabe i gušteri, love insekte, mi danas ne vidimo nijednu životinju koja razvija nezavisno pokretan let iz svojih prednjih udova. Takav let zahteva ekstremno specijalizovane strukture kakve se vide kod ptica, insekata i šišmiša.

Istrajno neslaganje između BAND ornitologa i paleontologa imalo je jednu dobrodošlu, ali ipak šokantnu, međuigru kad su 1985. godine dva vrlo cenjena astronoma izjavili da je Arheopteriks bio falsifikat. Sir Fred Hojl i Čandra Vikramasinge sa Univerziteta Vels (University of Wales) proučavali su londonski primerak koji je Ričard Oven kupio po onda vrtoglavoj ceni. Oni su izvestili o utisku da je perje dodato postojećem fosilnom skeletu i da je to urađeno verovatno da bi se proizvela potrebna nedostajuća karika koja bi podržala Darwinovu teoriju evolucije. Ta priča se brzo proširila svetom. Evolucionistima nije bila nimalo zabavna. Neki kreacionisti bili su oduševljeni što je zagonetna nedostajuća karika konačno svrgnuta sa svog pije-destala. Kustosi londonskog prirodnjačkog muzeja stali su u čvrstu odbranu, i posle temeljne studije mogli da verodostojno pobiju argumente o falsifikatu.²⁶ I neki kreacionisti podržali su ovu poslednju studiju,²⁷ odnosno autentičnost čuvenog fosila.

U poslednjoj deceniji su neki čudesni fosilni nalazi dali nadu paleontolozima koji misle da su ptice evoluirale od dinosaurusa. Nađeni su uglavnom na bogatom fosilnom nalazištu u Liaoning provinciji u severoistočnoj Kini. Fina zrnca sedimenata u kojima su ti fosili zatrpani potiču od vulkana, i odlično su sačuvala fosile. U geološkom stubu se ti depoziti obično klasifikuju kao rana Kreda. Mada precizno određivanje starosti nije moguće, to znači da su, po standardnoj geološkoj skali, oni možda isto toliko stari ili najverovatnije mlađi od Arheopteriksa, iz Jure.

Zanimljivo otkriće iz Liaoninga je mali teropodni dinosaur nazvan *Sinosauropteryx*.²⁸ Mada dug samo 68 cm, izazvao je pravu senzaciju zbog nekakve guste crne rese, naročito duž leđa i repa. Ta resa, koja je izgledala sastavljena uglavnom od tankih vlakana, protumačena je kao perje ili neka vrsta evoluirajućeg perja nazvana protoperje, ali nije bila očuvana dovoljno za konačnu klasifikaciju. "Protoperje" tumačenje ide u prilog evolucionom tumačenju "sa zemlje". Sa druge strane, istraživači sa BAND strane sugerisali su da ta resa nije perje i da bi mogla predstavljati samo degenerišuće mišiče ili neku vrstu vlaknastog vezivnog tkiva.

Još je zagonetniji *Protarchaeopteriks*,²⁹ kojeg paleontolozi tumače kao dinosaurusa, a BAND ornitolozi kao pticu. Taj konflikt ilustruje kako se pokušavaju dobiti argumenti menjanjem definicija. Jedan prista-

lica BAND-a upozorava da bi kokoš bila dinosaur za paleontologe;³⁰ a paleontolozi koji misle da su dinosauri imali perje ističu "da je perje irelevantno u dijagnozi ptica."³¹ Ime *Protarchaeopteriks* zapravo znači "pre" Arheopteriksa, ali ono jedva da može da se primeni jer se Protarheopteriks smatra mlađim od Arheopteriksa, ili u najboljem slučaju jednako starim. Pored toga, Arheopteriks nesporno ima sasvim razvijeno perje, dok Protarheopteriks ima duguljaste strukture koje izgledaju pomalo kao perje, ali kod njih nema ni traga od stvarne osovine pera. Uz to, na fosilnom primerku najbolje perje možda nije bilo pričvršćeno za telo i moglo je poticati od nekog drugog organizma. Mada je Arheopteriks napredniji, Protarheopteriksa, oni koji ga opisuju, smatraju nedostajućom karikom u evoluciji ptica.

Dok se Protarheopteriks proučavao, desilo se ono što se najbolje može razumeti kao kulturni konflikt. Četiri zapadna naučnika, jedan BAND vrste i tri paleontološke vrste, putovali su po Kini i imali privilegiju da vide taj fosil pre nego što je on zvanično opisan. Došlo je do značajne rasprave, i zapadnim naučnicima je rečeno da se njihova tura neće nastaviti ako ne identifikuju zagonetne ravne strukture na fosilu kao perje. Spremala se nevolja, jer nijedan od zapadnih naučnika nije mogao da ih tako identifikuje. Odlučeno je da se te strukture nazovu protoperje. Pošto nije bilo ustanovljene definicije za protoperje, tura se nastavila kao veliki uspeh.³²

Kinezi su otkrili još mnogo fosilnih nalaza u Laioningu, i više dinosaurusa opisano je kao da ima strukture slične perju, kakve su duga granajuća tanka vlakna.³³ Stors (Storrs) Olson, BAND ornitolog iz Nacionalnog prirodnjačkog muzeja (National Museum of Natural History) u Vašingtonu, nije impresioniran: "Oni žele da vide perje ... i tako vide perje." "To je prosto ispoljavanje željenog razmišljanja."³⁴ On sugerise da bi ta tanka vlakna mogla prosto biti dlaka. Na kraju, Arheopteriks, koji je priznat kao najranija poznata ptica, najverovatnije leži niže u fosilnom zapisu, a ima sasvim razvijeno perje za letenje.

I BAND-ov i paleontološki tabor sigurni su da su ptice nekako evoluirale, i mogućnost da nisu ne uzima se u obzir. Različita tumačenja koja oni primenjuju na evoluciju prosto ilustruju to kako su njihove *pretpostavke dodate pretpostavci o evoluciji kako nauka koju pokreću hipoteze postaje špekulativnija*. Treba da kopamo dublje i naučimo da razlikujemo dobra objašnjenja podržana podacima od podataka zasnovanih na špekulaciji.

U Liaioningu su nađene i ptice prilično modernog izgleda (*Confuciusornis*). One imaju dobro perje i nemaju zube, kao i moderne ptice.³⁵ Međutim, otkriće koje najviše zapanjuje do sada je *Microraptor*, opisan kao dinosaur sa četiri krila. Više primeraka izgleda kao da ima veliko perje na četiri uda, a nema noge za hoda-

nje. Za tu životinju se misli da je bila vrsta organizma koja je lebdela kroz vazduh, koja je živela na drveću, na putu da kod nje evoluirala nezavisno pokretan let.³⁶ Za sada ovo otkriće ostavlja skoro sve u neodumici.

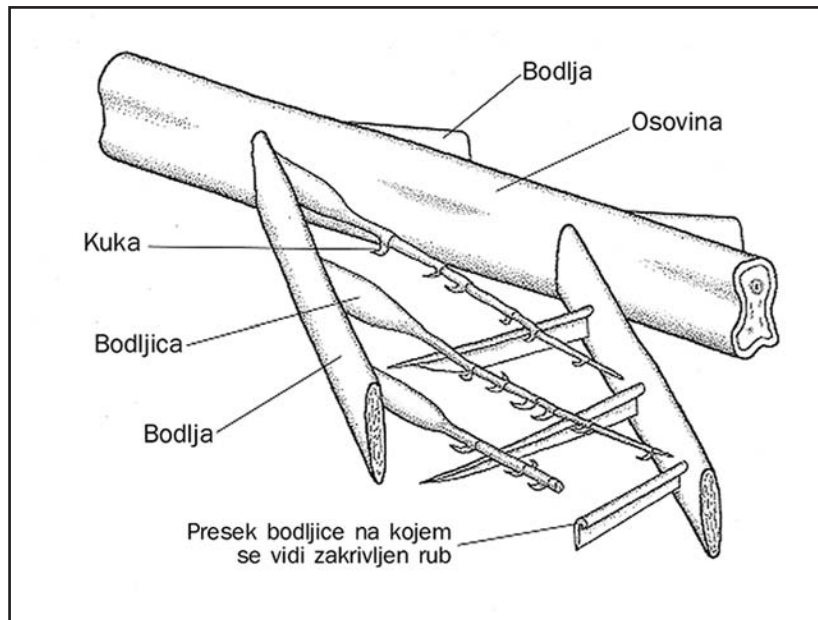
Nalaženje sasvim razvijenog perja u ovom delu geološkog stuba, kao kod Arheopteriksa i Confuciusornisa, jasno pokazuje da je to pogrešno mesto za traženje evolucije perja. Evolucija bi zahtevala da je to perje evoluiralo ranije, i nekolicina evolucionista to i ističe.³⁷ Međutim, želja da su ptice evoluirale od dinosaurusa je tako jaka da se tumačenja koja opisuju evoluciju perja na dinosaursuma i dalje pojavljuju u naučnoj literaturi.³⁸ To je još jedna ilustracija kako teorija, umesto činjenica, može pokretati nauku.³⁹

Ne možete prosto nakačiti perje na dinosaurusa ili neku drugu vrstu životinje i onda očekivati da ona poleti. Ptice imaju brojne naročite karakteristike koje im omogućavaju da lete, uključujući naročiti sistem disanja, naročite mišiće, lake kosti,⁴⁰ i iznad svega perje za letenje. Opisani takozvani "dino-fuz" ne kvalifikuje se kao perje za letenje, mada neki evolucionisti sugerisu da je perje evoluiralo od neke vrste vlaknaste strukture koja je prvo služila za izolaciju. Međutim, to je špekulacija, i nova fosilna otkrića sve bi to promenila, ali dosad nije otkriven nikakav stvarni dinosaur sa bilo kakvim perjem za letenje.⁴¹ Evolucionisti često sugerisu da je perje evoluiralo modifikacijom gmizavačkih krljušti kod evolutivnog pretka ptica, ali ne izgleda da je tako. Na osnovu novih nalaza,⁴² paleontolog Ričard Kauen (Richard Cowen) upozorava da su "proteini koji čine perje kod živih ptica sasvim neslični proteinima koji danas čine gmizavačke krljušti."⁴³ Dalje, pera za letenje su vrlo specijalizovane strukture koje su vrlo lake, jake, savitljive i komplikovane. Imaju glavnu osovinu, bočne bodlje, mnoge manje bodljica na bodljama i mnoge kukice na svakoj bodlji, koje deluju kao zibzar (slika 6.2). Kad se bodlje odvoje, ptica ih može opet spojiti kljunom. Ali ovo je samo delić mnogo kompleksnijeg sistema senzora i mišića koji može da podešava precizne pokrete krila, a svim tim mora upravljati kompleksni koordinirajući sistem u mozgu.⁴⁴ Evolucionarna teorija mora preći vrlo dug put pokušavajući da objasni evoluciju ptica letačica od dinosaurusa ili nekog nepoznatog gmizavačkog pretka.

Lekcije od Arheoptora

Dana 15. oktobra 1999. godine Nacionalno geografsko društvo (National Geographic Society) je sazvalo važnu konferenciju za štampu u svom Iksplorers holu (Explorer's Hall) u Vašingtonu. Centralna tema tog saziva bio je prikaz novog fosilnog nalaza nazvanog *Archaeoraptor*. Taj fosil bio je "nedostajća karika" između dinosaurusa i ptica. Imao

je ptičje telo, ali je rep bio definitivno dinosauruski. Neki od prisutnih naučnika, koji su proučili taj fosil, komentarisali su: "Gledamo prvog dinosaurusa sposobnog za let ... Ovo je zapanjujuće." "Možemo konačno reći da su neki dinosaurusi opstali, zovemo ih ptice."⁴⁵ Mediji su naravno bili impresionirani, i odgovorili novim talasom dinomanije. U novembarском broju magazina *National Geographic* taj fosil je predstavljen pod naslovom "Perje za T. rexa? Novi ptičoliki fosili su nedostajuće karike u evoluciji dinosaurusa." Taj članak,⁴⁶ sa ilustracijama letećeg modela Arheoraptora i mladog T. rex dinosaurusa prekrivenog paperjem, kaže da "sad možemo reći da su ptice teropodi (dinosaurusi) isto onako sigurno kao što kažemo da su ljudi sisari. ... Sve će se promenti, od kutija za jelo do muzejskih izložbi, da bi odrazilo ovo otkriće." Arheoraptor je okarakterisan kao "nedostajuća karika između kopnenih dinosaurusa i ptica koja je stvarno



Slika 6.2. Detalji strukturnih karakteristika jednog malog dela pera. Osovina je srednji deo pera kakav vidamo kod normalnog perja. Bodlje se granaju iz osovine, a iz njih se granaju manje, takozvane bodljice. Neke bodljice imaju mikroskopske kukice koje se mogu zakačiti za uvijenu grebensku kapicu drugih vrsta bodljica. Te kukice mogu da klize duž bodljica, dajući peru kombinaciju savitljivosti i krutosti.

Na osnovu: Storer TI, Usinger RL, Nybakken. 1968. Elements of zoology, 3rd edition. New York, St. Louis, San Francisco: McGraw Hill Book Company, p 415.

mogla da leti." Dalje, "ova mešavina naprednih i primitivnih crta je tačno ono što bi naučnici očekivali da nađu kod dinosaurusa koji eksperimentišu sa letenjem." To je bila upravo vrsta nalaza potrebna paleontološkom taboru da podrži njihovu tezu da su ptice evoluirale od dinosaurusa.

Euforija koja je pratila ove značajne izjave nije trajala dugo. Već posle nekoliko dana su neki naučnici osporili autentičnost tog fosila. Naročito su bili sumnjičavi BAND ornitolozi. Stors Olson je, u otvorenom pismu Piteru Rejvenu (Peter Raven), sekretaru Komiteta za istraživanje Nacionalnog geografskog društva, komentarisao da se "magazin *National Geographic* spustio niže nego ikad baveći se senzacionalističkim, neargumentovanim, tabloidnim novinarstvom." On je istakao i da je mladunče T. rexa "odeveno u perje ... prosto imaginarno i nema mu mesta izvan naučne fantastike." Dalje, "istina i pažljivo naučno vaganje dokaza su među prvim žrtvama" u podršci teropodnom poreklu ptica "koje sad brzo postaje jedan od najvećih naučnih falsifikata našeg doba."

Ispostavilo se da je Arheoraptor složeni fosil, koji se sastoji od mnogih delova pažljivo spletenih. Rep dinosaurusa nakačen je na telo ptice (videti sliku 6.3 za identifikaciju). Dalje, noga je samo jedna, desna, dok je za levu upotrebljen njen odraz nađen u prekrivajućoj kontraploči stene. Arheoraptora sad zovu "Piltdaunska ptica", po čuvenom Piltdaunskom falsifikatu, kod kojeg je, početkom prošlog veka, vilica čovekolikog majmuna grubo spojena sa ljudskom lobanjom. Nekih četrdeset godina, dok prevara nije otkrivena, taj falsifikat je imao ugledan položaj kao nedostajuća karika u evoluciji ljudi. Istorija Arheoraptora je isto tako tužna. On potiče iz čuvenih Liaoning fosilnih ležišta u Kini, a nalepljeni su mu delovi da bi mu se povećala vrednost. Pošto je protivzakonito iznositi takve fosile iz zemlje, prokrijumčaren je u SAD i završio na godišnjoj, svetski poznatoj izložbi dijamanta, minerala i fosila u Taksonu (Tucson), Arizona.

Stefen Čerkas (Stephen Czerkas), direktor jednog malog muzeja u Blendingu (Blanding), Juta, bio je zapanjen kad je video fosil, i odmah shvatio njegov značaj kao posrednika između dinosaurusa i ptica. Platilo je traženih 80.000 dolara, i kad se vratio u Blending zatražio od čuvenog Filipa Dž. Karija (Philip J. Currie) iz Rojal Tirel muzeja paleontologije (Royal Tyrell Museum of Paleontology) u Alberti, Kanada, da prouči taj fosil. Kari je kontaktirao lidere Nacionalnog geografskog društva, koje često objavljuje o evoluciji,⁴⁸ i oni su rekli da će podržati projekat. Uz to su nametnuli uslov apsolutne tajnosti tog proučavanja, da bi što efektnije obznanalili tu zapanjujuću nedostajuću kariku. Timu za proučavanje dodati su, između ostalih, i Ksing Ksu (Xing Xu), sa pekinškog Instituta za paleontologiju kičmenjaka, i Timoti Raue



Slika 6.3. Predstava fosila *Archaeopteryx*, falsifikovanog fosila koji je zavarao više naučnika, a bio pozdravljen kao nedostajuća karika između dinosaura i ptica. Glava je u gornjem levom uglu kamene ploče. Ovaj fosil je kombinacija ptičjeg fosila, gore, i repa dinosaura dole (najniža strelica). Noge koje se nejasno vide sa obe strane repa na donjoj polovini figure (dve leve i dve desne strelice) su zapravo jedna noga koja je odražena i u svom odlivku na kontraploči i koja je upotrebljena kao druga noga na suprotnoj strani. Fosil je dug samo oko 30 cm.

Fotografija: Lenore Rot (Lenore Roth). Tumačenje: Chambers P. 2002. *Bones of Contention: The Archaeopteryx Scandals*. London: John Murray (Publishers) Ltd., p 242.

(Timothy Rowe), sa Univerziteta Teksas. Čerkas, Kari i Ksu su gorljivi zagovornici paleontološkog gledišta da su ptice evoluirale od dinosaura.

Dogovoreno je da se prokrijumčareni uzorak vrati u Kinu. Proučavanje rendgenskim zracima otkrilo je da se fosilni uzorak sastoji od 88 odvojenih delova.⁴⁹ Neki istraživači su primetili i da dinosauruske repne kosti nisu dobro spojene sa ptičolikim telom, i da su dve noge ploča i kontraploča samo jedne noge. Detalji o tome šta se dešavalo tokom tog proučavanja možda se nikad neće saznati. Zamahalo se sa nekoliko crvenih zastava, ali projekat nije bio na mestu. Mada je taj debakl delom pripisan i nedostaku komunikacije, Luis (Louis) M. Simons, istražni reporter-veteran, od koga je zatraženo da ispita slučaj, našao je mnoge nesaglasnosti kad je intervjuisao učesnike. On zapaža da "malo njih prihvata krivicu; svako optužuje drugog."⁵⁰ Magazin *National Geographic* je želeo da se skoro istovremeno objave detalji o *Archeopteryx* u nekom tehničkom žurnalu, ali se nije našao nijedan. I *Nature* i *Science* časopisi odbili su da objave tehnički izveštaj koji bi priznao *višestruku* prirodu tog uzorka, već su ga smatrali samo *jednom* vrstom organizma.

U međuvremenu se magazin *National Geographic*, sa krajnjim rokom za svoj ogromni zadatak štampanja, istrčao i objavio sramotni novembarски broj bez potpornog tehničkog izveštaja, a i nastavio sa svojim neobičnim javnim obznanjivanjem nalaza. Ali komentari da je fosil falsifikat i dalje su trajali. Onda je Ksing Ksu po povratku u Kinu našao odgovarajuću kontraploču *Archeopteryx* repa. Savršeno je odgovarala, a pripadala je telu dinosaura! Ksu je sa žaljenjem obavestio svoje kolege u SAD da "moramo da priznamo da je *Archeopteryx* falsifikovan uzorak."⁵¹ Mada neki koji su proučili primerak prvo nisu prihvatili njegov izveštaj, sad se svi izgleda slažu da je u pitanju prevara. Ta neprilika je bila vrlo zanimljiva međunarodnoj štampi. Ptičji deo *Archeopteryx* ponovo je proučen zajedno sa jednim sličnim uzorkom, i dato mu je ime drugačije od onoga koje mu je dao magazin *National Geographic*. Sad je nazvan *Yanornis martini*, a oni koji ga opisuju pretpostavljaju da noge, ali ne i rep, *Archeopteryx* pripadaju toj novoj vrsti.⁵² BAND ornitolozi su dobili tu rundu, ali su paleontolozi, koji imaju medije na svojoj strani, bili vrlo uporni. Izražena je i briga zbog "naučnika koji se previše plaše da iskažu svoja strahovanja svojim medijskim gazdama."⁵³ Mediji nastavljaju da snabdevaju perjem *T. rex* mada nikakvo perje nije nađeno ni kod jednog *T. rex* fosila. Kejt Tomson (Keith Thompson), profesor i direktor Muzeja Oksfordskog univerziteta (Oxford University Museum), sumira rezonovanje korišćeno da se *T. rex* snabde perjem, rečima da je rezultat "perje - 3, logika - 0."⁵⁴

Ispostavlja se da evolucionarna teorija i dalje nema potvrđen model za poreklo perja, leta ili ptica, i bitka između paleontologa i BAND ornitologa nastavlja se jer nauku pokreću teorije umesto činjenica. Nisu naučne lekcije o oprezu. Od katastrofe sa Arheoraptorom, Nacionalno geografsko društvo i Muzej Stefena Čerkasa u Juti objavili su knjige koje naročito ilustruju pernate dinosauruse!⁵⁵ Nažalost, evolucija ptica nije izolovan slučaj. U knjizi *Ikone evolucije; Nauka ili mit? Zašto je mnogo od onoga što učimo o evoluciji pogrešno* (Icons of Evolution; Science or Myth? Why much of what we teach about evolution is wrong), biolog Džonatan Vels (Jonathan Wells) dokumentuje se mnogo drugih raznih primera.⁵⁶

Potajna moć paradigmi

Mnogo faktora pospešuje istrajnost paradigme, od kojih nije najmanji istrajnost naučnika koji je zastupa. Svakom je teško da se odrekne onoga u šta veruje, i lična čast može biti jak faktor. Čuveni nemački fizičar Maks Plank (Max Planck) je jednom iskreno rekao da “nova naučna ideja ne trijumfuje ubeđivanjem njenih protivnika i činjenjem da oni vide svetlost, već pre zato što ti protivnici na kraju umru, i izraste nova generacija koja je bliska sa tom istinom.”⁵⁷ Ovaj princip se ponekad iskreno izražava kao “nauka napreduje sahranu po sahranu!”

Cinici kažu da “istoriju pišu pobednici,” i to je i prečesto slučaj. Jednom kad neka paradigma stekne dominantnu poziciju, nije verovatno da će oni koji je promovišu dopustiti da se ona zaboravi. Ismevanje drugih paradigmi može stvoriti “klimu mišljenja” koja snažno favorizuje dominantno gledište, bilo ono istinito ili ne. Jedan od nesrećnih rezultata toga je da umesto da temeljno ispituju dublja pitanja svog istraživanja, naučnici prestanu da tragaju i počnu da objavljuju kad izgleda da se njihovi podaci slažu sa prihvaćenom paradigmom. To može stalno održavati paradigmu, naročito u špekulativnijim područjima nauke gde može biti malo podataka. Nije lako revidirati dominantnu paradigmu, a kad se umešaju javni mediji i industrija zabave, kao što je često slučaj sa glavnim naučnim gledištima, promena je još teža. Paradigme imaju način da dobiju vlastiti život, kao što je to slučaj sa evolucijom, koji deluje i daleko izvan naučne zajednice.

Dominantne ideje i paradigme ne moraju biti zasnovane na činjenicama da bi bile prihvaćene. Čovečanstvo prečesto zalazi u neargumentovana zastranjivanja i nauka nije izuzetak. Evo nekoliko primera koji to ilustruju.

(a) čuveni “Majmunski proces” održan je 1925. godine u gradu Dejtonu (Dayton), Tenesi. Mada pokrenut zbog nekih tehničkih pitanja

o učenju evolucije u javnim školama, suđenje je na kraju ispalo svetski čuven spor između evolucije i stvaranja. Javno mnjenje je smatralo da je čuveni čikaški advokat Klarens Derou (Clarence Darrow), koji je branio evoluciju, trijumfovao nad Viljemom Dženingssom Brajanom (William Jennings Bryan), inače tripudijer američkim predsedničkim kandidatom, koji je branio Stvaranje. Tu priču sam čuo kao student. Kasnije preispitivanje tog suđenja koje su obavila dva istaknuta istoričara, Ronald Numbers (Numbers) i Edvard (Edward) Larson sa univerziteta Viskonsin i Džordžija otkrilo je da evolucija nije pobedila.⁵⁹ U najboljem slučaju po evoluciju bilo je nerešeno. Sa jedne strane, Derou je postavio Brajanu neka uvodna pitanja na koja ovaj nije dobro odgovorio; sa druge, mnogi su osećali da je Derou izgubio taj slučaj zbog svoje podrugljivosti i arogancije. Prigovarao je bilo kakvoj molitvi u sudu, i naposljetku je opomenut zbog nepoštovanja suda. Mnogi novinski izveštaji na kraju suđenja i drugi dokumenti izražavali su ozbiljne brige da je evolucija izgubila. Tekuća popularna verzija da je Derou pobedio Brajana potiče uglavnom od knjige *Only Yesterday* (Još juče), prodate u preko milion primeraka, i vrlo popularnog filma i pozorišnog komada *Inherit the Wind* (Nasledi vetar). Oboje iskrivljeno predstavljaju to suđenje, jako favorizujući Deroua.⁶⁰ Ideja da je Derou pobedio široko je prihvaćena tek dugo posle samog suđenja.

(b) Verovatno ste čuli za koncept ravne Zemlje i kako je Kristofer Kolumbo junak koji se usudio da prkosi toj lažnoj dogmi koju je Crkva propovedala. Kolumbo je otplovio do severne Amerike, a da nije spao sa ruba Zemlje! Ta konvencionalna “mudrost” nalazi se u mnogim udžbenicima i enciklopedijama.⁶¹ Ispostavlja se, međutim, da je to još jedan lažan koncept. Temeljno istraživanje koje je sproveo Džefri Barton Rasel (Jeffery Burton Russell), profesor istorije na Univerzitetu Kalifornija u Santa Barbari, daje sasvim drugačiju sliku. U knjizi: *Inventing the Flat Earth: Columbus and Modern Historians* (Izmišljanje ravne Zemlje: Kolumbo i moderni istoričari),⁶² Rasel objašnjava kako je laž postala dogma. Jedva da je ijedan crkveni učenjak tokom dva milenijuma hrišćanstva verovao da je Zemlja ravna; bukvalno svi su verovali da je Zemlja sfera, ali su u 19. veku dve široko distribuirane knjige uspele da ubede svet u suprotno. Bile su to knjige *History of the Conflict between Religion and Science* (Istorija sukoba između religije i nauke) i *A History of the Warfare of Science with Theology in Christendom* (Istorija rata nauke i teologije u hrišćanstvu).⁶³ Obe te knjige zagovarale su superiornost nauke i optuživale Crkvu da širi pogrešno učenje. Međutim, grešku su širili autori tih knjiga, jer su iznosili jasno lažan argument da je Crkva učila o ravnoj Zemlji.

Srećom, u poslednjih nekoliko godina više tekstova i referentnih knjiga počelo je da ispravlja tu laž.

(c) Godine 1860. se na Oksfordskom univerzitetu u Engleskoj desio čuveni sukob između biskupa od Oksforda, Semjuala Vilberforsa, zvanog "Sapunjavi Sem", i Tomasa Hakslija (Thomas Huxley), koga su zvali Darvinovim vernim "buldogom". Jedna od glavnih anegdota, koju prepričavaju generacije evolucionista,⁶⁴ priča kako je Tomas Haksli porazio Vilberforsa. Navodno je na tom sastanku Vilberfors govorio o odsustvu fosilnih posrednika i direktno i neljubazno pitao Hakslija da li je on potekao od majmuna sa babine ili dedine strane. To je izazvalo glasno odobravanje i smeh tad pretežno anti-darvinovske oksfordske publike. Haksli je odmah rekao jednom prijatelju da mu je Gospod dao biskupa u ruke. Kasnije, kad je formalno odgovarao na biskupovo pitanje, rekao je da bi pre poticao od majmuna nego od čoveka koji koristi svoj uticaj da sakrije istinu! To ismevanje poštovanog biskupa izazvalo je buru protesta, i kažu da se jedna dama onesvestila dok je grupica Hakslijevih pobornika glasno odobrala.⁶⁵ Mada je, u najboljem slučaju po Hakslija, spor završio nerešeno, priča je uveliko zaživela kao ogromna Hakslijeva pobjeda.⁶⁶ Kritički osvrt na taj slučaj, koji je uradio istoričar sa Oksforda Dž. R. Lukas (J. R. Lucas),⁶⁷ ukazuje na to da je Haksli verovatno pogrešno predstavio ishod tog susreta, i dalje da Vilberforsovo pitanje o liniji porekla od majmuna uopšte nije bilo upućeno Haksliju, već je to bilo retoričko pitanje upućeno "svakome". Međutim, priča o Hakslijevoj pobjedi prihvatana je kako je darvinovska evolucija postajala dominantno gledište, bar među naučnicima.

(d) Mnogi smatraju Margaret Mid (Mead) najčuvenijim kulturnim antropologom 20. veka. Godine 1928. ona je objavila legendarnu knjigu *Coming of Age in Samoa* (Dolazak doba na Samoi). Bila je to bomba, koja je odmah uspela; odštampani su milioni primeraka i prevedena je na 16 jezika. Ta knjiga je hvalila prednosti slobode od kulturnih običaja, koje je primer sekularni životni stil na Samoi, naročito među mladima koji su odrastali u sredini neopterećenoj porodičnim tipom organizacije koji guši emocionalni život. U skladu sa tim, ona je izvestila i da se na Samoi porodične vrednosti malo cene.

U SAD je Margaret Mid postala guru mnogim mladim ljudima i njihovim roditeljima tokom burnih 1960-ih. Njena čuvena knjiga imala je širok uticaj, naglašavajući značaj kulture, nasuprot nasleđu, u određivanju ponašanja. Ona je izazvala tada vatreni spor "priroda protiv vaspitanja", koji tinja sve do sada. Sociobiološki koncept o kojem ćemo govoriti kasnije⁶⁸ je na strani prirode (gena), dok Midova i mnogi sociolozi teže da budu na strani vaspitanja (kulture). Ona i neke njene kolege nazvani su apsolutnim kulturnim deterministima. Za

njenu knjigu kažu da je "skoro bez ikakvog napora" obeshrabrila snažni eugenični pokret tog vremena, koji je težio da poboljša čovečanstvo ograničenjem reprodukcije pojedinaca i grupa smatranih genetički inferiornim. Sad izgleda da je ta knjiga bila uglavnom projekcija njenih fantazija. Štaviše, možda je Midova bila zlonamerno navedena na lažne zaključke. Neki obrazovani Samoanci reagovali su besno na pogrešno predstavljanje njihove kulture, a drugi stanovnici Samoe pretili su da će je, ako se ikad usudi da tamo dođe, vezati i baciti ajkulama!

Želja za osvetom donekle je zadovoljena. U knjizi *Margaret Mead and Samoa: The Making and Unmaking of an Anthropological Myth* (Margaret Mid i Samoa: pravljenje i rušenje jednog antropološkog mita),⁷⁰ antropolog Derek Frimen (Freeman) iz Australije, koji je godinama proučavao samoansku kulturu, izveštava da su mnoge Midine tvrdnje "fundamentalno pogrešne, a neke od njih i apsurdno lažne."⁷¹ Njegova knjiga, koju je objavio Harvard University Press, čak je najavljena na prvoj strani magazina *New York Times* kad je objavljena, 1983. godine. Srećom po Midovu, objavljena je posle njene smrti. Frimenova studija pokazuje da je Midina procena seksualnog ponašanja Samoanaca uveliko lažna. Samoanci imaju vrlo restriktivne društvene standarde, mnogo više od tradicionalnih zapadnih standarda. Brak i devičanstvo se vrlo cene, a tako je bilo i pre nego što je hrišćanstvo stiglo na samoanska ostrva.⁷²

Reakcija na Frimenovu knjigu bila je burna, i nešto od te reakcije je više ličilo na političku kampanju nego na naučnu aktivnost. Pojavila su se svakakva gledišta, za i protiv, u novskim člancima, knjigama, književnim osvrtima, i osvrtima na književne osvrte. Neki su napadali Midovu, neki Frimena, a treći se pitali kako su tako pogrešne informacije mogle da tako proslave Margaret Mid. Nas ovde zanima ne to da li priroda, vaspitanje ili slobodna volja određuje ponašanje, već to što veoma mnogo izgleda da su Midine neistinite informacije dovele do značajnog pomaka u pogledu na svet, ili su bar na njega snažno uticale.

Možemo se zapitati koliko još pogrešnih koncepata živi u našim bibliotekama, udžbenicima i učionicama. Četiri gornja primera ilustruju kako prihvatamo ideje iako mogu biti malo činjenično potvrđene. Trebalo bi da budemo tolerantni prema drugačijim gledištima, ali ne i lakoverni. Ne bi trebalo da nekritički prihvatamo intelektualne modne trendove u nauci, kao ni drugde. Najbolji put koji znam da se ne zapadne u pogrešne popularne ideje i paradigme su nezavisnost u mišljenju, temeljnije proučavanje, nemešanje činjenica sa tumačenjima, i obraćanje naročite pažnje na najbolje činjenice.

Sociologija nauke

Kada je tokom 2. svetskog rata vlada SAD finansirala projekt Menhetn (Manhattan), neki od najboljih svetskih naučnika uključili su se u proizvodnju prve atomske bombe. To je primer kako vlada snažno utiče na pravac naučnog istraživanja. Dugo se zna da spoljašnji faktori, kakvi su javno mnjenje i finansijska potpora,⁷³ utiču na naučno istraživanje. Uprkos tome, naučnici tvrde da je njihova praksa objektivna i racionalna, i generalno se i smatra takvom.⁷⁴ Nažalost, prečesto to nije tako.

Nauka je imala svoj veliki trenutak posle 2. svetskog rata, kad su atomska bomba i uspeh ruskog satelita Sputnjik 1967. godine uveliko povećali poštovanje prema nauci. Istraživački fondovi za naučne projekte slivali su se na univerzitetu neviđenim tempom, i nije bilo baš teško naći fondove za naučno-istraživačke projekte. Meni lično je dodeljeno više vladinih istraživačkih donacija i radio sam na više naučnih projekata koje je finansirala vlada.

Od tada su po nauku nastala teža vremena. Njenu vrednost društvo više ne smatra tako neophodnom, i poverenje u njenu objektivnost i poštenje više nije bezrezervno. Više sociologa je počelo da procenjuje nauku, pa su se neki naučnici upitali ne bi li sociolozi trebalo da se drže sopstvenog terena; ali sociolozi smatraju sociologiju nauke svojim terenom, i to osetljivo pitanje je takođe izazvalo dosta sporenja. Nažalost, nije teško povrediti samopoštovanje jedne vrlo uspešne naučne zajednice, koja se izgleda prilično slabo seća svih grešaka koje je objavljivala u prošlosti. Sa druge strane, sociolozi izgleda zaboravljaju da se nauka nekad bavi jednostavnim objektivnim činjenicama koje nije lako podvrći sociološkim uticajima.

Kad su proučavanja sociologije religije počela da se razvijaju, sociolog Bernard Barber je objavio članak na tu temu u časopisu *Science*.⁷⁵ Pod naslovom *Resistance by Scientists to Scientific Discovery* (Otpor naučnika prema naučnom otkriću) nabrojao je više spoljnih faktora koji mogu uticati na zaključke nauke. Uključeni su: (a) prethodna tumačenja; (b) metodološki koncepti, kao što je prekomerna pristrasnost, ili prokomerna odbojnost prema matematici; (c) religija naučnika, koja je uticala na nauku na razne načine; (d) profesionalni status; (e) profesionalna specijalizacija; i (f) društva, grupe, i "škole misli". Primera tih raznih situacija je obilje u sociološkoj i istorijskoj literaturi.⁷⁶ Takva gledišta naučnici ne dočekuju uvek sa dobrodošlićom, jer ona narušavaju njima omiljeni imidž nauke kao slobodne od spoljašnjih uticaja.

Žalosni slučaj teologa Gregora Mendela (1822-1884), koji je otkrio osnovne principe nasleđivanja ukrštajući grašak, dobro ilustruje uticaj socioloških faktora u nauci. Mendel je objavio svoje epohalne nalaze

u žurnalu društva za prirodne nauke Brina (Brünn). Nasuprot onome što se nekad piše, taj žurnal je široko cirkulisao po Evropi; ali uprkos Mendelovim zapanjujućim podacima, autoriteti sa njegovog polja su ga sasvim ignorisali.⁷⁷ Tek godinama posle njegove smrti je više biologa ponovo otkrilo i potvrdilo njegova izuzetna otkrića. Zašto je bio ignorisam? To je zagonetno pitanje, na koje nemamo dobre odgovore, ali postoji više sugestija koje odražavaju sociološke uticaje u nauci. Činjenica da je on bio nepoznati izolovani teolog, a ne član regularne naučne zajednice, nesumnjivo je bila vrlo značajan faktor. Njegov novi pristup mešanja botanike i matematike, koji je to proučavanje zahtevalo, većina naučnika nije razumela ili cenila. Bilo je i drugih rivalskih ideja o naslednim faktorima, i otuda to vreme nije bilo pogodno za prihvatanje njegovih revolucionarnih ideja. Srećom je nauka prešla te barijere i sad je Mendel jedan od najvažnijih ličnosti u istoriji nauke.

Kako prepoznati dobru nauku od loše nauke?

Jedna od najvažnijih lekcija koje možemo da naučimo je to da postoji dobra nauka i postoji loša nauka. Otkriće Arheoptora je loša nauka, ali otkriće planete Neptun, zasnovano na podacima o nepravilnom kretanju Urana, ilustruje vrlo dobru nauku. U današnje vreme, kad nauka ima tako važnu ulogu u našem razmišljanju, važno je razlikovati dobru od loše nauke. Nažalost to nije lako, naročito ne naučniku. Nepotpuni podaci ili pogrešne premise mogu zavarati čak i najbolje naučnike. Evo nekoliko indicija (tabela 6.1) koje mogu pomoći svakom od nas da proceni koliko mogu biti verodostojna naučna tumačenja.

(a) Da li se ideja poklapa sa činjenicama? Da li ona dovodi do logičnog zaključka, naročito kad se razmatra širok spektar činjenica?

(b) Da li se ta tvrdnja može testirati, naročito da li je eksperimentalno ponovljiva? Eksperimentalna nauka, kakva su rezultati hemijskog

Tabela 6.1. IDENTIFIKOVANJE KARAKTERISTIKA POUZDANIH NAUČNIH TUMAČENJA

- a. Tumačenje se poklapa sa raspoloživim podacima.
- b. Ideja se može testirati, naročito ponovljivim eksperimentima i opservacijom. Može se pobiti.
- c. Tumačenje može predvideti nepoznate ishode.
- d. Koncept nije predmet velikog osporavanja.
- e. Zaključak je izveden na osnovu činjenica iz prirode, a ne na osnovu teorije ili komercijalne koristi.
- f. Prateće tvrdnje su dobro podržane.

eksperimenta, smatra se pouzdanijom. Sa druge strane, imamo ono što se zove istorijskom naukom,⁷⁸ koja je špekulativnija, i smatra se manje pouzdanom. Primer bi bio proučavanje fosila, gde može postojati samo deo jednog primerka, a pokušavamo da zaključimo šta se desilo u prošlosti koja se sad ne može posmatrati. Neke ideje se lakše testiraju od drugih. I evolucija i stvaranje koji se smatraju prošlim događajima ne mogu se testirati tako lako kao današnje opservacije. Ali to ne znači da ne možemo da koristimo današnje opservacije da pokušamo da zaključimo šta se moglo desiti u prošlosti. Važno pitanje je to koliko se taj zaključak poklapa sa činjenicama. Neki povezuju mogućnost testiranja sa sposobnošću da se pobije tvrdnja, zaključujući da ako ne možete da je pobijete, to i nije prava nauka.

(c) Može li se ta ideja upotrebiti da se predvide nepoznati ishodi? Jedan primer, spomenut ranije,⁷⁹ bio je kad se za energetski nivo rezonancije ispostavilo da je upravo onakav kakav je predvideo Fred Hojl. Predvidljivost u nauci predstavlja nauku u svom najboljem izdanju.

(d) Da li je ta tvrdnja predmet sporenja? Ako se naučnici ne slažu oko nje, to sugeriše da su održiva i alternativna gledišta.

(e) Da li je zaključak zasnovan na činjenicama iz prirode, ili se do njega došlo teorijski? Imajte u vidu moć dominantnih paradigmi i filozofskih konstrukcija; a naročito budite oprezni ako postoje komercijalne i finansijske prednosti određenog zaključka. Istraživanje koje sponzorise duvanska industrija, a koje sugeriše neškodljivost pušenja, odličan je primer greške izazvane finansijskim interesom sponzora istraživanja.

(f) Da li se iznose nepodržane tvrdnje? Ako je tako, opet budite oprezni. Nepodržane tvrdnje bacaju sumnju na integritet celog tog istraživanja. Naročito se često meša prividna veza dva česta faktora sa uzrokom i posledicom. Na primer, jedna studija je pokazala da studenti-pušači imaju niže ocene od studenata-nepušača. Ta veza je shvaćena ozbiljno, i očit način za pušače da povećaju svoje ocene bilo je to da prestanu da puše. Ali taj zaključak bi mogao biti vrlo pogrešan. Moglo bi biti umesto toga da pušači puše zbog loših ocena; ili da su društveni tipovi koji ne uče baš mnogo skloni i pušenju, što proizvodi navodnu vezu sa niskim ocenama.⁸⁰ Samo to što dva faktora izgledaju kvantitativno povezana ne znači da jedan uzrokuje drugi. Postoji u svetu visok stepen veze između domaćinstava koja imaju telefone i onih koji imaju veš mašine, ali svi znamo da posedovanje jednog ne uzrokuje posedovanje drugog. Zaključcima zasnovanim na podacima dovedenim u vezu bez proučavanja uzroka i posledice ne treba verovati, a ipak i naučnici i javni mediji često

previđaju taj ključni faktor. Mnoge komponente našeg komplikovanog sveta mogu davati privid uzročno-posledičnog odnosa tamo gde on zapravo ne postoji.

Da bi se nauka maksimalno iskoristila, mora se pažljivo proceniti ono što se priča i odvojiti dobra nauka od loše. Najzad, ima tako mnogo i jedne i druge.

Zaključni komentari

Obrazac paradigme u nauci i drugim proučavanjima dokaz je snažnog uticaja prihvaćenih ideja. To bi trebalo da nas učini opreznim i podstakne da istražujemo dublje, pre nego da prosto sledimo preovlađujuću "klimu mišljenja."

Dugo traganje za tim kako su ptice mogle evoluirati nije vrsta priče koja bi bilo koga ubedila da naučna tumačenja pokreću činjenice. Mnoga protivrečna gledišta koja razne grupe naučnika grozničavo iznose već vek i po dobro ilustruju to kako nauku mogu pokretati teorije, a ne činjenice. Ako je nauka traganje za istinom, kao što se pretpostavlja, zašto se baviti tako mnogo špekulisanjem praćenim intelektualnim interesima pojedinih grupa umesto da se pusti da činjenice govore za sebe? Naučnici, kao i ostatak čovečanstva, stalno i više nego što to žele da priznaju veruju u ono što žele da veruju, popunjavajući nedostajuće podatke vlastitim pretpostavkama. Siguran sam da će neke od mojih naučnih kolega ova tvrdnja uvrediti, i voleo bih da nije tako; ali što pre ovo shvatimo to će biti bolje po nauku.

Previše često nauka je pokrenuta više teorijama nego činjenicama. Zbog toga je naročito važno uložiti poseban napor u pokušaju razdvajanja dobre nauke, koja vodi ka saznanju istine o prirodi, od loše nauke koja to ne čini. Naučnici su samo ljudi, i može biti teško naći naučnika koji nema predrasude. Međutim, oni naučnici koji daju prednost činjenicama u odnosu na teorije imajuće veće šanse da otkriju šta se zaista dešava u prirodi.

Sve ovo može biti vrlo značajno za pitanje Boga. U Poglavljima 2-5 dali smo mnoge primere činjenica koje ukazuju da je Dizajner neophodan. I pored tih dokaza, naučnici izbegavaju neki takav zaključak. Danas preovlađuje paradigma da nauka treba da objasni sve bez Boga, mada to često povlači sasvim neargumentovana nagađanja da bi se objasnile nađene činjenice. Lični stavovi i sociologija naučne zajednice prečesto određuju šta se prihvata kao istina. Zaključke nauke često oblikuju drugi faktori, a ne činjenice iz prirode.

Literatura:

1. Cudmore LLL. 1977. The center of life. Kako je citirano u Fripp J, Fripp M, Fripp D. 2000. Speaking of science: Notable quotes on science, engineering, and the environment. Eagle Rock, VA: LLH Technology Publishing, p 37.
2. Oreskes N. 1999. The rejection of continental drift: Theory and method in American earth sciences. New York, Oxford: Oxford University Press.
3. Reading HG. 1987. Fashions and models in sedimentology: A personal perspective. *Sedimentology* 34:3-9.
4. Kuhn TS. 1996. The structure of scientific revolutions, 3rd edition. Chicago, London: The University of Chicago Press.
5. Za dalja gledišta i uvide u tu argumentaciju videti (a) Lakatos I, Feyerabend P. 1999. For and against method. Motterlini M. editor. Chicago, London: The University of Chicago Press; (b) Popper K. (1935), 2002. The logic of scientific discovery. London, New York: Routledge; (c) Ruse M. 1999. Mysteries of mysteries: Is evolution a social construction? Cambridge, MA, London: Harvard University Press. Lakatoš smatra nauku pomalo objektivnom, Fejerabend je smatra anarhijom, Popper racionalnom, a Rjuz daje mnoge primere spoljašnjih uticaja na zaključke nauke.
6. Kuhn TS. 1996. The structure of scientific revolutions, 3rd edition. Chicago, London: The University of Chicago Press, p x.
7. (a) Kuhn TS. 1996. The structure of scientific revolutions, 3rd edition. Chicago, London: The University of Chicago Press, p 151. See also (b) Cohen IB. 1985. Revolution in science. Cambridge, MA, London: The Belknap Press of Harvard University Press. Ova knjiga govori i o iskustvima preobraćenja u nauci, ali ne podrazumeva versko značenje izraza "religija" kako se on obično shvata.
8. Videti Poglavlje 3.
9. Videti Poglavlje 5.
10. (a) Chambers P. 2002. Bones of contention: The Archaeopteryx scandals. London: John Murray, p 103; (b) Desmond AJ. 1979. Designing the dinosaur: Richard Owen's response to Robert Edmond Grant. *ISIS* 70:224-234.
11. Darwin C. 1860. Letter to Asa Gray, June 8. In Darwin, F, editor. 1903. More letters of Charles Darwin: A record of his work in a series of hitherto unpublished letters, Volume 1. New York: D. Appleton and Company, p 153.
12. Rupke NA. 1994. Richard Owen: Victorian naturalist. New Haven, CT, London: Yale University Press, p 211.
13. Videti Poglavlje 5.
14. Dobre opšte referce za deo ovog poglavlja o Arheopteriksu uključuju: (a) Chambers P. 2002. Bones of contention: The Archaeopteryx scandals. London: John Murray; (b) Wells J. 2000. Icons of evolution; science or myth? Why much of what we teach about evolution is wrong. Washington DC: Regnery Publishing, Inc., p 111-135. More technical references include: (c) Benton MJ. 2000. Vertebrate paleontology, 2nd edition. Oxford, London: Blackwell Science, p 260-276; (d) Cowen R. 2000. History of Life, 3rd edition. Oxford, London: Blackwell Science, p 228-237; (e) Ostrom JH. 1976. Archaeopteryx and the origin of birds. *Biological Journal of the Linnean Society* 8:91-182. Naročito sam zahvalan na Čembersovoj sveobuhvatnoj referenci za više detalja ovog odeljka.
15. Wagner JA. 1862. Preneseno u: Burkhardt F, et al., editors. 1999. The correspondence of Charles Darwin, Volume 11, 1863. Cambridge: Cambridge University Press, p 7.
16. Falconer H. 1863. Letter to Charles Darwin, 3 January. In: Burkhardt F, et al., editors. 1999. The correspondence of Charles Darwin, Volume 11, 1863. Cambridge, New York: Cambridge University Press, p 4-5.
17. Ostrom JH. 1976. Archaeopteryx and the origin of birds. *Biological Journal of the Linnean Society* 8:91-182.
18. (a) Benton MJ. 2000. Vertebrate paleontology, 2nd edition. Oxford, London: Blackwell Science, p 263-265; (b) Walker AD. 1972. New light on the origin of birds and crocodiles. *Nature*: 237:257-263.
19. Za kladističku analizu karakteristika kažu da favorizuje teropodno (dinosaurusko) poreklo ptica: (a) Benton MJ. 2000. Vertebrate paleontology. Oxford, London: Blackwell Science, p 265; ali to se ne poklapa sa nizo, m nađenim u fosilnim slojevima (b) Wells J. 2000. Icons of evolution; science or myth? Why much of what we teach about evolution is wrong. Washington, DC: Regnery Publishing, Inc., p 119-122.
20. Chambers P. 2002. Bones of contention: The Archaeopteryx scandals. London: John Murray, p 192-193.
21. From an interview with Paul Chambers as reported in: Chambers P. 2002. Bones of contention: The Archaeopteryx scandals. London: John Murray, p 187.
22. Na primer: (a) Feduccia A. 1999. 1,2,3=2,3,4: Accommodating the cladogram. *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)* 96:4740-4742; (b) Wagner GP, Gauthier JA. 1999. 1,2,3=2,3,4: A solution to the problem of the homology of the digits in the avian hand. *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)* 96:5111-5116.
23. Dalton R. 2000. Feathers fly in Beijing. *Nature* 405:992.
24. Benton MJ. 2000. Vertebrate paleontology, 2nd edition. Oxford, London: Blackwell Science, p 267.
25. Carroll RL. 1997. Patterns and processes of vertebrate evolution. Cambridge, New York: Cambridge University Press, p 9.
26. Charig AJ, et al. 1986. Archaeopteryx is not a forgery. *Science* 232:622-626.
27. Clausen VE. 1986. Recent debate over Archaeopteryx. *Origins* 13:48-55.
28. Chen P, Dong Z, Zhen S. 1998. An exceptionally well-preserved theropod dinosaur from the Yixian Formation of China. *Nature* 391:147-152.
29. Qiang J, et al. 1998. Two feathered dinosaurs from northeastern China. *Nature*: 393:753-761.
30. Chambers P. 2002. Bones of contention: The Archaeopteryx scandals. London: John Murray, p 229-230.
31. Qiang J, et al. 1998. Two feathered dinosaurs from northeastern China. *Nature*: 393:753-761.
32. Chambers P. 2002. Bones of contention: The Archaeopteryx scandals. London: John Murray, p 227-229.

33. Xu X, Zhou Z, Prum RO 2001. Branched integumental structures in Sinornithosaurus and the origin of feathers. *Nature* 410:200-204.
34. Kako je preneseno u: Wang L. 2001. Dinosaur fossil yields feathery structures. *Science News* 159:149.
35. Martin LD, et al. 1998. Confuciusornis sanctus compared to Archaeopteryx lithographica. *Naturwissenschaften* 85:286-289.
36. Xu X, et al. 2003. Four-winged dinosaurs from China. *Nature* 421:335-340.
37. Na primer: (a) Martin LD, et al. 1998. Confuciusornis sanctus compared to Archaeopteryx lithographica. *Naturwissenschaften* 85:286-299; (b) Prum RO, Brush AH. 2003. Which came first the feather or the bird? *Scientific American* 288(3):84-93.
38. Koncept paralelne ili konvergentne evolucije, koji sugerira da su odvojeni nezavisni evolutivni procesi proizveli istu strukturu, dopušta nezavisnu evoluciju perja i kod dinosaurususa i kod evolutivnih predaka Arheopteriksa. Neki tome prigovaraju, ističući da su pera tako visoko specijalizovane strukture da nije verovatno da se njihova evolucija desila više od jednom. I BAND ornitolozi i paleontolozi slobodno se služe konvergentnom evolucijom u svojim tiumačejima.
39. Za jedan osvrt iz paleontološke perspektive, videti: Norell MA, Xu X. 2005. Feathered dinosaurs. *Annual Reviews of Earth and Planetary Sciences* 33:277-299.
40. Na primer videti: Ruben JA, et al. 1999. Pulmonary function and metabolic physiology of theropod dinosaurs. *Science* 283:514-516.
41. Skorašnji izveštaj Mark Norela iz Američkog prirodnačkog muzeja (Norell M. 2005. The dragons of Liaoning: A trove of feathered dinosaurs and other astounding fossils finds in northern China shakes the roots of paleontology. *Discover* 26:58-63.) ne daje nikakve ubedljive dokaze da je na dinosaurusima nađeno pravo perje.
42. Brush AH. 1996. On the origin of feathers. *Journal of Evolutionary Biology* 9:131-142.
43. Cowen R. 2000. *History of life*, 3rd edition. Oxford, London: Blackwell Science, p 205.
44. Thoresen AC. 1971. Designed for flight. In Utt RH, editor. *Creation: Nature's design and Designer*. Mountain View, CA; Omaha, NE: Pacific Press Publishing Association, p 8-23.
45. Kako je citirano u: Chambers P. 2002. *Bones of contention: The Archaeopteryx scandals*. London: John Murray, p 245.
46. Sloan CP. 1999. Feathers for T. rex? New birdlike fossils are missing links in dinosaur evolution. *National Geographic* 196(5):98-107.
47. Ovo pismo i sa njim povezana prepiska mogu se naći na mnogim Web stranama kakva je *Answers in Genesis*, <http://www.answersingenesis.org/>; (pregledano aprila 2005.).
48. Za jedan skorašnji primer videti: Quammen D. 2004. Was Darwin wrong? No. The evidence for evolution is overwhelming. *National Geographic* 206(5) (November): 2-35.
49. Rowe T, et al. 2001. The Archaeoraptor forgery. *Nature* 410:539-540.
50. Simons LM. 2000. Archaeoraptor fossil trail. *National Geographic* 198(4):128-132.
51. Kako je preneseno u: Simons LM. 2000. Archaeoraptor fossil trail. *National Geographic* 198(4):128-132.
52. Zhou Z, Clarke J, Zhang F. 2002. Archaeoraptor's better half. *Nature* 420:285.
53. Chambers P. 2002. *Bones of contention: The Archaeopteryx scandals*. London: John Murray, p 248.
54. Thomson KS. 2002. Dinosaurs, the media and Andy Warhol. *American Scientist* 90:222-224.
55. (a) Czerkas SJ, editor. 2002. *Feathered dinosaurs and the origin of flight*. Blanding, UT: The Dinosaur Museum; (b) Sloan, C. 2000. *Feathered dinosaurs*. Washington, DC: National Geographic Society.
56. Wells J. 2000. *Icons of evolution; science or myth? Why much of what we teach about evolution is wrong*. Washington, DC: Regnery Publishing, Inc.
57. Planck M. 1949. *Scientific autobiography and other papers*. Gaynor F, translator. Westport, CT: Greenwood Press, Publishers, p 33-34.
58. Branscomb LM. 1985. Integrity in science. *American Scientist* 73:421-423.
59. (a) Larson EJ. 1997. *Summer for the Gods: The Scopes trial and America's continuing debate over science and religion*. Cambridge, MA, London: Harvard University Press, p 206-208; (b) Larson EJ. 2004. *Evolution: The remarkable history of a scientific theory*. New York: The Modern Library, p 217.
60. Za dalje komentare videti: Ruse M. 2005. *The evolution creation struggle*. Cambridge, MA, London: Harvard University Press, p 164-167.
61. (a) Gould SJ. 1994. The persistently flat earth. *Natural History* 103(3):12, 14-19. (b) Russell JB. 1991. *Inventing the flat earth: Columbus and the modern historians*. New York, Westport, CT: Praeger Publishers.
62. Russell JB. 1991. *Inventing the flat earth: Columbus and the modern historians*. New York, Westport, CT: Praeger Publishers.
63. (a) Draper JW. 1875. *History of the conflict between religion and science*, 5th edition. New York: D. Appleton and Company; (b) White AD. 1896, 1960. *A history of the warfare of science with theology in Christendom*. 2 vols. New York: Dover Publications. Verovatno su i Drejper i Vajt dobili tu sugestiju od Viljema Vivela (William Whewell), koji je 1837. godine objavio knjigu: *History of the Inductive Sciences*.
64. Ruse M. 2001. *The evolution wars: A guide to the debates*. New Brunswick, NJ, London: Rutgers University Press, p 60.
65. Za izveštaju o tom incidentu videti: (a) Chambers P. 2002. *Bones of contention: The archaeopteryx scandals*. London: John Murray, p 14-22; (b) Hellman H. 1998. *Great feuds in science: Ten of the liveliest disputes ever*. New York; Chichester, England: John Wiley & Sons, Inc., p 81-103.
66. Na primer, (a) Dampier WC. 1949. *A history of science: And its relations with philosophy & religion*, 4th edition. Cambridge: At the University Press; New York: The Macmillan Company, p 279; (b) Ruse M. 2001. *The evolution wars: A guide to the debates*. New Brunswick, NJ, London. Rutgers University Press, p 59-60; (c) Witham LA. 2002. *Where Darwin meets the Bible*:

Creationists and evolutionists in America. Oxford, New York: Oxford University Press, p 212-214.

67. Lucas JR. 1979. Wilberforce and Huxley: A legendary encounter. The Historical Journal 22(2):313-330.

68. Vidi Chapter 7.

69. Hellman H. 1998. Great feuds in science: Ten of the liveliest disputes ever. New York; Chichester, England: John Wiley & Sons, Inc., p 178.

70. Freeman D. 1983. Margaret Mead and Samoa: The making and unmaking of an anthropological myth. Cambridge MA, London: Harvard University Press.

71. Freeman D. 1983. Margaret Mead and Samoa: The making and unmaking of an anthropological myth. Cambridge MA, London: Harvard University Press, p 288.

72. Hellman H. 1998. Great feuds in science: Ten of the liveliest disputes ever. New York; Chichester, England: John Wiley & Sons, Inc., p 177-192.

73. Merton RK. 1970. Science, technology & society in seventeenth-century England. New York: Howard Fertig.

74. Segerstråle U. 2000. Science and science studies: Enemies or allies? In Segerstråle U. editor: Beyond the science wars: The missing discourse about science and society. Albany: State University of New York Press, p 1-40.

75. Barber B. 1961. Resistance by scientists to scientific discovery. Science 134:596-602.

76. Kao uvod, videti seminalni članak: (a) Shapin S. 1982. History of science and its sociological reconstructions. History of Science 20(3):157-211. Više primera može se naći u: (b) Collins H, Pinch T. 1998. The golem: What you should know about science, 2nd edition. Cambridge, New York: Cambridge University Press; and (c) Collins H, Pinch T. 1998. The golem at large: What you should know about technology. Cambridge, New York: Cambridge University Press.

77. Barber B. 1961. Resistance by scientists to scientific discovery. Science 134:596-602.

78. Ovo je dalje dokumentovano u Poglavlju 8.

79. Videti Poglavlje 2.

80. Huff D. 1954. How to lie with statistics. New York: W. W. Norton & Company, Inc., p 87-89.

Da li je nauka isključiva?

Književni intelektualci na jednom polu - na drugom naučnik ... između njih ponor uzajamnog nerazumevanja.¹

Čarls Snou, pisac, naučnik

Područja koja nauka sada izbegava

Pre dva veka je slavni francuski matematičar-kosmolog Pjer-Simon Laplas (Pierre-Simon de Laplace) napisao čuvenu knjigu o nebeskoj mehanici. U toj knjizi je opisao svoj model nastanka Sunčevog sistema, po kojem su se planete formirale kondenzovanjem vodene pare. Laplas, koje je već bio slavan učenjak, odlučio je da predstavi svoju knjigu caru Napoleonu. Car je bio unapred obavešten da se u knjizi ne spominje Bog. Kad mu je Laplas dao knjigu, car ga je upitao zašto je napisao knjigu o univerzumu, a nije spomenuo njegovog Stvoritelja. Laplas je oholo rekao da "nije imao potrebe za takvom hipotezom."² Nije bilo potrebe za Bogom! Mada postoje različite varijacije detalja tog susreta, taj incident dobro ilustruje nezavisne i isključive stavove koji su bujali u to vreme.

Nedavno je istu tendenciju ispoljio teorijski fizičar Stiven Hoking kad je predložio sasvim samodovoljan univerzum gde mu "ne bi trebalo ništa izvan što bi navilo sat i pustilo ga u rad. Umesto toga bi sve u univerzumu bilo određeno zakonima nauke i kotrljanjem kockica u univerzumu. Ovo možda zvuči previše smelo, ali je to ono u šta verujemo i ja i mnogi drugi naučnici."³ U Francuskoj je čuveni morski zoolog Feliks Lakaz-Ditje (Félix Lacaze-Duthiers) napisao na vratima svoje laboratorije: "Nauka nije ni religija ni politika."⁴ Harvardski fizičar Filip Frenk (Phillip Frank) kaže da u nauci "svaki uticaj moralnog, verskog ili političkog razmatranja 'zajednica naučnika' ... smatra 'nelegitimnim'."⁵ A nobelovac Kristijan de Dive (Christian de Duve), govoreći o teškom problemu spontanog nastanka života, ukazuje na to da se "svaki nagoveštaj teologije (svrhe) mora izbegavati."⁶

Nedavno su Nacionalna akademija nauka i Američka asocijacija za napredak nauke snažno protestovale zbog trendova na časovima nauke u srednjim školama koji podstiču na diskusiju o alternativama

evoluciji. Čak i ideja da negde možda postoji neka vrsta inteligentnog plana u prirodi smatra se neprihvatljivom.⁷ Ne slažu se sa tim svi naučnici, ali je današnja nastojanost i opšti etos, koji naročito potiču od lidera naučne zajednice, to da nauka treba da ide sama i da isključuje sve drugo. Naročito treba izbegavati duh religijskog uticaja.

Isključivost u nauci se podstiče do stepena elitizma, i te dve karakteristike mogu se slagati vrlo dobro, podstičući jedna drugu. Mnogo naučnika oseća da je nauka superiorna u odnosu na sve druge metode ispitivanja. Izvanredni uspeh nauke na više područja nesumnjivo je doprineo tom osećanju, i taj ponos je u izvesnoj meri opravdan. Nauka je naročito dobra u pokušajima da odgovori na *kako* pitanja, kakvo je pitanje kako gravitacija utiče na kretanje planeta, ali ne rešava tako dobro *zašto* pitanja, kao što je pre svega to zašto postoji univerzum. Ima legitimnih pitanja koja su izvan dometa nauke. "Ako pitate nauku kako da napravite atomsku bombu ona će vam to reći. Ako je pitate da li bi stvarno trebalo da napravite jednu takvu bombu, ona će ostati nema."⁸ Svako ko traži istinu i razumevanje ima pravo da postavlja *kako* vrstu pitanja.

Biolog sa Harvardskog univerziteta Ričard Luontin (Richard Lewontin) takođe odražava nešto od isključivosti nauke kad vrlo pronicljivo i iskreno kaže: "Naša voljnost da prihvatimo naučne tvrdnje koje se protive zdravom razumu ključ je razumevanja stvarne borbe između nauke i natprirodnog. Stajemo na stranu nauke uprkos očitaj apsurdnosti nekih njenih konstrukcija, uprkos njenom neuspehu da ispuni mnoga od ekstravagantnih obećanja o zdravlju i životu, uprkos toleranciji naučne zajednice prema neargumentovanim 'prosto-tako' pričama, jer smo se prethodno predali nečemu - predali smo se materijalizmu. Nisu metodi i institucije nauke ono što nas nagoni da prihvatamo materijalističko objašnjenje sveta, već nas, naprotiv, naša *a priori* privrženost materijalnim uzrocima nagoni da stvaramo aparat ispitivanja i skup koncepata koji proizvode materijalna objašnjenja, bez obzira koliko ona bila kontraintuitivna, koliko bila mistifikujuća za neposvećene. Štaviše, taj materijalizam je apsolutan, jer ne možemo dopustiti da Božja Noga prekorači prag."⁹ Kad je Bog u pitanju, nauka je sada stavila znak "NE ULAZI!"

Evolucija je jedan od velikih igrača u isključivom stavu nauke; ona obezbeđuje isključenje Boga i svih nemehanicističkih objašnjenja nastanka. Naučna zajednica obično grozničavo brani evoluciju; i mada se nauka sad oseća slobodnom da isključi Boga, vodeće naučnike izgleda šokira kad neko pokuša da isključi njihovu evolucionu teoriju. Kad je Veće za obrazovanje države Kanzas (Kansas State Board of Education) odlučilo da iz nastavnog plana izbaci evoluciju i kosmologiju,

uvodnik u magazinu *Science*, vodećem naučnom časopisu u SAD, okarakterisao je to izbacivanje kao "surovo čišćenje" i "ludilo".¹⁰

Poznati genetičar sa Kolumbija univerziteta Teodosius Dobžanski (Theodosius Dobzhansky), jedan od glavnih arhitekata moderne evolucione sinteze (tabela 4.1), izjavio je: "Ništa u biologiji nema smisla osim u svetlu evolucije."¹¹ Takve ekstremne izjave mogu podrazumevati da su sve tekuće biološke studije koje ne uključuju evoluciju, kao što je određivanje brzine nervnog impulsa duž nerva, očito besmislene! Dalje, pažljivi radovi Entonija van Levenhuka (Antony van Leeuwenhoek) na opisivanju mikroba, i Viljema Harvija (William Harvey) na otlrivanju krvotoka, u 17. veku, pre nego što je evolucija bila prihvaćena, očito su takođe bili besmisleni. Genetičar Fransisko Ajala (Francisco Ayala), koji je donedavno bio predsednik Američke asocijacije za napredak nauke, ispoljio je istu isključivu tendenciju kad je izjavio da "teorija evolucije treba da se uči u školama jer ništa u biologiji nema smisla bez nje."¹²

Isključivost se odražava i u naslovu knjige *The Triumph of Evolution and the Failure of Creationism* (Trijumf evolucije i neuspeh kreacionizma).¹³ Mada takav trijumfalni stav nije neobičan u ljudskom ponašanju, on ne pomaže ozbiljnom bavljenju naukom. Autor te knjige je Najls Ildridž (Niles Eldredge) iz Američkog prirodnjačkog muzeja (American Museum of Natural History), poznat kao jedan od arhitekata evolucionog koncepta punktuisanog ekvilibrijuma (isprekidane ravnoteže). Pokojni čuveni kosmoslog Karl Segan (Carl Sagan) je takođe naglasio nadmoć nauke nad svim drugim u svojoj knjizi nazvanoj *The Demon-haunted World: Science as a Candle in the Dark* (Demonom opsedani svet: Nauka kao sveća u tami).¹⁴ Katkad manjka poniznosti u naučnoj zajednici.

Gornji primeri ilustruju isključiv i elitistički naučni stav koji teži da izoluje nauku od svih drugih područja ispitivanja. Nekolicina naučnika oseća takvo samopouzdanje da bukvalno ne vidi granice onoga što će naposletku nauka moći da uradi.¹⁵ Postulirajući mehanicistički pogled na stvarnost i skoro beskrajno znanje, možemo postići takozvanu "Tačku Omega", na kojoj je život večan, a vaskrsenje prošlog života stvarnost. Nauka će nam dati besmrtnost.¹⁶ Poverenje u superiornost nauke je tako veliko da ona ponekad napada područja koje je nesposobna da proučava, a zatim pokušava da ponudi naučne odgovore na pitanja na koje ne može da odgovori. Primer je sociobiologija.

Sociobiološka borba - nauka van kontrole

Sociobiologija želi da ispituje evoluciju društvenog ponašanja. Ona pokušava da objasni ponašanje organizama iz evolucione perspektive,

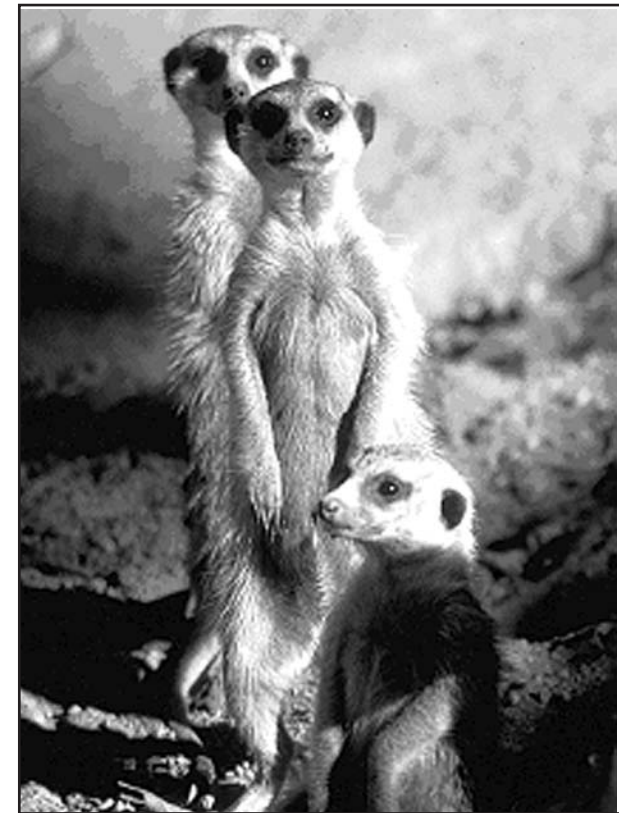
i zalazi u teška pitanja uzroka ljudskog ponašanja. Sociobiologiju ne treba mešati sa sociologijom nauke, mada ima nekih preklapanja. Prva se bavi više biološkim uzrocima ponašanja svih vrsta organizama, a druga ponašanjem naučne zajednice.

Jedan od problema kojima se sociologija bavi je sledeći: ako se, kako je to Darwin pretpostavio, evolutivni razvoj odvija jer najprikladniji nadživljavaju one manje prilagođene, kako onda objasniti evoluciju altruističkog ponašanja, gde su organizmi voljni da žrtvuju svoje živote za dobrobit drugih? To je samoubistvo, i nema vrednost preživljavanja za organizam. Zašto bi takve crte ikad evoluirale kad organizmi nemaju šansu da ih prenesu na sledeću generaciju? Poznat primer je pčela koja ubode čoveka da bi zaštitila druge pčele u svojoj koloniji. Pošto ona u njemu ostavlja zaglavljene vitalne delove svog tela, uskoro ugiba. To je samoubistvo, a ne opstanak. Evolucionisti imaju više objašnjenja, uključujući i sugestiju da cela pčelinja kolonija evoluirala kao jedan organizam. Genetske osobenosti tih vrsta organizma favorizuju takvo ponašanje. Tako pčelinja kolonija, a ne individualna pčela, ima vrednost preživljavanja.

Više su problematični mnogi primeri samopožrtvovanog ponašanja među pticama i sisarima. Mirkati su vrlo društvena vrsta mungosa (slika 6.1), koja se bori za život u Kalahari pustinji u južnoj Africi. Oni žive u grupama od tri do trideset jedinki u podzemnim tunelima, i spadaju u najkooperativnije poznate životinje. Jedna članica grupe će se brinuti o mladunčetu druge kad je biološka majka dugo odsutina tražeći hranu. Drugi stoje kao stražari na osmatračnicama gde su vrlo vidljivi grabljivcima. Njihovo stražarenje omogućava drugim članovima grupe da bezbedno tragaju za hranom. Kad stražar primeti grabljivca kakvi su orao ili kobra, pozove na uzbunu, opet dovodeći sebe u opasnost otkrivajući tim kricima gde se nalazi, ali istovremeno upozoravajući druge da se sklone na sigurno. Takvim ponašanjem stražari rizikuju svoj život za dobrobit drugih. Zašto bi takvo altruističko ponašanje ikad evoluiralo, kad je za altruističke jedinke manje verovatno da će preživeti? A kad se radi o ljudima, zašto bi majka uletela u zapaljenu kuću, rizikujući svoj život, da bi spasila svoje dete?¹⁷ Ta vrsta samopožrtvovanog ponašanja nije ono što se očekuje od evolutivnog procesa, gde je cilj opstanak, a ne samopožrtvovani altruizam. Altruističko ponašanje smatra se ozbiljnim izazovom evolucionoj teoriji.

Neki evolucionisti su odgovorili na tu zagonetku pretpostavkom o takozvanoj srodničkoj selekciji. U srodničkoj selekciji važno je očuvanje ne individualnog organizma, već njegove naročite vrste gena. Očuvanjem bliskog srodnika, jedinka održava sopstvenu vrstu gena, jer će srodnikovo potomstvo težiti da ima iste vrste gena. Braća i ses-

tre međusobno imaju iste roditelje, a rođaci iste babe i dede, pa tako spašavanjem bliskih rođaka jedinka povećava šansu da za potomstvo sačuva naročitu vrstu gena koju ima. Drugim rečima, ako životinja žrtvuje svoj život da bi sačuvala život svog bliskog rođaka, to će pomoći da se sačuva njena sopstvena vrsta gena, mada sama ta jedinka ugiba. Matematika naslednog mehanizma je takva da se može sugerisati da ako date svoj život da spasite troje svoje braće ili sestara ili devetoro svojih rođaka, postoje šanse da ćete pomoći opstanku svoje sopstvene vrste gena. Što ste bliži rođak onima koje spašavate, manje morate da ih spasite da biste očuvali sopstvenu vrstu gena. Srodnička selekcija smatra se evolucionim objašnjenjem altruističkog ponašanja. Duboka implikacija ovoga je da altruistički čin



Slika 7.1. Mirkati, zvani i surikati; jedan tip mungosa-jamara.

uopšte i nije to: on je sebičan čin kojim se obezbeđuje da se sopstvena vrsta gena širi preko srodnika koji opstaju. Darwinov koncept sebičnog opstanka najprilagođenijih postaje objašnjenje altruističkog ponašanja.

Dramatično otkriće teorije srodničke selekcije privuklo je pažnju čuvenog harvardskog entomologa Edvarda O. Vilsona (Edward O. Wilson). On je proširio taj koncept i 1975. godine predstavio njega i sa njim povezane ideje u knjizi koja je izazvala jednu od najburnijih ikad zabeleženih reakcija na neku knjigu. Pod naslovom *Sociobiology* (Sociobiologija),¹⁸ ta ogromna knjiga govori o društvenom ponašanju raznih životinja, ali ima malo sumnje da je ona bila manifest kojem je bio cilj da iznese evolucione razloge ljudskog ponašanja. Prvo poglavlje, nazvano "Moralnost gena", podrazumeva da su naše emocije, kakve su ljubav, mržnja, strah i krivica, nastale prirodnom selekcijom; a poslednje poglavlje, "Čovek: od sociobiologije do sociologije," jasno je prešlo na područje ljudskog ponašanja. Naglasak je bio na tome da geni kontrolišu sve.

Sledeće godine je Ričard Dokins (Richard Dawkins) promovisao neke od istih ideja u svojoj čuvenoj knjizi *The Selfish Gene* (Sebični gen).¹⁹ Ako izgleda da se neki organizam ponaša altruistički, možemo biti sigurni da je njegov motiv u suštini sebičan. Organizme uveliko kontrolišu njihovi geni, i princip opstanka najprilagođenijih favorizuje njihov sopstveni opstanak na štetu drugih, drugačijih gena.²⁰ Godine 1978. se Vilson vratio knjigom *On Human Nature* (O ljudskoj prirodi), koja je bila proširenje naročito kontroverznog poslednjeg poglavlja njegove knjige *Sociobiologija*. Tu altruistička dela čak i prema naciji nisu rezultat nikakve dobrote, već im je uzrok Darwinov opstanak najprilagođenijih. On dalje zalazi u osetljivo područje religije: "I kod najviših vidova religijske prakse, kad se pobliže ispituju, uviđa se da daju biološku prednost."²¹ Religija nije nešto što biramo zbog njene vrednosti ili istine; religiozni smo zbog evolutivne vrednosti preživljavanja koju to daje.

Sve je to prevršilo meru!²² Od vremena kad je objavljena Vilsonova *Sociobiologija*, napadi su stizali sa svih strana. Izbio je opšti rat reči, ličnosti, knjiga i retkog humora. Taj rat je objavljen i sa izenađujućih mesta, uključujući i moćne intelektualne krugove. To nije bila samo borba o prirodi čovečanstva; pojavilo se i mnogo drugih izenađujućih sporova. Kritičari su proglašavali sociobiologiju lažnom, zlom, fašističkom i nenaučnom. Neki sociolozi su se plašili da im biološke nauke preuzimaju teren. Jedno od velikih pitanja bio je strah da će sociobiologija ponovo ustanoviti socijaldarvinizam, u kojem bi se superiorni ljudi tretirali tako da nadžive one inferiornije (eugenika). Nasuprot sad prevladavajućem stavu da sve ljude treba jednako tretirati, sociobi-

ologija bi podsticala povratak verovanju u klasnu superiornost zasnovanu na superiornim genima. To vodi u "priroda-protiv-prirode" spor o tome da li priroda (geni) ili vaspitanje (sredina) određuje ko smo.²³ Klasno razlikovanje bilo je prihvatljivo u Darwinovoj viktorijanskoj Engleskoj, i dostiglo je užasno nehumane nivoe tokom 2. svetskog rata, kad su nacisti u gasnim komorama eliminisali milione ljudskih bića označenih kao inferiorne. Pola veka kasnije, sećanje na taj Holokaust je suviše sveže da bi ljudi olako prihvatili bilo kakvu ideju o genetskoj superiornosti.

Oko Harvardskog univerziteta su aktivisti, od koji su mnogi tu i studirali, delili pamflete, održavali mitinge, i objavljivali članke protiv sociobiologije. Vilson, koji je donekle bio pogrešno shvaćen, identifikovan je kao ideolog više rase. Spor se proširio i u javnu štampu, i čak se pojavio na naslovnoj stranici magazina *Time*. Američka asocijacija za napredak nauke održala je u Vašingtonu simpozijum na temu sociobiologije. Kad se Vilson digao da govori, desetak aktivista mu je otelo mikrofon i optužilo za rasizam i genocid. Jedan ga je polio po glavi bokalom ledene vode, uz reči, "Vilson, sasvim ste mokri!"²⁴ Prezentacija se nastavila po planu, ali nije bila tako uzbudljiva kao njen nedobrodošli uvod.

Među glavnim učesnicima u sporu oko sociobiologije bio je i Stifen Dž. Guld (Stephen J. Gould), vrlo cenjen autor i, do svoje nedavne smrti, najbolji zagovornik evolucije u SAD. On se snažno protivio sociobiologiji, što je slučaj i sa Ričardom Luontinom, populacionim genetičarem o kojem smo već govorili. Oba ta protivnika radili su u istoj harvardskoj zgradi u kojoj i Vilson, i oba imaju afinitete koji teže jednakom tretmanu ljudi. Neki učenjaci sugerišu da su ti afiniteti možda uticali na njihovo protivljenje sociobiologiji. Oni, kao i mnogi drugi, snažno prigovaraju onome što smatraju simplističkim odgovorima koje sociobiologija pokušava da ponudi za komplikovano ljudsko ponašanje. Sa druge strane, Džon Majnard Smit (John Maynard Smith) sa Saseks Univerziteta (Sussex University) u Engleskoj, specijalista za teorijsku biologiju, i Ričard Dokins sa Oksforda dali su značajnu podršku sociobiologiji.

Stavovi tih uticajnih naučnika prema religiji uveliko variraju. Dokins joj se aktivno suprotstavlja; Guld²⁵ i Majnard Smit teže da odvoje religiju od nauke; a Vilson, ponekad, tvrdi da je deista. Deista je čovek koji veruje u neku vrstu Boga koji dozvoljava da univerzum funkcionise sam za sebe. Ovi specijalisti ne oklevaju da kritikuju mnoge stvari, uključujući i jedni druge. Majnard Smit, koji snažno podržava darvinizam i ne prihvata Guldovo odstupanje od tog tradicionalnog pogleda na evoluciju, kaže: "Evolucioni biolozi sa kojima sam razgovarao o njegovom (Guldovom) radu uglavnom ga smatraju

čovekom čije su ideje tako zbrkane da jedva da zaslužuju pažnju, ali misle i da ga ne treba javno kritikovati jer je bar na našoj strani protiv kreacionista.”²⁶ Guld izražava nešto od iste nesklonosti kad zove Majnarda Smita i Dokinsa “darwinovskim fundamentalistima.”²⁷ Uprkos internom naučnom neslaganju, evolucionisti teže da se ujedine kad se suoče sa duhom stvaranja, koji se po njima treba zaobići.

U ljutoj sociobiološkoj borbi, Vilson se osetio izdanim od strane svojih kolega, i pitao se zašto Luontin, koji ima kancelarije u istoj zgradi, nije došao kod njega i raspravio sa njim stvari privatno, umesto da ga kritikuje u štampi.²⁸ Vilsona treba pohvaliti što je sugerisao ponašanje slično biblijskom principu da se prvo ide do svog brata koji te vređa, pre nego što se išta drugo uradi.²⁹ Međutim, njegova biblijska sugestija dovodi u pitanje njegovu odanost evolutivnom principu nadmetanja i opstanka najprilagođenijih i njegovu spremnost da se suoči sa posledicama grubog darvinovskog sistema koji zagovara.

Jedna od kritika sociobiologije koju je uveo Luontin bila je da se za promene u genskoj frekvenciji kod ljudskih grupa pokazalo da su ekstremno spore, dok sociološke promene kroz istoriju mogu biti vrlo brze; otuda genetske promene ne mogu biti odgovorne za ljudsku sociologiju. Čarls Lamsden (Charles Lumsden) i Vilson su se pozabavili tim i drugim problemima u knjizi *Genes, Mind and Culture* (Geni, um i kultura).³⁰ Predloženo matematičko rešenje u toj knjizi nije naišlo na odobravanje. Čak i Majnard Smit - koji podržava sociobiologiju - nije mogao, posle pomnog proučavanja, da potvrdi date modele.³¹

Veliki problem kod sociologije je njena želja da odgovori na mnoštvo raznih pitanja na osnovu vrlo ograničenih podataka. Luontin izražava taj problem u jednom intervjuu: “Ako hoću da sednem i napišem teoriju o tome kako svo ljudsko ponašanje objašnjava biologija, moram da naučim mnogo epistemoloških osnova, mislim fantastično mnogo ... ti momci su prosto uleteli u jednu vrstu naivne i vulgarne vrste biološkog objašnjenja sveta, i posledica je neuspeh. To je neuspešan sistem objašnjenja jer nisu uradili svoj domaći zadatak ... on je jeftin!”³² Filozof Majkl Rjuz (Michael Ruse) sa Državnog univerziteta Florida (Florida State University) izražava slične stavove o radu arhitekata sociobiologije: “Skočili su daleko ispred svojih dokaza, i čestitaju sebi na dobro urađenom teškom empirijskom radu. I bili su odlučni da ne dopuste da im nimalo protivdokaza ne stoji na putu. Iskreno rečeno, bili su odlučni da ne dopuste da im ogromna količina protivdokaza stoji na putu.” Rjuz ističe da su kritike bile neobično oštre.

Filozof nauke Filip Kičer (Philip Kitcher), sa Kulumbija univerziteta izražava dalju zabrinutost u pogledu sociobiologije kad kaže da “ambiciozne tvrdnje koje su privukle tako mnogo pažnje javnosti počivaju na

slaboj analizi i tankom argumentu,” i da se “sociobiolozi izgleda spuštaju u divlju špekulaciju baš tamo gde treba da su najoprezniji.” On dalje specifično poredi Vilsonovu sociobiologiju sa lestvicom koja se “raspada na svakoj prečagi.”³⁴ Nama je naročito zanimljivo to što debata o sociobiologiji ilustruje šta se dešava kad isljučiv, i nekad elitistički stav, podstiče pokušaje da se nauka primeni na sve, zalazeći slobodno u područja gde nauka nema značajne dokaze niti bilo kakve validne odgovore. Tu nauka može doživeti jadan neuspeh.

Uprkos vrlo slaboj naučnoj podršci, sociobiologija nije sasvim mrtva. Knjige kao *The Triumph of Sociobiology* (Trijumf sociobiologije)³⁵ pokušavaju da spasu taj koncept, ali je ta knjiga okarakterisana kao “razočaravajuće plitka analiza,” “knjiga koja koristi oveštalu taktiku karakterisanja kritičara najekstremnijim izrazima.”³⁶ Sociobiologija se donekle popravila tokom godina jer se pozabavila nekim kritikama, i još je popularna kod nekih biologa, ali je daleko od bilo kave potvrde većine svojih tvrdnji, od kojih neke izgledaju definitivno pogrešne. Razmotrite, na primer, jednu od fascinantnih ikona sociobiologije, mirkate, koje smo već spominjali; to što su oni takvi uzori kooperativnog ponašanja dovodi u pitanje srodničku selekciju. Oni žive u grupama koje obično sadrže i genetski nepovezane “imigrante,” unutar normalne dominantne porodice grupe. Ti nesrodni mirkati učestvuju vrlo mnogo kao staražari za grupu i kao bebisiteri za mladunčad. Pošto su nesrodni, njihovo altruističko ponašanje ne može biti rezultat sociobiološkog principa srodničke selekcije.³⁷ Takvi podaci osporavaju evoluciono objašnjenje altruizma kod tih vrsta organizama kao načina da se zaštiti sopstvena vrsta gena.

Bitke su jenjavale, a u proučavanju čoveka tradicionalnu sociobiologiju smenio je jedan nov sličan koncept nazvan *evoluciona psihologija*. On je u suštini staro vino u novim bocama. Evoluciona psihologija i dalje vrlo mnogo naglašava gene kao odgovorne za skoro sve, uključujući i religiju,³⁸ ali je interesovanje usmereno više ka tome šta uzrokuje da um funkcionise kako funkcionise. Tu ideju zagovara znatan broj novih knjiga.³⁹ Među njima je i *The Moral Animal* (Moralna životinja) Roberta Rajta (Wright),⁴⁰ koja je dve godine zauzimala mesto na listi bestselera magazina *New York Times*, što dosta govori o popularnosti evolucione psihologije. Rajt govori o nama ljudima kao o “vrsti sa savešću i saosećanjem, i čak ljubavlju, svim naposljetku zasnovanim na genetskom sopstvenom interesu.”⁴¹ Suprotna gledišta, koja naglašavaju ograničenja te teorije, pojavljuju se u knjigama kakva je *Alas, Poor Darwin: Arguments Against Evolutionary Psychology* (Avaj, jadni Darwin: argumenti protiv evolucione psihologije)⁴² koju su objavili sociolog nauke Hilari Rouz (Hilary Rose) i neurobiolog Stiven Rouz (Steven Rose). Ta knjiga sadrži i jedno poglavlje koje je napisao

Stifen Dž. Guld, koji tu govori o tradicionalnom darvinizmu i njegovoj neadekvatnosti da objasni kulturne promene. Mada Guld agresivno zagovara evoluciju, on nije podržao taj jednostavni tradicionalni scenario.

Imamo li moć izbora?

Svi smo svesni toga da možemo izabrati da damo novac armiji koja nas spasava od napadača, obojimo kuću u ljubičasto, ukrademo auto ili šutnemo psa koji crkava. Možemo da izaberemo te stvari jer imamo slobodnu volju. Većina ljudi veruje da imamo slobodu izbora; ali neki, zvani determininisti, to ne veruju.⁴¹ Oni ne veruju da postoji nešto kao što je slobodna volja; naše akcije uzrokuju čisto mehanički faktori kakvi su naši geni ili naša sredina. To nas uvodi u gorući sukob koji leži u osnovi debate o sociobiologiji i evolucionoj psihologiji. Jesmo li mi samo mašine koje odgovaraju na svoje gene i sredinu, i tako nismo odgovorni za svoje akcije; ili imamo moć da biramo, takvu da možemo da izaberemo dobru akciju umesto pogrešne, i tako smo odgovorni za svoje akcije? Bez slobodne volje nema krivice. Povezana sa ovim su pitanja da li postoje apsolutne moralne vrednosti, dobro i zlo, itd.

Sudovi širom sveta u osnovi pretpostavljaju slobodnu volju, i ljudi se smatraju odgovornim za svoje akcije. Ako izaberete da “počinite zločin”, očekuje se da odete u zatvor. Međutim, zar nije moguće da geni kontrolišu naše aktivnosti? Evolucionarna psihologija, koja postaje značajna komponenta skorašnjih diskusija o ponašanju organizama, sugerise baš to. Ponašam se ovako jer je to u mojim genima. Vrhunac takvog razmišljanja pojavio se nedavno u knjizi *A Natural History of Rape: Biological Bases of Sexual Coercion* (Prirodna istorija silovanja; Biološke osnove seksualne prisile).⁴³ Po autorima, silovanje je evolutivna adaptacija koja dopušta neuspešnim ljudima da šire svoje gene. Oni tu svoju tvrdnju podržavaju primerima onoga što smatraju prisilnim seksom među životinjama. Taj argument je prilično daleko od implikacija po čovečanstvo, ali ilustruje kako se, u pokušajima da se sve objasni unutar isključivog naturalističkog modusa, mora pribegavati nekim slabim analogijama. On ilustruje i rastuće povećanje izgovora za pogrešno ponašanje koje izgleda prožima naše društvo tokom poslednje dve decenije.

Može se tvrditi da su geni odgovorni za izvesne obrasce ponašanja, i to ponekad jeste slučaj. Na primer, izgleda da alkoholizam ima genetsku komponentu, ali to ne znači da čovek sa alkoholičarskim tendencijama nema izbora nego da postane alkoholičar. Milioni uspešnih članova udručenja *Anonimni alkoholičari* (Alcoholics Anonymous) svedoče da to nije tako; oni su izabrali i upotrebili svoju

snagu volje da ne budu alkoholičari. Ima još žalosnih naslednih abnormalnosti koje ograničavaju moć izbora; ali to su izuzeci. Nas ovde zanimaju normalna ljudska bića i to kako ona biraju da upotrebe svoju snagu volje.

Ta pretpostavljena moć gena ne osporava samo našu slobodu izbora. Sociobiologija sugerise i da naša osećanja ljubavi i brige za druge nisu zapravo to. Ona su prosto sebični motivi koji samo izgledaju sentimentalno altruistični. Sve naše akcije su samo rezultat uticaja tih sebičnih gena. Zaključak je to da mi nismo stvarno dobri i velikodušni ili brinemo o drugima, već da smo prosto sebični. Filozof Majkl Gizelin (Ghiselin) sa Kalifornijske akademije nauka (California Academy of Sciences) daje nam primer toga kako sveprožimajuća može biti ta vrsta razmišljanja kad kaže: “Nikakav nagoveštaj pravog milosrđa ne ublažava našu viziju društva kad se sentimentalizam ostavi po strani. Za ono što se smatra saradnjom ispostavlja se da je mešavina oportunitizma i eksploatacije. Za impulse koji navode životinju da se žrtvuje za drugu ispostavlja se da im je krajnji razlog sticanje prednosti nad trećom; a za dela 'za dobrobit' jednog društva ispostavlja se da se čine na štetu ostalih. Kad je to i u njegovom interesu, za svaki organizam se može očekivati da pomaže druge iz svoje vrste. Tamo gde nema alternative, on se pokorava jarmu služenja zajednici. Ali ako mu se da potpuna šansa da deluje u sopstvenom interesu, samo će ga neka korist sprečiti da maltretira, osakati, ubije - svog brata, svog supružnika, svog roditelja, ili svoje dete. Ogrebite 'altruistu,' i gledajte kako krvari 'licemer'.”⁴⁴ Retorika ovog odlomka je izuzetno dobra, ali nije takva i njegova činjenična potvrda. Da li smo samo bespomoćne žrtve okolnosti? Zar se ne možemo, plemenitošću karaktera i čvrstim odlukama, uzdići iznad zla i biti dobri?

Evolucionisti objašnjavaju slobodnu volju na više načina. Vilson i Dokins priznaju da ona postoji, ali je objašnjavaju kao nešto što je programirano genima, a što može nekad nadvladati diktate gena. Po očekivanju, takva zamuljena argumentacija nailazi na mnoge kritike. Mogu li se imati i određeni i neodređeni rezultati od određujućih gena? Zašto kombinovati takve odvojene oblasti kakve su genetika i slobodna volja? Može li slobodna volja zaista biti slobodna ako je određuje genetika? Neki evolucionisti jednostavno negiraju postojanje slobodne volje. Viljem Provajn (William Provine), istoričar biologije na Kornel univerzitetu (Cornell University) prosto tvrdi da je “Slobodna volja najdestruktivnija ideja koju smo ikad izmislili.”⁴⁵ Međutim, skoro svi ljudi veruju da normalne individue imaju slobodu izbora, i da smo tako odgovorni za svoje akcije.

Pitanje postojanja slobodne volje je fundamentalan faktor koji dramatično utiče na naše poglede na svet. Da li smo mi prosto besmis-

leni mehanički entiteti, sa evolutivnom psihologijom koja legitimizuje svakakvo pogrešno ponašanje? Ili, sa druge strane, zaista imamo slobodnu volju i tako smo odgovorni za svoje akcije? Ovome se može dodati i naš normalni urođeni osećaj za ono što je ispravno i pogrešno, za moralno ispravno i nemoralno, za pravdu i nepravdu, i ljubaznost i sebičnost. Ti atributi, za koje većina priznaje da ih doživljava, svi ukazuju na jednu realnost koja je izvan genski ograničene evolutivne psihologije, kao i izvan običnih naučnih tumačenja. Stvarnost izgleda da je mnogo više od onoga što dopušta materijalističko (mehanicističko, naturalističko) naučno tumačenje. Ovo pokreće teško pitanje toga da li postoji Bog koji je stvorio sve te percepcije koje daju značenje i svrhu postojanju, kao i pitanje bilo kakve odgovornosti tom Biću. Stepenn odgovornosti može zavisiti od toga kakvu vrstu Boga postulirate. U biblijskom kontekstu religijski odgovor blagotvornom i praštajućem Bogu nije mnogo opterećen.

Istina je da neki naučnici kao što su Guld i čuveni naučni pisac Oldoz Haksli (Aldous Huxley), koji su se opredelili za besmislen univerzum, govore o "maksimalnoj slobodi" i "oslobođenju" koje takva odluka daje.⁴⁶ Međutim, zanimljivo je da se većina naučnika koji ne veruju u Boga, ili slobodnu volju, i druge naročite karakteristike uma, ne ponaša prosto kao životinje koje obezbeđuju da njihovi sebični geni pređu na što više potomaka. Ti naučnici su skoro uvek poštteni, časni, i imaju osećaj za moralne vrednosti. Oni su pristojna ljudska bića, i kao takva svedoče o činjenici da stvarnost ima aspekte koji su izvan njihovih jednostavnih materijalističkih naučnih objašnjenja. *Naša sloboda izbora i osećaj za moralne vrednosti su jak dokaz o jednoj realnosti koja postoji iznad jednostavnih mehaničkih naučnih tumačenja.* Postoji značenje u našem postojanju, i to značenje je mnogo iznad genskog nivoa.

Jedna nedavna sporedna stvar: Naučni ratovi

"Tako je sve očiglednije da je fizička 'realnost', ne manje nego društvena 'realnost', na dnu društvene i lingvističke konstrukcije; da naučno 'znanje', daleko od toga da bude objektivno, odražava i kodira dominantne ideologije i odnose moći kulture koja ga je proizvela; da su tvrdnje za koje nauka tvrdi da su tačne inherentno opterećene teorijom i samo-referentne."⁴⁷ Prethodni citat zvuči stvarno impresivno i naklonjeno je kulturnom tumačenju nauke, ali on uopšte nije zato napisan. To je napisano da bi se sociolozi ubedili da objave nešto o čemu mnogo ne znanju; i upalilo je! Taj citat je iz pera Alena Sokela (Alan Sokal), teorijskog fizičara sa Njujorškog univerziteta (New York University), a deo je impresivnog članka pod naslovom *Prelaženje granica: ka tranformativnoj hermeneutici kvantne gravitacije* (Transgre-

ssing the Boundaries: Toward a Transformative Hermeneutics of Quantum Gravity). Taj članak je napisan u pomirljivom tonu, obilno je dokumentovan i ulepšan mnogim citatima vodećih svetskih mislilaca. U njemu ima i više grešaka, koje bi bile očite specijalistima na polju fizike. Sokel se izdavačima magazina *Social Text*, jednog od vodećih časopisa za proučavanje kulture, predstavio kao političko-kulturni levičar, i zatražio od njih da objave taj članak, i oni su to i učinili. Istovremeno je u drugom časopisu, *Lingua Franca*, Sokel objavio da je taj članak podvala, i da je sastavljen da pokaže kako politički stavovi autora određuju šta se objavljuje, bez obzira na tačnost. Izdavači magazina *Social Text*, koji je trebalo da provere članak u pogledu naučnih grešaka, osetili su se prevarenim. Priča o toj podvali našla se na prvoj stranici magazina *New York Times*, i javni mediji su imali svoj dan kritikujući praksu naučnika; ali to uopšte nije bila prvobitna svrha te igre.⁴⁸

U pozadini svega toga bili su takozvani "Naučni ratovi". Oni su nastavak vek duge bitke između "dve kulture", između nauka koje se bave proučavanjem kulture i nauke koja proučava prirodu. U poslednjoj deceniji *Naučni ratovi* predstavljaju žestok sukob između ekstremnog postmodernizma, zajedno sa društvenim konstruktivizmom, sa jedne strane, i nauke sa druge. Nauka naglašava činjenice i razum. Posmodernistički pokret negira objektivno znanje i ne priznaje nikakve univerzalne vrednosne standarde. Konstruktivizam sugerise da su zaključci nauke, i sveg drugog proučavanja, društveno određeni, i da zato nauka nije bolja od proučavanja humanističkih tema. Čak se i matematika i logika smatraju društvenim konstrukcijama. Nauka je samo jedan od mnogih sistema verovanja. Naučne "činjenice" su po sebi samo društvene konstrukcije naučnika. Taj novi pristup nauci otvorio je konstruktivistima celo jedno novo područje istraživanja, i oni sa žarom koriste tu priliku. Greške u nauci se savesno beleže, i Kunovo gledište⁴⁹ da nauka sledi paradigme koje se menjaju s vremena na vreme omogućilo je da se napada gledište da je nauka postojan, dobro promišljen put ka istini. Konstruktivisti su proglasili nauku pukom političkom igrom moći. Nažalost, nauka je često sama sebi najgori neprijatelj. Njena isključivost i arogancija doprinele su da se taj rat rasplamsa.

Nekim naučnicima nije prijalo da vide neke ljude van njihovog kluba kako procenjuju njihov rad i ruše sliku o besprekornoj nauci, koja im je tako draga. Druge je brinuo gubitak objektivnosti u društvu u celini ako se nauka proglašuje samo gomilom običnih mišljenja. Započele su da se izdaju naučne knjige i drže konferencije o toj temi. Najveći publicitet u tom sukobu imala je knjiga objavljena 1994. pod naslovom *Higher Superstition: The Academic Left and its Quarrels*

With Science (Više praznoverje: Akademska levica i njene svađe sa naukom).⁵⁰ “Akademska levica” u naslovu odnosi se na konstruktiviste i postmoderniste koji napadaju nauku. Ta knjiga, koju su napisali biolog Pol R. Gros (Paul R. Gross) i matematičar Norman Livitt (Levitt), je polemika koja obara mnogo argumentacije korišćene protiv nauke, i govori o “osobenoj mešavini neznanja i neprijateljstva”⁵¹ kritičara nauke. Temeljnijom studijom i procenom autori su dali veliki broj primera grešaka onih koji kritikuju nauku, a da je čak i ne razumeju. Nešto od argumentacije u toj knjizi koristi istu vrstu logike koju konstruktivisti i postmodernisti koriste protiv nauke, ali sada okrenute protiv njih. Sokelova podvala, koja se desila dve godine kasnije, samo je još jedan argument koji naučnici koriste da naglase superiornost nauke. Sa druge strane, konstruktivisti ističu da je ta podvala izolovan incident; ona je samo jedan segment podataka. Tako se bitka nastavlja.⁵²

Ti naučni ratovi ističu duboko i trajno nezadovoljstvo koje mnogi osećaju prema elitističkoj nauci; oni ilustruju i otrcanost i aroganciju nekih intelektualnih izazova koje upućuju humanističke nauke. Mada nauka ima značajne snage i izgleda da je pobedila u tim nedavnim žučnim svađama, nema razloga za verovanje da je sukob između nauke i ostatka kulture okončan. Razlozi tog sukoba su kompleksni, ali izgleda očito da će samodovoljnost i isključivost nauke i dalje biti napadana iz više perspektiva. Dalje, dok svetovna nauka ne bude u stanju da ponudi više zadovoljavajuće odgovore na naša dublja pitanja, kakva su naša svest i naš razlog postojanja, isključiva nauka će se i dalje napadati.

Zaključni komentari

Gde sve ovo vodi? Postoji li svetlo na kraju tunela? Nauka sad teži da isključi ona područja koja nisu na njenom materijalističkom meniju. Elitizam je očigledan kad nauka zađe u područja kakva je sociobiologija i pokušava da odgovori kao nauka na pitanja koja su izvan njenog područja stručnosti. Ljudski faktori ponašanja kakvi su altruizam i religija pripisuju se mehanicističkim faktorima kakvi su geni. Zatim akademska levica ulazi u žučne svađe i optužuje nauku da je samo jedna društvena konstrukcija. Slika je komplikovana, ali su počeli da se pojavljuju neki važni zaključci. Kroz sve ovo imamo i neke pouzdane naučne podatke da nam pomognu u razmišljanju.

Cilj je naći šta je istina, ili drugim rečima, šta je stvarnost. Postmoderni obrazac mišljenja nekih sociologa koji sugeriše da je sve relativno i da nema apsoluta, nije rešenje. Ta vrsta razmišljanja vodi više ka skepticizmu nego ka istini koju tražimo. Pored toga, teško je shvatiti ozbiljno premisu postmodernizma da ništa nije objektivno

istinito. To bi značilo da i ta premisa postmodernizma nije objektivna istina.⁵³ Najbolje rešenje je izvući najbolje moguće zaključke na osnovu najboljih raspoloživih podataka, i biti otvoren prema svim mogućnostima i revizijama dok dobijamo nove informacije. Razne strane u ovim borbama mogu sve imati koristi od toga da ne budu tako isključive i priznaju da postoji vrednost i van njihovog terena.

Nauka je previše isključiva, izbegavajući neka važna područja istraživanja dok dopušta da dominantne paradigme određuju šta da se smatra istinitim. To ponekad dovodi nauku u nevolju, kako je to bio slučaj sa ignorisanjem smrti uzrokovanih klicama porođajne groznice ili velikih katastrofa.⁵⁴ Sa druge strane, treba imati u vidu da nauka ima mnogo dobrog u sebi. Kad čitam filozofska, sociološka, psihološka i razna teološka mišljenja, često me razočaraju nedostatak podataka i obilje pretpostavki. Moja obuka kao naučnika može uticati da moje gledište bude pristrasno, ali mi je uvek drago da se vratim nauci u kojoj ima nekih jasnih čvrstih činjenica prirode od kojih se može krenuti. To je naročito slučaj sa fizičkim naukama kakve su fizika i hemija, i tu nalazimo neke od najjačih dokaza za Boga. Biologija je kompleksnija, i teže je doći do čvrstih zaključaka. U psihologiji i sociologiji, do čvrstih zaključaka je još teže doći, jer su njihovi sistemi krajnje komplikovani i teški za analizu. U tim područjima se bavimo ljudskim umom, koji nije baš sasvim shvaćen. Međutim, ta područja zaslužuju pažljivo ispitivanje i poštovanje. Postoji dobro i loše u svim tim područjima, i treba da pokušamo da pažljivo razaznamo dobro od lošeg.

Nauka ima više problema, a jedan od glavnih je to da su naučnici previše usredsređeni na uspeh nauke, i ima naučnika koji vam rado daju do znanja koliko je nauka uspešna. To je naročito slučaj kad naučnici tvrde da nauka može da odgovori skoro na sve. Mada je nešto od toga normalno ljudsko ponašanje i treba da pokušamo da to razumemo, ipak ne smemo nikad zaboraviti da ne treba da tumačimo uspeh nauke u nekim područjima kao njenu univerzalnu superiornost i dozvolu da bude isključiva. Sociobiološka bitka nas uči da na nekim poljima nauka prosto ne može dati prihvatljive doprinose. Nauka treba da uči da poštuje ona područja stvarnosti koje su van njenog domena stručnosti. Primer je naša slobodna volja. Nauka je zasnovana na uzroku i posledici. Slobodna volja, za koju se većina slaže da je imamo, nije uzrok i posledica. Da jeste, ne bi bila slobodna. Slobodna volja je primer jedne od onih stvarnosti koje su van nauke, a koje nauka treba da poštuje.

Ukratko, nauka nije tako loša kao što to misle neki sociolozi, niti je tako dobra kao što misle mnogi naučnici. Nauka nažalost teži da bude previše isključiva i elitistička. Prečesto naučnici gledaju na

nauku kao na neosvojivu tvrđavu koja se diže visoko nad ravnicom neznanja. U stvarnosti, nauka je pre kao jedna od važnih kuća među drugim kućama, kakve su istorija, umetnost i religija, sve sa svojim snagama i slabostima. Sve kuće su važne u traganju za istinom. Problem sa naukom je to što je previše naučnika u naučnoj kući navuklo zavese i ne mogu da vide crkvu koja je odmah u susedstvu.

Literatura

1. Snow CP. 1959, 1963. The two cultures: And a second look. New York: Mentor, p 11-12.
2. Kako je preneseno u: Dampier WC. 1949. A history of science, and its relation with philosophy & religion, 4th edition. Cambridge: At the University Press, p 181. Translated by me from a French quotation.
3. Hawking S. 2001. The universe in a nutshell. New York, Toronto, London: Bantam Books, p 85.
4. Citirano u: Nordenskiöld E. 1928. The history of biology: A survey. Eyre LB, translator. New York: Tudor Publishing Co., p 426.
5. Citirano u: Barber B. 1961. Resistance by scientists to scientific discovery. Science 134:596-602.
6. de Duve C. 1995. The beginnings of life on earth. American Scientist 83:428-437.
7. Za jednu skorašnju akciju Veća Američke asocijacije za napredak nauke videti: Frazier K. 2003. AAAS Board urges opposing 'Intelligent Design' theory in science classes. Skeptical Inquirer 27(2):5.
8. Chauvin R. 1989. Dieu des fourmis Dieu des étoiles. Paris: France Loisirs, p 214. Engleski prevod je moj.
9. Lewontin R. 1997. Billions and billions of demons. New York Review of Books 44 (1):28-32. Kurziv je autorov.
10. Hanson RB, Bloom FE. 1999. Fending off furtive strategists. Science 285:1847.
11. Dobzhansky T. 1973. Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. The American Biology Teacher 35:125-129.
12. Ayala FJ. 2004. Teaching science in the schools. American Scientist 92:298.
13. Eldredge N. 2000. The triumph of evolution and the failure of creationism. New York: W. H. Freeman and Company.
14. Sagan, C. 1996. The demon-haunted world: Science as a candle in the dark. New York: Random House.
15. Barrow JD, Tipler FJ. 1986. The anthropic cosmological principle. Oxford, New York: Oxford University Press, p 613-682.
16. Tipler FJ. 1994. The physics of immortality: Modern cosmology, God and the resurrection of the dead. New York, London: Doubleday.
17. Kao objašnjenje takvog ponašanja ponuden je koncept reciprocnog altruizma, gde pomažete individui koja je u krizi da bi mogla pomoći vama kad ste vi u krizi. Postoji problem postepenog uspostavljanja takvog grupno zavisnog ponašanja u populaciji, jer ne može funkcionisati ako već nije uspostavljeno. Videti Wilson EO. 1975. Sociobiology: The new synthesis. Cambridge, MA, London: The Belknap Press of Harvard University Press, p 120-121. Na neke načine je ovo još jedan primer međusobno zavisnih delova koji ne mogu funkcionisati dok nema svih suštinskih elemenata.
18. Wilson EO. 1975. Sociobiology: The new synthesis. Cambridge, MA, London: The Belknap Press of Harvard University Press.
19. Dawkins R. 1976, 1989. The selfish gene, new edition. Oxford, New York: Oxford University Press.
20. Za procenu Dokinsovog gledišta videti: McGrath A. 2005. Dawkins' god: Genes, memes, and the meaning of life. Malden, MA, Oxford: Blackwell Publishing.
21. Wilson EO. 1978. On human nature. Cambridge, MA, London: Harvard University Press, p 188.
22. Tri dobre reference za ovu borbu su: (a) Brown A. 1999. The Darwin wars: The scientific battle for the soul of man. London: Touchstone; (b) Ruse M. 2000. The evolution wars: A guide to the debates. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press, p 203-230; (c) Segerstråle U. 2000. Defenders of the truth: The battle for science in the sociobiology debate and beyond. Oxford, New York: Oxford University Press. Ova poslednja referenca je sveobuhvatna.
23. O ovome se govori u Poglavlju 6.
24. (a) Segerstråle U. 2000. Defenders of the truth: The battle for science in the sociobiology debate and beyond. Oxford, New York: Oxford University Press, p 23; (b) Wilson EO. 1994. Naturalist. Washington, DC, Covelo, CA: Island Press/Shearwater Books, p 307.
25. Gould SJ. 2002. Rocks of ages: Science and religion in the fullness of life. New York: Ballantine Books. Ima indikacija da Guld možda nije uvek tako podržavao religiju kao ovde.
26. Maynard Smith J. 1995. Genes, memes, & minds. The New York Review of Books 42(19):46-48.
27. Kako je citirano u: Ruse M. 2000. The evolution wars: A guide to the debates. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press, p 231-232.
28. (a) Segerstråle U. 2000. Defenders of the truth: The battle for science in the sociobiology debate and beyond. Oxford, New York: Oxford University Press, p 29-30; (b) Shermer M. 2001. The evolution wars. Skeptic 8(4):67-74; (c) Wilson EO. 1994. Naturalist. Washington, DC, Covelo, CA: Island Press/Shearwater Books, p 338.
29. Matej 18:15-17.
30. Lumsden CJ, Wilson E. O. 1981. Genes, mind and culture: The coevolutionary process. Cambridge, MA, London: Harvard University Press.
31. (a) Maynard Smith J, Warren N. 1982. Models of cultural and genetic change. Evolution 36:620-627; (b) Segerstråle U. 2000. Defenders of the truth: The battle for science in the sociobiology debate and beyond. Oxford, New York: Oxford University Press, p 162-164.
32. Intervju prenesen u: Segerstråle U. 2000 Defenders of the truth: The battle for science in the sociobiology debate and beyond. Oxford, New York: Oxford University Press, p 165-166.

33. Ruse M. 2000. The evolution wars: A guide to the debates. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press, p 224.
34. Kitcher P. 1985. Vaulting ambition: Sociobiology and the quest for human nature. Cambridge, MA, London: The MIT Press, p ix, 9, 333.
35. Alcock J. 2001. The triumph of sociobiology. Oxford, New York: Oxford University Press.
36. Beckwith J. 2001. Triumphalism in science. *American Scientist* 89:471-472.
37. (a) Bednekoff PA. 1997. Mutualism among safe, selfish sentinels: A dynamic game. *The American Naturalist* 150:373-392; (b) Clutton-Brock TH, et al. 2001. Effects of helpers on juvenile development and survival in meerkats. *Science* 293:2446-2449; (c) Clutton-Brock TH, et al. 1999. Selfish sentinels in cooperative mammals. *Science* 284:1640-1644.
38. Za dva skorašnja i neupečatljiva pokušaja videti: (a) Hamer DH. 2004. The God gene: How faith is hardwired into our genes. New York, London: Doubleday; (b) Newberg A, d'Aquili EG, Rause V. 2002. Why God won't go away: Brain science and the biology of belief. New York: Ballantine Books.
39. Na primer: Gander EM. 2003. On our minds: How evolutionary psychology is reshaping the nature-versus-nurture debate. Baltimore, London: The Johns Hopkins University Press.
40. Wright R. 1994. The moral animal: Evolutionary psychology and everyday life. New York: Vintage Books, p 378.
41. Rose H, Rose S, editors. 2000. Alas, poor Darwin: Arguments against evolutionary psychology. New York: Harmony Books.
42. Wegner DM. 2002. The illusion of conscious will. Cambridge, MA, London: Bradford Books.
43. Thornhill R, Palmer CT. 2000. A natural history of rape: Biological bases of sexual coercion. Cambridge, MA, London: The MIT Press.
44. Ghiselin MT. 1974. The economy of nature and the evolution of sex. Berkeley, Los Angeles: University of California Press, p 247.
45. Provine, WB. 2001. Sa predaanja na okjem sam prisustvovao, u Riversajd kampusu Univerziteta Kalifornija, 5. april.
46. (a) Gould SJ. 1989. Wonderful life: The Burgess shale and the nature of history. New York, London: W. W. Norton & Company, p 323; (b) Huxley A. 1937. Ends and means. New York, London: Harper & Brothers Publishers, p 316.
47. Sokal AD. 1996. Transgressing the boundaries: Towards a transformative hermeneutics of quantum gravity. *Social Text* 46/47; 14(1,2):217-252.
48. Za izveštaje o ovom čudnom incidentu videti: (a) Editors of *Lingua Franca*. 2000. The Sokal hoax: The sham that shook the academy. Lincoln, NE, London: University of Nebraska Press; (b) Segerstråle U. 2000. Science and science studies: Enemies or allies? In: Segerstråle U. editor: *Beyond the science wars: The missing discourse about science and society*. Albany, NY: State University of New York Press, p 1-40.
49. Raspravljeno u Poglavlju 6.
50. Gross PR, Levitt N. 1994, 1998. Higher superstition: The academic left and its quarrels with science. Baltimore, London: The Johns Hopkins University Press.
51. Gross PR, Levitt N. 1994, 1998. Higher superstition: The academic left and its quarrels with science. Baltimore, London: The Johns Hopkins University Press, p 34.
52. Za dalje informacije o ovom fascinantnom ratu videti četiri reference odmah iznad i: (a) Brown JR. 2001. Who rules in science: An opinionated guide to the wars. Cambridge, MA, London: Harvard University Press; (b) Collins H, Pinch T. 1998. The golem at large: What you should know about technology. Cambridge, New York: Cambridge University Press; (c) Collins H, Pinch T. 1998. The golem: What you should know about science, 2nd edition. Cambridge, New York: Cambridge University Press; (d) Gross PR, Levitt N, Lewis MW, editors. 1996. The flight from science and reason. New York: The New York Academy of Sciences; (e) Koertge N, editor. 1998. A house built on sand: Exposing postmodernist myths about science. New York, Oxford: Oxford University Press; (f) Sokal A, Bricmont J. 1998. Fashionable nonsense: Postmodern intellectuals' abuse of science. New York: Picador USA.
53. Za diskusiju o ovoj šali videti: Forman P. 1995. Truth and objectivity, part 1: Irony; part 2 Trust. *Science* 269:565-567, 707-710.
54. Vidi poglavlja 3 i 5.

Sastavljanje

Značenje života sastoji se od činjenice da nema smisla reći da život nema značenje.¹

Nils Bor, fizičar

Dobar deo nauke

Dve devojčice su doživele tragediju da ne mogu da se brane od klica koje vrebaju svuda oko nas. Bile su kao čuveni "mehur-dečak" koji je preživljavao tu nesreću 12 godina u plastičnom "mehuru" koji ga je štiti od klica. Mnoga deca obolela od te strašne bolesti ne dožive svoj prvi rođendan. Ti nesrećnici imaju defektan gen koji kvari funkciju belih krvnih zrnaca koja se bore protiv klica. Srećom po ove dve devojčice, u pomoć su pritekla čudesa genetskog inženjeringa. Neke od njihovih ćelija su uklonjene, genetski promenjene da daju pravi gen i vraćene u devojčice, gde su rasle dajući potrebnu otpornost. Još jedan naučni trijumf! To nisu jednostavne procedure, i taj tip terapije ima svoje probleme. Nekad virus upotrebljen za prenos gena može uzrokovati komplikacije, ali se naučnici ne predaju. Novi postupci uključuju pokušaje da se izmene ti virusi, usmere prenosni gena, i oporavljaju geni korišćenjem korektivnih sistema u ćeliji koje smo već spominjali.²

Upotrebom genetskog inženjeringa, naučnici su u stanju da menjaju DNK nekih organizama tako da ti organizmi čine više ono što želimo da čine. Genetski izmenjeni mikrobi mogu proizvoditi vakcine, hormone kakav je insulin koji kontroliše metabolizam šećera, i interferon koji poboljšava otpornost na virusne infekcije. U stanju smo da razvijamo veće svinje i miševe, i krave koje proizvode više mleka. Mnoge biljke su izmenjene, uključujući i novi zlatni pirinač koji proizvodi prekursor vitaminu A. Napravili smo voće koje duže ostaje sveže, i stabljike pamuka koje imaju toksin pozajmljen od jednog mikroba, a koji ih čini otpornim od napada napasnika. Naravno, postoji veliki strah da bi neka od tih novih vrsta organizama mogla uzrokovati opštu biološku katastrofu divljim infekcijama ili reprodukcijom koja se ne može kontrolisati. To je velika briga koja se ne može olako odbaciti, i ilustruje potencijalnu moć nauke.

Kad istorija bude beležila velika dostignuća 21. veka, bez sumnje će tu uvrstiti i mapiranje više od tri milijarde DNK baza nađenih u čovekovo genetskoj formuli. U ljudima je nađeno oko trideset hiljada gena, verovatno i mnogo više, koji obavljaju svakakve različite funkcije. Na primer, bar osam njih je povezano sa našim biološkim satom koji reguliše naše hormone, temperaturu i obrasce spavanja. Kloniranje sisara je još jedno impresivno dostignuće; međutim, kloniramo samo fizičko telo tih organizama. Za sada je nauka uradila malo na kloniranjima naših tajanstvenih umova.

Impresivna dostignuća nauke nisu uopšte ograničena na genetski inženjering. Skoro gde god da se okrenemo vidimo dokaze uspeha nauke koji, zajedno sa zapanjujućim tehnološkim napretkom, preti da nas učini beznačajnim. Dovoljno je spomenuti kompjuter, Hablov teleskop ili Mars rover da se shvati da je nauka jedan od najuspešnijih, ako ne i najuspešniji ljudski poduhvat. Ne moramo na ovo više trošiti vreme. U mnogim područjima nauka je izvanredno uspešna.

U poslednja dva poglavlja dali smo primere toga kako nauka sledi zatvorene paradigme i može biti vrlo isključiva. Kad gledamo kompletnu sliku, treba da imamo u vidu i dobre aspekte nauke, kakvi su njena mnoga fascinantna i korisna otkrića. Uspehi nauke su legendarni, i sve je teže naći nekoga ko ne misli da je u celini gledano nauka dobra stvar.

Gde je Bog? I zašto ima toliko patnje?

Prisustvovao sam velikom skupu sekularista na kojem je govornik zamolio one koji to žele da se pomole Bogu da on poraste 20 cm tokom 20-minutnog govora koji bude održao.³ Naravno, to se nije desilo. Gde je bio Bog? Bio je to koncept *Okreni molitvu* za ateiste - okrenete broj, ali se niko ne javlja! Sekularni naučnici često postavljaju dva pitanja o Bogu: Gde je On? i Kako bi mogao Bog, naročito blagotvorni Bog Biblije, dopustiti toliko patnje u prirodi? Ovo su zaista ozbiljna pitanja, naročito povezana sa pitanjem Boga.

Mada ima mnogo dokaza koji ukazuju na inteligentnog dizajnera, Tvorca, odnosno Boga, nekad se u razgovoru o tim stvarima postavlja pitanje ko je stvorio Tvorca, i šta je On radio pre nego što je počeo da stvara? Kažu da je sveti Avgustin imao odgovor na ovo poslednje pitanje. Pre stvaranja, Bog je pripremao pakao za one koji postavljaju takva pitanja! Pitanje o tome ko je stvorio Tvorca je nevalidno, prosto zato što ako je neko stvorio Tvorca, onda Tvorac nije stvarni tvorca svega, i neko je morao da stvori tvorca tvorca itd, u beskonačnost. To pitanje može podrazumevati da ako ne znamo ko je stvorio tvorca ili odakle je Bog došao, naše informacije su štuple, i

da može biti da uopšte nema tvorca. Ali se na to može lako odgovoriti protivpitanjem odakle je došao univerzum? Odgovor na pomenuto pitanje jeste da je Bog večan, i da je nelogično postaviti pitanje vezano za Njegovo stvaranje. U kontekstu komplikujućih koncepata kao što je odnos između vremena i prostora, kako su to ilustrovale Ajnštajnovne ideje o relativnosti,⁴ naša uobičajena pitanja o prirodi i vremenu prvih početaka mogu biti besmislena.

Pitanje zašto išta postoji umesto da ne postoji ništa vrlo je stvarno. Sekularna nauka i tehnologija nisu dale nikakve dobre odgovore na pitanje prvih početaka, ali mi smo svi sigurni da nešto zaista postoji. Naše neznanje bi trebalo da stvori jednu zdravu dozu poniznosti kad razmatramo koliko je naše znanje neadekvatno.

Pitanja *gde je Bog* ili *odakle je stigao univerzum* su stvarna, ali upošte nisu ista pitajna kao ona da li postoji Bog ili univerzum. Samo to što ne znam *gde je Bog* ili *odakle je univerzum* ne znači i da oni ne postoje! Ja sam vrlo voljan da prihvatim postojanje mnogih stvari iako ne znam kako su nastale. Ako me juri veliki krokodil, spreman sam da priznam da on postoji pre nego što znam kako, zašto ili odakle je došao. Tako i u prirodi možemo da vidimo dokaze o Tvorcu, mada možda ne znamo kako, zašto ili odakle je taj Tvorac došao.

Ne znamo *gde je Bog*. Uprkos tom ozbiljnom nedostatku, oni koji veruju da On postoji ogromna su većina. Mada ima raznih definicija Boga, Galupova anketa iz 1996. godine ukazuje da 96% odraslih ljudi u SAD veruje u Boga,⁵ i religija je skoro univerzalan fenomen po celom svetu. U istraživanju toga da li Bog postoji, moramo imati na umu da odsustvo dokaza nije isto što i dokaz odsustva. Mada možda ne vidimo Boga, postoji obilje ubedljivih dokaza da je On realan. Ako na proplanku u gustoj šumi nađem lepo uređenu i održavanu baštu, bez korova i sa urednim lejama cveća i povrća, mogu da ne vidim baštovana, ali su dokazi tako ubedljivi da sam siguran da on ili ona postoji. Isto tako, ako ispitujem ostake izgorele kuće, i vidim nagorele grede, izgoreo krov i spržene i istopljene predmete u njoj, siguran sam da je bilo požara, mada ga uopšte ne vidim. Dokazi mogu biti tako ubedljivi da ostavljaju vrlo malo sumnje.

Možemo se s pravom upitati, ako postoji Bog, zašto ne učini Sebe vidljivijim? Nemamo mnogo informacija o tome, ali je privlačna sugestija to da se Bog, u kontekstu borbe između dobra i zla, izoluje da bi zaštitio našu slobodu izbora. U tom sukobu bi naša sloboda da biramo i Božja pravičnost mogle biti kompromitovane kad bi On previše dominirao i tako manipulisao odlukama. Evo jedne grube analogije: ako otac sedi u kuhinji dan i noć da osigura da deca neće doći do kutije sa keksom, ta deca će imati malo slobode da izaberu da pojedu keks. Dalje, toj deci može biti uskraćena šansa da se

nauče poštenju i da praktikuju snagu karaktera ne uzimajući keks iz kutije jer to ponašanje nije ispravno. Možemo da učimo velike lekcije iz života nekada bolje ako smo samostalniji nego ako nas stalno nadgledaju. Takav argument možda nema mnogo težine ako imate čisto mehanicistički pogled na svet i ne verujete ni u kakvo božanstvo, ali za druge ta argumentacija može biti vrlo važna. Ako je Bogu potrebno da nam da slobodu da Ga prihvatimo ili odbacimo, On može ostati van scene. Možda postoje i drugi razlozi. Tokom bitke vojnici ne razumeju uvek ratni plan.

Zatim je tu pitanje patnje. Kako je mogao svemoćni Bog, naročito onakav kakav je opisan u Bibliji, stvoriti svet sa toliko bola i patnje? Više naučnika i drugih oseća da prisustvo moralnog zla, straha, bola i prirodnih nesreća kakve su zemljotresi koji mogu ubiti na hiljade ljudi odjednom, osporava predstavu o dobrom i inteligentnom stvoritelju Bogu. Tim problemima možemo dodati i ajkule koje jedu ljude, bebe s rakom, i grozne parazite kakva je pantljičara. Mada ima ubedljivih dokaza o inteligentnom planu, nije sve dobro.

Mnogo je napisano o problemu patnje u prisustvu jednog dobrog stvoritelja Boga.⁶ Ja ću navesti nekoliko rešenja, ali su ona samo sugestije:

(a) Mada bi bilo lepo da nema bola ili straha, bez njih bi naši životi bili katastrofalni. Bol i strah od posledica izgleda da su neophodni da spreče da se povređujemo, na primer da spržimo ruke dok radimo oko vatre ili sa velikim temperaturama.

(b) Za moralno zlo, kakvo je nepravdičnost, ne treba da krivimo Boga kad imamo slobodu volje i možemo uzrokovati zlo. Ne treba da krivimo Boga za naše pogrešne izbore ništa više nego što treba da krivimo arhitektu kuće ako je njeni stanari spale. Ovde je suštinsko pitanje slobode, kao i kod pitanja postojanja Boga spomenutog gore. Prava sloboda izbora zahteva da moralno zlo bude dopušteno. Umesto ljudskih bića Bog je mogao stvoriti samo ne-ljudska stvorenja, nešto kao majmune, bez slobode moralnih izbora, isključujući tako mogućnost dobra ili zla, ali takvo postojanje izgleda neizazovno i stvarno dosadno. Srećom, mi imamo slobodu moralnih izbora, ali se moramo suočiti i sa njihovim posledicama.

(c) Neki sugerišu da je patnja korisna u razvoju moralnog karaktera. To se ponekad obrazlaže premisom da se bolje sećamo stečenih vrlina nego onih urođenih. Patnja koju doživljavamo pomaže nam da bolje zapamtimo posledice zla.

(d) Sugerisano je i da se zlo prirodnih nesreća može objasniti time da se Bog distancira od onog što stvara, puštajući tako prirodu da ide svojim tokom. Mada se nekome može sviđati ovakav zaključak,

ne izgleda da se on poklapa sa neposrednom vrstom Boga kakva bi se očekivala s obzirom na vrlo kompleksno stvaranje.

(e) Stvoritelj Bog mogao bi praviti svakakva čuda da spreči patnju. Međutim, može lako biti da bismo, da Bog previše manipulira prirodom i čini previše čuda, mi izgubili predstavu o uzroku i posledici. Nesreće možda služe da nas podsećaju da postoji racionalnost, tj. uzrok i posledica u univerzumu. Da univerzum nije u osnovi uređen, teško da bi bilo moguće smisljeno logično razmišljanje.

(f) Patnja koju vidimo kod organizma sa infektivnim bolestima, rakom, i čak i kod mesožderskog lova, može biti rezultat manje biološke varijacije, naročito štetnih mutacija, a ne Božjeg specifičnog plana ili namere. Ta patnja nas takođe može podsećati da živimo u racionalnom univerzumu gde su uzrok i posledica normalni.

Nemamo odgovore na sva pitanja o patnji koju vidimo u prirodi u kontekstu jednog blagotvornog Boga. Mnogo je toga što ne znamo; ali gore su data neka moguća objašnjenja.

Neke predostrožnosti prema nauci

Postoji jedna apokrifna priča o nekom biologu koji se proslavio jer je dresirao buve. Naređivao bi buvama da skaču, i one su poslušno skakale. Jednog dana je, da bi pokazao svojim prijateljima kako je dobro istrenirao svoje buve, počeo da otkida po jednu nogu jednoj od njih, i onda joj govorio da skoči. Svaki put je dobro dresirana buva i dalje skakala, čak i kad joj je ostala samo jedna noga. Najzad joj je otkinuo i poslednju nogu i rekao joj da skoči, i naravno ništa se nije desilo. Zatim je taj biolog rekao svojim prijateljima da je tokom godina naučio da kad se buvi otkinu sve noge, ona ogluvi! To je jedno tumačenje. Naravno, drugo tumačenje je da buva nije skočila jer nije imala noge. Ovo ilustruje razliku između činjenica i tumačenja. To da buva nije skočila kad je ostala bez nogu je činjenica; to su podaci. To da je ogluvela, to je tumačenje. Jedna od velikih zabuna u nauci je to što se prečesto ne pravi razlika između činjenica i tumačenja. Međutim, tumačenje može prosto biti mišljenje. Da bismo našli šta se stvarno dešava, moramo uporno pokušavati da razlikujemo to dvoje.

Naučnici su dugo svesni tog problema i, kao što je već spomenuto, koriste izraz *istorijska nauka* za ona područja nauke koja su više na subjektivnoj ili interpretativnoj strani. To su područja na kojima je potvrda teža; gde, na primer, ne možete stalno da vršite eksperiment da biste proverili svoje rezultate. Mnoge od tih špekulativnijih oblasti nauke bave se prošlim događajima i obično ih je teže testirati, i otuda naziv "istorijski". Područja kakva su kosmologija, paleontologija, evolucija, stvaranje i fizička antropologija više su na istorijskoj strani.

Sa druge strane, imamo eksperimentalnu nauku kao što su fizika, hemija i neki aspekti biologije kakav je genetski inženjering, gde se testiranje može lako ponavljati u laboratoriji. U bavljenju istorijskom naukom treba naročito paziti da se ne mešaju činjenice sa tumačenjima.

Činjenica da naukom dominiraju paradigme vrlo je povezana sa našom ukupnom procenom pitanja Boga. Paradigme podrazumevaju da postoji sociološka komponenta u nauci, i ona dovodi u pitanje čistoću, objektivnost i otvorenost, osobine koje neki naučnici vole da pridaju svojim disciplinama. Međutim, kad se, umesto da se ispoljava individualno nezavisno mišljenje, naučna zajednica u celini pomeri iz snažne odanosti jednoj paradigmi u snažnu odanost drugoj, kao što je to bio slučaj sa kretanjem kontinenata, nije teško poverovati da postoji značajna grupna sociološka komponenta u zaključcima nauke. Promene u paradigama tumače se kao napredak, ali to osporava činjenica da je taj pomak nekad unazad, ka nekoj staroj odbačenoj paradigmi. To je bio slučaj kod ranijih primera koje smo dali: spontanog nastanka života i geoloških katastrofa.⁸ Mada se u tim slučajevima nova, ponovo prilagođena paradigma, razlikuje od stare odbačene, osnovni princip ostaje isti i kod starih i kod novih verzija; tako se nauka ponekad vraća odbačenim tumačenjima. Kako se gomilaju nove naučne informacije, malo je sumnje da nauka napreduje u nekom opštem smislu ka istini, ali može biti mnogo sporednih izleta, nekih vrlo dugih, duž pogrešnih paradigmatičkih puteva.

Posle više decenija intenzivnog proučavanja pitanja nastanka, i sa svim dužnim poštovanjem za sve naučne napore uložene da se demonstrira evolucija, izgleda mi da se ideja da su organizmi nastali sami od sebe i evoluirali od prostih u kompleksne suočava sa nepremostivim naučnim problemima. Mada mnogi prihvataju evoluciju, teško je naći činjenice koje bi je podržale, dok su suprotne činjenice vrlo značajne.⁹ Dalje, više naučnika postavlja ozbiljna pitanja o evoluciji i piše knjige o tome.¹⁰ Hjuston Smit (Huston Smith), istaknuti profesor filozofije na Sirakuza univerzitetu (Syracuse University), izražava nešto od tih ideja kad kaže: "Naša lična procena je da ni u jednu drugu naučnu teoriju moderni um nema toliko poverenja na osnovu tako malo proporcionalnih dokaza."¹¹ Kad je u pitanju nedostatak dokaza, evolucija prednjači.

Dobijamo neki utisak o privlačnim moćima paradigme kad vidimo kako su neki evolucionisti samouvereni uprkos tako malo dokaza. Daglas Fatajma sa Univerziteta Mičigen (University of Michigan) napisao je najšire korišćen udžbenik o evoluciji u SAD. U toj knjizi on kaže da se "evolucioni biolozi danas ne trude da dokazuju realnost evolucije. Ona prosto više nije sporna, i nije to već više od veka."¹²

Kad nauka ispoljava tako samouveren stav, naročito pred tako značajnim suprotnim dokazima, ona je prešla iz traganja za istinom u dogmu. Evolucija je simptom preterano samouverene sekularne nauke.

Kao što smo već primetili, nauka teži da se izoluje. Tomas Haksli (Thomas Huxley) je jednom izjavio da niko ne može biti "i pravi sin Crkve i verni vojnik nauke."¹³ Takav stav odražava tendenciju nauke da bude isključiva.¹⁴ Naučnici često tvrde da su nauka i religija odvojene oblasti. Mi možemo izdvojiti svakakve različite oblasti informacija kakve su književnost, ekonomija i psihologija, ali ako se one svesno ignorišu, kako to nauka prečesto radi sa religijom, to na kraju može završiti samo kao minorno zbijanje duž širokog puta ka nalaženju istine. Naše traganje za pravom istinom, stvarnošću ili krajnjom istinom, kako je neki zovu, treba da obuhvati što više informacija, naročito kad se postavljaju široka pitanja kakvo je pitanje nastanka svega. Što više mogućnosti osmotrimo, verovatnije je da ćemo naići na ispravna objašnjenja.

Nažalost je tendencija ka isključivosti i izolovanosti u nauci neobično jaka. Zbog toga se nekad dešava da nauka nudi objašnjenja koja su izvan okvira njenih mogućnosti, kao što je nastanak života iz informacija u atomima, ili sociobiologija.¹⁵ Većina naučnika je sasvim svesna da je nauka moćna, i nije verovatno da će se naučnici te moći nauke odreći. Sve to doprinosi osećaju superiornosti koji teži da zabarakadira nauku prema ostalim oblastima istraživanja, koje su takođe deo stvarnosti. Desilo se da je previše uspeha u nauci postalo štetno po nalaženje istine. Naučnici su ovlašćeni da se specijalizuju u nauci, ali mogu zapasti u novolju kad ne prepoznanju da je jedan od nedostataka specijalizacije to što ona ograničava širi pogled na stvari. Možete da razmišljate o malo čemu osim o svom uskom polju istraživanja.

Neki se pitaju da li je nauka poštena kad proizvoljno isključuje Boga, a istovremeno tvrdi da zna istinu po pitanju postanka sveta. Mada se ponekad u nauci zaista desi namerna obmana, što ne bi trebalo da sasvim ignorišemo, to se dešava vrlo retko i verovatno nije značajan faktor u sukobu po pitanju Boga. Ne moramo da gledamo baš daleko da nađemo i mnogo nepoštenih dela počinjenih pod zastavom religije ili Boga. Glavni problem u ovom sukobu nije namerna obmana, već ono što se zove samoobmanom, gde su naučnici sigurni i iskreno misle da su u pravu, a da ostali nisu. Bog se može isključiti jer, najzad, zar većina naučnika ne objašnjava skoro sve bez Boga? Na primer, izgleda da je samoobmana očita kad naučnici veruju da su neki organizmi živeli pre više stotina miliona godina i pre

nego što ih nađu u fosilnom zapisu,¹⁶ jer veruju da su oni evoluirali od drugih vrsta, i *znaju* da bi za to bilo potrebno mnogo vremena.

Mada naučnici obično misle da su u pravu, istorija nas uči da je u prošlosti nauka često grešila. Samoobmana nije samo problem nauke, ona je problem za sve; ali je nauka ranjiva zbog svog neobičnog uspeha. Ona može lako uleteti u pogrešne zaključke misleći da je u pravu. Naučnici treba da obraćaju više pažnje na podatke nauke, a manje na to da se slažu sa drugim naučnicima.

Sekularizam u nauci

Danas nauka obično tvrdi da ima striktno sekularan stav, i Bog je isključen sa te slike. Naučni gurui kakav je Stefen Guld karakterišu ideju inteligentnog dizajnera kao "prevaru" i "istorijski istrošenu".¹⁷ Više poznatih naučnika naročito ističe da je prividni izgled plana u prirodi iluzoran, ili da ga treba izbegavati. Džulijen Haksli (Julian Huxley), unuk Tomasa Hakslija, kaže: "Organizmi su građeni kao da su svrhovito planirani ... ta svrha je samo prividna."¹⁸ Na Oksfordskom univerzitetu, Ričard Dokins u svojoj knjizi *The Blind Watchmaker* (Slepi časovničar), kaže da je "biologija proučavanje komplikovanih stvari koje izgledaju kao da su planirane u neku svrhu."¹⁹ On onda u ostatku te knjige pokušava da dokaže da to nije tačno. Nobelovac Frensis Krik (Francis Crick) upozorava da "biolozi moraju stalno imati na umu da ono što vide nije planirano već je pre evoluiralo."²⁰ Teško je ne zaključiti da je ovde na delu sekularni program rada. Još takvih primera dato je na početku poslednjeg poglavlja. Sve ovo ukazuje na to da kod nauke kakva se danas praktikuje imamo posla sa zatvorenom sekularnom materijalističkom filozofijom, a ne sa otvorenim naučnim traganjem za stvarnim objašnjenjima o prirodi, sledeći podatke ma kuda to vodilo. Činjenica da pola miliona naučnika tumači prirodu bez Boga, a samo šačica njih ga uključuje kao mogućnost, podstiče ogromnu pristrasnost protiv Boga u naučnoj literaturi. Svaki dokaz o Bogu se sistematski previđa. Bogu bi trebalo dati Njegov "dan na sudu" u naučnoj areni, ako nauka zaista traži istinu.

Mada ideja o nekoj vrsti stvaranja danas privlači mnogo više pažnje naučnika nego ranije, ona često nije dobrodošla, i neki lideri nauke omalovažavaju taj koncept. Ovo je, najzad, novo naučno doba u kojem Bog ne postoji ili je irelevantan. Mada je većina naučnika inteligentna, ljubazna i odgovorna, sekularna agresivnost nije mrtva. Neki naučnici se izgleda nikad ne umore žaleći se na to kako je Crkva maltretirala Galilea zbog njegovog ne-ortodoksnog, ali tačnog verovanja da se Zemlja okreće oko Sunca. Galileo je postao neka vrsta ikone toga kako je nauka bila u pravu, a Crkva nije, i to se može odražavati na verovanje u Boga. Samo bi se vrlo hrabar naučnik sad

usudio da govori o nekom božanstvu koje je aktivno u prirodi, mada naučni podaci vrlo mnogo ukazuju da je ono neophodno da bi se objasnile precizne podešenosti i kompleksnosti koje nalazimo.²¹ U naprednim obrazovnim institucijama naučnici koji veruju u Boga čute o tome. Pritisak od strane kolega i strah od ismevanja mogu sprečiti onih 40% naučnika koji veruju u Boga koji odgovara na njihove molitve²² da objavljuju o Njemu. Sociolog sa Vašingtonskog univerziteta (University of Washington) Rodni (Rodney) Stark ističe da "200 godina traje marketing da ako hoćete da budete naučnik morate ostati slobodni od okova religije."²³ Ako naučnik dizajnira kompleksni organski molekul, to je nauka; a ako Bog učini to isto, to nije nauka!

Dva veka isključivanja Boga ostavila su u nauci podmuklu sekularnu intelektualnu matricu koja prožima teorije, tumačenja, i čak i rečnik. Herbert Joki, molekularni biolog iz Berkli kampusa Univerziteta Kalifornija, kritikuje samouvereni, ali ograničeni stav nauke i ismeva upotrebu "oksimorona" (kombinacija kontradiktornih termina) kakvi su "hemijska evolucija, prebiotička supa ... i samoorganizovanje itd."²⁴ koji stvaraju u umu predrasude o tome kako je život nastao.

Danas nauka postavlja pitanje *kako* je život evoluirao, a ne *da li* je evoluirao. Ali time se preskače ključno pitanje Boga. Snažna sekularna komponenta u nauci utiče da zaključci do kojih se dolazi budu pristrasni. Ispostavlja se da je nauka, kakva se danas praktikuje, čudna mešavina proučavanja prirode i sekularne filozofije koja isključuje Boga. Možete isključiti Boga po definiciji, ali to ne funkcionise baš dobro ako Bog postoji!

Žalosno je što je cenzura protiv Boga tako snažna u savremenoj nauci. Kada vodeći evolucionari biolozi, kao Ričard Dokins, napišu knjigu "God Delusion" (Obmana Boga)²⁵ poruka je jasna. Scientizam, kako se naziva prekomerno poverenje u nauku, vrlo je živ. Naučnici koji snažno veruju u Boga mogu se nekad suočiti sa teškom dilemom, jer moraju da održavaju sekularan stav i u suštini se praviti da su ateisti, da bi bili prihvaćeni u naučnoj zajednici i objavljivali u naučnim časopisima.²⁶ U ispitivanju onih područja nauke koja uključuju pitanje Boga, njihov intelektualni integritet može biti doveden u pitanje kad se nađu u situaciji da moraju da žive dvostrukim životom. Ostaje nada da će, kako se više dokaza o Bogu bude prihvatilo, ovi naučnici moći da slobodno izražavaju svoja verovanja i pomognu da se nauka oslobodi od sekularnog zatvora koji je sama sebi stvorila.

Može se s pravom postaviti pitanje ima li nauka pravo da definiše sebe kao sekularan poduhvat. Sigurno da ima, ali ako to čini, treba da se bavi samo sekularnim stvarima. To može biti vrlo teško, jer se znanje nažalost često ne deli na striktno odseke. Na primer, kad nauka pokušava da odgovori na sve u sekularnom kontekstu, ona

nenamerno iznosi snažnu teološku tvrdnju da Bog ne postoji, a to je zalaženje u verska pitanja. Intelektualno izdvajanje u odvojene discipline kakve su umetnost, religija ili nauka ne funkcionise kad se pitate odakle potiču sve stvari.

Ako nauka hoće da se definiše kao stvarno sekularna, ona treba da izbegava sva područja u koja bi moglo biti uključeno pitanje Boga, i da se uzdrži od donošenja sudova o nastanku skoro svega bez dovoljno dokaza. Nauka treba da iskreno objavi da je ateistička i da je zatvorena prema zaključku da Bog postoji. Međutim, već smo istakli kako Nacionalna asocijacija učitelja biologije nije bila voljna da zauzme tako jak stav.²⁷ Evolucionisti često tvrde da teorija o stvaranju nije nauka jer nema naučnog načina da se prouči čudo kakvo je stvaranje, ali taj argument slabi kad, sa druge strane, pišu knjige kakve su *Scientists Confront Creation* (Naučnici protiv Stvaranja)²⁸ i pokušavaju da procenjuju stvaranje koristeći nauku. Mogu li imati oboje? Kakva se danas nauka praktikuje, njena definicija je to da je ona nebulozna.

Iz drugačije perspektive, neki su skloni da smatraju naučnike bandom ateista. Stvarnost je komplikovanija od toga. Danas ima svakakvih naučnika, i samo su nekolicina njih šarlatani ili namerno neprijateljski nastrojeni prema religiji. Treba imati u vidu da je deo razloga zašto mnogi naučnici ne veruju u Boga ta što njihovi eksperimenti, hipoteze, i teorije često uopšte nisu povezani sa pitanjem Boga. Naučnici vole da se bave onim što mogu da posmatraju u prirodi. To je njihova specijalnost, i najugodnije im je na tom području. Mnogo nauke, kao na primer hemijske promene koje se dešavaju kad se cement stvrdnjava, može se proučavati bez uplitanja bilo kakvog pitanja o Bogu. Dosledni zakoni prirode dozvoljavaju mnogo nauke bez ikakvog direktnog upućivanja na Njega. Međutim, ovo ne znači da Bog ne postoji; to može prosto značiti da Bog nije tako jednostavan kao nešto od naše nauke. Pitanje Boga dolazi više u žižu kad postavljamo teža pitanja, kakvo je to kako su zakoni prirode dospeli u takav povezan obrazac da omoguće naš univerzum, ili kako je nastao život.

Znatan broj naučnika povezuje Boga sa evolucijom. Kod te vrste pristupa možete imati i polu-sekularan naučni stav i Boga da reši najteže probleme evolucije, kakvi su nastanak života i Kambrijumska eksplozija. Predložene su razne ideje;²⁹ međutim, nećete naći nikakve takve ideje promovisane u standardnim naučnim žurnalima i udžbenicima. Takve ideje nisu kompatibilne sa našim sadašnjim sekularnim idealizmom nauke. Dalje, u kontekstu glavnih problema sa kojima se evolucija suočava, ako imate Boga koji je aktivan u prirodi rešavajući te probleme, onda ima malo ikakve potrebe za opštom teorijom evolucije! Jednom kad stvarno dopustite Bogu da uđe na scenu, menja se

celi horizont, i mnogi naučnici se tome opiru. Uključiti Boga na neki način znači narušiti autonomiju nauke.

Drugi naučnici biraju da žive istovremeno u dva različita sveta; specifično, u dve filozofske oblasti stvarnosti, jednoj koja uključuje Boga i drugoj koja ga isključuje. To može biti zgodno, ali nije način da se nađe istina. Istina ne može protivrečiti sebi. Ili postoji Bog ili ne postoji.

Ukratko, tekući sekularni stav nauke unosi ozbiljnu pristrasnost i ne odražava verovanja mnogih naučnika; međutim, ukazivati na Boga smatra se nenaučnim. Taj stav je ograničeno gledište koje kompromituje tvrdnju nauke da traži istinu. Na primer, ako Bog postoji, nauka Ga nikad ne može naći sve dok Ga isključuje sa svog menija objašnjenja. Na tom području istraživanja, nauka više ne poštuje akademsku slobodu i izgubila je svoj kredibilitet. U nauci, pustite da podaci prirode govore za sebe, uključujući i mogućnost da postoji Bog. Po mom mišljenju, to bi bio otvoreniji i bolji naučni pristup.

Naučni dokazi za Boga

Mnogo naučnih činjenica ukazuje na to da mora da je neka vrsta perceptivnog intelekta planirala sve što nalazimo. Neki mogu osećati da se ovde bavimo istorijskom naukom, ali nije tako. Većina činjenica, kao sile fizike i kompleksne biohemije, spadaju u opservacionu, eksperimentalnu i ponovljivu vrstu nauke. Ovde imamo tu veliku prednost da se bavimo činjenicama, a ne fikcijom. O mnogim od ovih dokaza već smo govorili,³⁰ i ovde ih nećemo ponavljati osim da rekapituliramo nekoliko najvažnijih tačaka. One su sumirane u Tabeli 8.1.

(1) Zašto bi se materija organizovala zakonima koji dopuštaju interakciju subatomske čestice, kakve su kvarkovi, neutroni i protoni sa vrlo preciznim parametrima koji olakšavaju formiranje bar 100 vrsta elemenata? Ti mnogostrani elementi imaju sposobnost da interreaguju jedni sa drugima, dajući tako materiju univerzuma i molekule i hemijske promene neophodne za život. Materija ne mora da postoji, i sigurno joj ne trebaju tako složeni zakoni koji je kontrolišu da bi postojala. Ona bi mogla biti prosto bezoblična masa neorganizovanih haotičnih elemenata. Zakoni i uređenost kakvi se vide u atomima i njihovim delovima sugerišu da su bili smišljeni za svrhovit univerzum. Na primer, masa protona mora da bude tačna u hiljaditi deo da bismo imali elemente koji formiraju univerzum.

(2) Područje dejstva i vrlo precizne vrednosti konstanti četiri osnovne sile fizike sigurno nisu mogle nastati slučajno, mada neki naučnici sugerišu upravo to. Bez tih preciznih karakteristika ne bismo imali univerzum podesan za život. Da je vrednost elektromagnetne sile ili gravitacije i najmanje drugačija to bi bilo katastrofalno po naše Sunce.

Tabela 8.1. NAUČNI DOKAZI ZA POSTOJANJE BOGA

1. MATERIJAL. Zašto je materija organizovana u subatomske čestice, koje se pokoravaju zakonima koji dopuštaju da one formiraju preko 100 elemenata koji daju materiju za univerzum, kao i za atome, molekule i hemijske procese neophodne za život? Materija bi prosto mogla biti haotična, bez zakona. Zakoni sugerišu inteligentno planiranje. Zašto je masa tih subatomske čestice često tačno onoliko koliko je potrebna, precizno do u hiljaditi deo?
2. SILE. Vrlo precizna vrednost i područje dejstva četiri osnovne sile fizike su baš onakve kakve treba da dozvole postojanje univerzuma podesnog za život. Snaga gravitacije u odnosu na snagu elektromagnetne sile mora biti krajnje precizna da bi Sunce stalno davalo Zemlji baš pravu količinu toplote koja nam je potrebna. Takva preciznost izgleda veoma mnogo kao Božji plan.
3. ŽIVOT. Najjednostavniji živi organizmi su tako složeni i kompleksni da ne izgleda moguće da su nastali bez inteligentnog planiranja. Te kompleksnosti uključuju DNK, proteine, ribosome, biohemijske putanje, genetski kod i sposobnost da se sve to reprodukuje, uključujući i sistem korigovanja i izdavanja za dupliranje DNK.
4. ORGANI. U svim organizmima nalazimo mnoge sisteme sa nesmanjivom kompleksnošću. Oni imaju međusobno zavisne delove koji ne mogu funkcionisati dok nema svih neophodnih delova. Primeri su mehanizam autofokusiranja i autoekspozicije oka, ljudski složeni mozak, itd. Beskorisni individualni delovi tih sistema nemaju evolutivnu vrednost preživljavanja, i otuda je za njih bilo potrebno neko planiranje.
5. VREME. Pretpostavljeni veoma veliki vremenski periodi za starost Zemlje i univerzuma jesu previše mali za neverovatne događaje koje pretpostavlja evolucija. Proračuni ukazuju da su milijarde godina za starost Zemlje previše kratki za formiranje samo jednog specifičnog proteinskog molekula. Postojanje Boga se čini neophodnim.
6. FOSILI. Tokom najvećeg dela evolutivnog vremena, bukvalno se ne dešava nikakva evolucija, a zatim iznenada pred kraj i tokom manje od 2% tog evolutivnog vremena se većina fosilnih životinjskih kola nalazi u onome što se zove *Kambrijumska eksplozija*. Dalje, ne nalazimo nikakve značajne pretke tih kola neposredno pre toga. I mnoge druge glavne grupe pojavljuju se iznenada, kao da su bile stvorene. Evolucionisti predlažu nekolicinu navodnih posrednika, ali ako je evolucije bilo, fosilni zapis bi trebalo da je pun svakakvih posrednika koji pokušavaju da evoluiraju.
7. UM. Ljudski um ima karakteristike koje je u nauci vrlo teško analizirati; kao takve, one ukazuju na stvarnost koja je izvan naturalističkog nivoa i na transcendentnog Boga. Naša sloboda izbora, ako je taj um stvarno slobodan, kao što se većina slaže, iznad je normalnih uzročno-posledičnih principa nauke. Ostali faktori uključuju našu svest, naime osećaj da postojimo, i naše shvatanje da stvarnost ima smisla. Imamo i osećaj za dobro i zlo, i ljubav i brigu za druge. Nećete naći te više karakteristike uma u običnoj materiji.

Naše Sunce nas već vrlo dugo verno snabdeva baš pravom količinom svetlosti i toplote. Mi ne samo da smo na pravoj udaljenosti od njega; da se osnovne sile fizike promene sasvim neznačajno, Sunce i sav ostali univerzum kolabirali bi u trenutku. Dalje, preferirani položaj najvažnijeg elementa ugljenika, u šemi formiranja elemenata, takođe veoma mnogo izgleda kao svrhovit plan koji omogućava život.

(3) Nastanak života je problem koji najviše zbunjuje pobornike organske evolucije. Nauka ne može da ponudi nikakav verovatan scenario po kojem je život mogao da nastane sam od sebe. Ima špekulacija, ali su one beznačajne kad se ima i vidu mnoštvo potrebnih naročitih molekula, nastanak kompleksnih informacija DNK, čudesa ribozoma, složene biohemijske putanje, sistemi korigovajna i genetski kod. A problem je još gori kad pogledate sve druge delove ćelije. A i ako imate život, sve to mora biti sposobno da se reprodukuje da bi sačinilo nove slične organizme. Kako se to moglo desiti sasvim samo od sebe? Sigurno izgleda da je morala delovati neka vrsta vrlo inteligentnog plana.

(4) Kad dođemo do naprednih organizama, pred mehanicističkim tumačenjem su novi problemi. Samo jedan ljudski mozak ima 100 milijardi nervnih ćelija koje povezuje 400 hiljada kilometara nervnih vlakana, sa 100 biliona konekcija. Kao i kod kompjuterskih čipova, morate da imate prave konekcije za ispravno funkcionisanje. Kad proučavamo napredno oko, ne izgleda da je ono moglo evoluirati. Napredno oko ima mnogo kompleksnih sistema kakvi su integrisana svetlosno osetljiva biohemija mrežnjače, ili osobine autoekspozicije i autofokusiranja, koji se sastoje od mnogih komponenti koje ne bi funkcionisale i ne bi imale vrednost preživljavanja dok nema svih neophodnih delova. Viđenje u boji je još jedan primer nesmanjive kompleksnosti, jer sposobnost da se izdvajaju razne boje u mrežnjači ne bi omogućavala viđenje u boji da nema moždanog mehanizma da analizira različite boje. Treba da postoje i da ispravno funkcionišu specifični receptori i analizatori da bi taj sistem imao vrednost preživljavanja.

(5) Mada je vreme važan faktor u povećanju šanse za neverovatne evolutivne događaje, ispostavlja se da su, kad se kvantitativno procene, eoni vremena pretpostavljeni za starost Zemlje i univerzuma sasvim neadekvatni. Izračunavanja ukazuju na to da bi svim okeanima na Zemlji bilo potrebno u proseku 10^{23} godina da proizvedu jedan specifični proteinski molekul od već prisutnih aminokiselina. Otuda je starost Zemlje od pet milijardi godina 10.000 milijardi puta kraće vreme. Dalje, potrebne su bar stotine različitih vrsta proteinskih molekula, i mnogi njihovi duplikati, za samo najjednostavniju formu života za koju znamo; a DNK u tim formama je mnogo kompleksnija

od proteina. Zatim su vam potrebne masti (lipidi), i ugljeni hidrati, i tako dalje.

(6) Izgleda da je bilo malo evolucije tokom prvih 5/6 evolutivnog vremena. Zatim kad pogledate fosilni zapis, ispostavlja se da se većina fosilnih životinjskih kola pojavljuje iznenada u Kambrijumskoj eksploziji, koja traje manje od 2% tog evolutivnog vremena. Uobičajeno iznenadno pojavljivanje većine glavnih životinjskih i biljnih grupa ne sugerise da se evolucija ikad desila. Da je evolucije stvarno bilo, očekivali bismo čvrst kontinuitet svakakvih fosilnih posrednika raznih oblika koji pokušavaju da evoluiraju, ali evolucionisti sugerisu samo nekoliko posrednika koji često ispoljavaju razlike samo u delovima organizma i tako su prilično sumnjivog značaja. Takve teškoće nameću zaključak da postoji Stvoritelj.

(7) Neki aspekti naših umova ukazuju na stvarnost koja postoji iznad normalnih mehanicističkih ograničenja nauke. Nauka je imala vrlo malo uspeha u bavljenju njima, što ukazuje da su oni daleko izvan jednostavnog uzročno-posledičnog sistema nauke. Da bi se takvi faktori mogli objasniti, mora se pretpostaviti postojanje transcendentnog Boga. Jedna od tih misterija je naša svest, osećaj da postojimo. Materija ne izgleda kao da ima tu karakteristiku. Druga je naša moć izbora ili sloboda volje. Ako je volja stvarno slobodna, u čemu se većina slaže, ona je izvan normalne uzročno-posledične veze nauke. Tu je i naš osećaj za dobro i zlo, što se nekad odražava u našem osećaju za pravdu i nepravdu. Prigovaramo nepravičnosti i maltretiranju slabih, a to je u oštroj kontrastu sa evolucionim konceptom nadmetanja i opstanka najprilagođenijih. Kao ljudska bića imamo ideale koji su iznad takvog surovog ponašanja. Sa druge strane, takvo ponašanje i takve želje bile bi tačno ono što bi trebalo da opstaje. Odakle potiču sve te više karakteristike našeg uma? Izgleda da postoji smislenost i dobrota u čovečanstvu koje su iznad onoga što nauka nalazi u materiji, i evolucija to ne može da objasni.

Ili postoji Bog koji je dizajnirao prirodu ili ne postoji. Kad se pogledaju svi čvrsti podaci ovde predstavljeni, koji rangiraju od preciznosti sila materije, kompleksnosti života, do naših mozgova i naših umova, mora se priznati da postoji obilje značajnih dokaza koje je vrlo teško objasniti ako ne verujete u Boga. Naučne činjenice nameću koncept da postoji Planer.

Mogu li naučnici ignorisati naučne dokaze o Bogu?

Nauka često daje podatke koje naučnici ne prihvataju. Već su dati primeri Zemeljvaja i klica koje uzrokuju porođajnu groznicu; Mendela i principa nasleđivanja; Vegenera i njegove ideje da se kontinenti kraću; i Brecovih katastrofičnih tumačenja. Svi ti primeri ilustruju kako

se naučna zajednica može držati pogrešnih zaključaka uprkos dokazima. Obilni i ubedljivi dokazi sugerišu da je planer Bog neophodan; paradoks je zašto naučnici to ne objave.

Danas naučnici u suštini isključuju u nauci svako razmatranje Boga. Kao što je već rečeno, to uopšte nije bilo tako kad su intelektualni divovi kao Kepler, Bojl, Paskal, Galileo, Line i Njutn postavljali temelje moderne nauke. Oni su otkrivali principe i zakone koje je Bog stvorio. Današnji sekularni etos nauke ne odražava verovanja naučnih pionira, ali ni verovanja mnogih današnjih naučnika. Postoji zrnice istine u šali da mnogi naučnici veruju u Boga, ali samo vikendima kad idu u crkvu! Setimo se da 40% naučnika veruje u Boga koji odgovara na njihove molitve, 45% ne veruje, a 15% nije u to sigurno.³¹ Danas Bog nije moderan u nauci. Verovatno najbolje možemo objasniti sekularni stav naučnika kao fenomen stava ili sociološki, a više učenjaka je čak sugerisalo i da ponekad i evolucija može poprimiti oblik religije.³² Činjenica da je Bog isključen iz nauke vek i po, a da nauka nije mogla da ponudi nijedan zadovoljavajući odgovor na glavna pitajna nastanka, duboko je zabrinjavajuća.

Sviđa nam se da mislimo da su naše nove ideje najbolje i da prošlost nije bila u pravu, i možemo se osećati vrlo superiornim ako možemo da pokažemo da prošlost mnogo nije bila u pravu. Ali nekad je prošlost u pravu, i stare odbačene paradigme mogu se opet prihvatiti kao istinite. Imre Lakatoš, filozof nauke iz prošlog veka, ne izgleda tako siguran u superiornost sadašnjosti nad prošlošću kad komentariše: "U 17. veku su neke od prvih verzija rukopisa koje je samokritika - ili privatna kritika učenih prijatelja - isključivala pri prvom čitanju, bacane u korpe za smeće. U našem dobu eksplozije izdavaštva, većina ljudi nema vremena da čita svoje rukopise, i funkciju korpi za smeće preuzeli su naučni žurnali."³³ Ne treba prosto da sledimo tekuću "klimu mišljenja", i nema razloga za verovanje da će ono što se smatra istinitim danas biti smatrano takvim i u budućnosti, sa novim idejama i informacijama. Ako je istorija ikakav pokazatelj, mnogima od naših ideja će se smejati u budućnosti.

Glavni načini ljudskog razmišljanja ponekad su se dramatično menjali. U nekim vekovima dominirali su alhemija i lov na veštice - srećom su ti vekovi prošli. U stara vremena su intelektualne vođe kao Sokrat, Platon i Aristotel mnogo naglašavali proces razmišljanja, način za stizanje do istine, važnost razuma, i podređenost čula. Onda je u Zapadnom svetu tokom Srednjeg veka postojao drugačiji skup prioriteta u intelektualnim bavljenjima. Obrazac razmišljanja tog perioda, zvan sholastika, posvećivao je naročitu pažnju na logiku, gramatiku, retoriku, vezu vere sa razumom, i poštovanje prema autoritetu, naročito Aristotelovom. Mi sad imamo opet drugačiji skup prioriteta,

u kojem su naučne ideje vrlo prihvaćene. Neki sociolozi su napravili izuzetak; oni misle da je nauka prvenstveno subjektivan poduhvat koji oblikuju hirovi naučnika. Ipak, mi smo u dobu nauke, i naša današnja intelektualna matrica favorizuje nauku. Ja bih sugerisao da u ovom lavirintu ljudskih ideja koje dolaze i prolaze, i dalje postoje čvrsti podaci koji nam pomažu da ostanemo na tragu istine, i nalazim da su naučni podaci koji ukazuju na Boga i obilni i ubedljivi. Srećom imamo neke čvrste tačke oslonca.

Stvar nije samo u borbi između neke vrste evolucije i neke vrste stvaranja; ta rasprava je samo simptom dubljeg pitanja, da li samo naturalistička (mehanicistička, materijalistička) nauka može dati zadovoljavajući pogled na svet? Ovo pitanje pokreće drugo, vrlo teško, da li nas je nauka povela krivim putem isključivši Boga? Ja sam skoro siguran da jeste. Današnji naučni etos postavio je sebe u intelektualno pogrešnu poziciju koja ne dozvoljava da Bog bude na sceni, i mnogo naučnika insistira da tu i ostane uprkos ubedljivim dokazima za suprotno. Ovo pokreće još jedno teško pitanje, zašto se to desilo? Pitanje ponašanja naučnika, ili bilo koje druge grupe ljudi po tom pitanju, previše je kompleksno da bi dozvolilo ikakav konačan odgovor, ali nekoliko sugestija sigurno izgleda značajno.

(a) Jedan razlog, već spomenut, je to što je nauka proučavanje činjenica i objašnjenja o prirodi, i naučnik se više oseća na svom terenu baveći se prirodom nego razmišljajući o Bogu. To je dobro objašnjenje, ali može biti samo minoran razlog zašto nauka odbacuje Boga, jer naučnici imaju svakakve špekulativne ideje.

Postoji mnoštvo zaista divljih ideja u nauci koje treba eliminisati mnogo pre nego što se i pomisli da se eliminiše Bog. Njihovo postojanje ukazuje na ozbiljnu pristrasnost sadašnjeg naučnog etosa. Primeri nekih špekulativnih ideja koje nauka razmatra već smo spomenuli, i oni uključuju: singularnost na početku Velikog praska kad zakoni nauke nisu važili; mnogostruke univerzume za koje nema valjanog dokaza; nerazumljivi antropijski kosmološki princip; informacije u atomima koje bi mogle stvoriti život; ili pretpostavku o evoluciji organizama mnogo pre nego što se mogu naći u fosilnom zapisu. Svakakve maštovite ideje se shvataju ozbiljno, i tolerancija prema fantastičnim "prosto tako pričama"³⁴ u nauci nekad je skoro neverovatna. Međutim, kad se dođe do Boga, On danas nije dozvoljen na naučnoj sceni. *Naučnici se mogu osećati više na svom terenu sa činjenicama iz prirode, ali pošto i mnogo špekulišu izvan tih podataka, trebalo bi da su voljni i da razmotre mogućnost da Bog postoji.*

(b) Druga sugestija potiče od vrlo cenjenog filozofa nauke 20. veka Majkla Polanija (Michael Polanyi), koji sekularizam nauke pripisuje preteranoj reakciji na ograničenja srednjovekovnog mišljenja. Tadašnje

razmišljanje moglo je biti vrlo ograničavajuće. U Srednjem veku se Bog mogao smatrati uzrokom skoro svega. Po nekim idejama, On je stvorio miševе da nas nauči da sklanjamo hranu, a stenice da ne spavamo previše. Polanji kaže:

“Tu ja vidim teškoću, tu izgleda leži duboko ukorenjeno neslaganje između nauke i sve ostale kulture. Verujem da je to neslaganje bilo prvobitno prirodno u oslobađajućem uticaju moderne nauke na srednjevekovnu misao, i tek kasnije postalo patološko.

Nauka se bunila protiv autoriteta. Odbacila je dedukciju (rezonovanje zasnovano na premisama) iz prvih uzroka u korist iskustvenih (čulno-perceptivnih) generalizacija. Njen krajnji cilj bila je mehanicistička teorija o univerzumu.”³⁵

Klatno nauke zanijhalo se predaleko i zašlo u striktni sekularizam. Kao što je pokazano ranije,³⁶ ima sugestija o skorašnjem trendu udaljavanja od čisto sekularne nauke; ali samo vreme će pokazati da li je to stvarni trend ili samo varijacija u pozadinskom šumu.

(c) Mnogo naučnika oseća da je dopustiti, da se kao faktor prihvati Bog, isto što i odreći se racionalnosti. Nepredvidivi Bog ne poklapa se sa uzročno-posledničnim konceptom nauke. Međutim, ovaj argument gubi mnogo na značaju u kontekstu široko prihvaćene teze spomenute ranije³⁷ da se nauka razvila u Zapadnom svetu zbog racionalne vrste Boga judeo-hrišćanske tradicije. Strah od iracionalnosti opravdan je samo ako postulirate iracionalno božanstvo.

(d) Ima i socioloških problema. Neki naučnici osećaju da bi priznavanje Boga kao faktora podstaklo versko-politički fundamanalistički tip preuzimanja društva, i osećaju da bi to bilo vrlo loše po nauku. Stalna debata o učenju o Stvaranju zajedno sa evolucijom u javnim školama SAD neće se tek tako okončati dok se razmatraju ti sociološki problemi.

(e) Još jedan faktor - moda je intelektualni ponos naučnika na nauku. Naučnici ponekad imaju razloga da budu ponosni na uspeh nauke, ali autoritarizam može biti vrlo zarazan u klimi uspeha. Volimo moć; ali diktatori, menadžeri, intelektualni lideri, i svi drugi istaknuti ljudi mogu teško da diskretno vladaju svojom moći. Čuvena izjava britanskog istoričara Lorda Aktona (Lord Acton): “Moć teži da iskvari, a apsolutna moć kvari apsolutno,”³⁸ prečesto je istinita. To nije problem specifičan za naučnike: to je problem za sve koji su u nekoj značajnoj meri uspeli. U nauci, ako se prihvati da je Bog stvorio prirodu, naučnici mogu osećati da gube kontrolu nad svojim intelektualnim zdanjem i moći. Međutim, *postignuća nauke nisu tako velika da se Bog može ignorisati, naročito kad nauka ostavlja toliko neodgovorenih pitanja.*

Ponos i averzija prema Bogu, koje sad često viđamo u nauci, u oštrom su sukobu sa poniznošću, predanošću i poštovanjem prema Bogu koje su osećali genijalni utemeljivači moderne nauke. Videli smo to kod Njutna,³⁹ a isto se vidi i kod Keplera kad on piše u jednom molitvenom kontekstu: “Ako sam namamljen u drskost čudesnom lepotom Tvojih dela, ili ako sam zavoleo svoju slavu među ljudima, dok sam napredovao u radu predodređenom za Tvoju slavu, ljubazno i milostivo mi oprosti: i najzad, udostoji se da ta dostignuća mogu voditi ka slavi i spasenju duša, i nikad da ne budu tome prepreka. Amin.”⁴⁰ Nema mnogo naučnika koji mogu tvrditi da su veći od Keplera ili Njutna. Ovi intelektualni divovi daju primer kako nauka i Bog mogu delovati zajedno.

(f) Faktori kakvi su lični ego i sloboda mogu stajati na putu priznavanja Boga, naročito Boga prema kome se može osećati odgovornost. Kao što je spomenuto u prošlom poglavlju, neki vodeći pisci kao Guld i Haksli govore o “maksimalnoj slobodi” i “oslobođenju” koje daje stanovište o besmislenom svetu, u kojem nema Boga.

(g) Još jedan razlog zašto nauka sada isključuje Boga je prosto to što je to savremeni “naučni duh”, tekuća naučna moda ili paradigma našeg doba. Ako ste naučnik, od vas se očekuje da se ponašate tako; a ima samoproklamovanih čuvara nauke koji neće oklevati da vas opomenu ako se udaljite od tog puta. Bez obzira na to šta kažu činjenice iz prirode, bolje vam je da ne uzimate u obzir postojanje Boga. Biolog sa Kanzaškog državnog univerziteta (Kansas State University) Skot Tod (Scott Todd) kaže u magazinu *Nature*: “Čak i da sve činjenice ukazuju na Inteligentog Dizajnera, takva hipoteza je isključena iz nauke jer nije naturalistička.”⁴¹ Ta vrsta nauke je stav; ona je subjektivna sekularna filozofija; ona ne dopušta čoveku da sledi činjenice iz prirode kuda ga one vode, i to je loša nauka! Takvo usko stanovište nauke isključilo bi Njutna i Keplera iz naučnog kadra jer su uključili Boga u neke svoje zaključke o prirodi, ali zaključiti da Kepler i Njutn nisu bili naučnici je huljenje. Dalje, kako je rečeno u poslednjem delu Poglavlja 1, više modernih naučnika ozbiljno razmatra postojanje Boga koji je aktivan u prirodi.

Zbog naših društvenih sklonosti, kao i želje da budemo priznati, opstanemo i uspemo u društvu, mnogi naučnici se mogu prilagoditi sekularnom obrascu nauke. U kakvoj se zatvorenoj kutiji sad nalaze naučnici donekle se vidi iz reči teorijskog fizičara Tonija Rotmana (Tony Rothman): “Kad vidimo uređenost i lepotu univerzuma i čudne koincidencije prirode, u velikom smo iskušenju da učinimo skok vere iz nauke u religiju. Siguran sam da mnogi fizičari to i žele. Samo bih voleo da to i priznaju.”⁴² Mada mnogi naučnici veruju u Boga, uzeti

u obzir Boga u nauci danas prosto nije "kul". Duh religije mora se izbeći. Preovlađuje konformizam.

Sve gornje sugestije su značajne, ali mi se čini da su najvažnije poslednje tri. Nauka isključuje Boga uglavnom zbog ličnih i socioloških faktora povezanih sa ponašanjem naučnika, a ne zbog naučnih činjenica.

Tokom dva veka razvoja moderne nauke, Bog je bio uvršćen u sisteme objašnjavanja prirode. Sada, uprkos činjenici da mnogo činjenica ukazuje na Boga, On je isključen. Po mom mišljenju, *nauka je napravila svoju najveću grešku pre vek i po kad je odbacila Boga kao objašnjavajući faktor u prirodi i pokušala da objasni sve na naturalistički (materijalistički, mehanicistički) način*. Da to nauka nije učinila, sada ne bi bila suočena sa nepremostivim problemima i neverovatnoćama koje osporavaju sadašnja tumačenja (Tabela 8.1). *Ima mesta za Boga u nauci*.

Sinteza

Ima li život neki smisao? Postoje li ljudi nizašto? Jesmo li prosto slučajnosti prirode? Sekularni britanski filozof Bertrand Rasel (Russell) napisao je jedan od najsmislenijih opisa besmislenosti: "Ali je još nesvrhovitiji, više bez značenja, svet koji Nauka predstavlja za naše verovanje. Usred takvog sveta, ako igde, naši ideali od sada moraju naći dom. To da je čovek proizvod uzroka koji nisu imali viziju o svom cilju; da su njegov nastanak, njegov rast, njegove nade i strahovi, njegove ljubavi i njegova verovanja, samo rezultati slučajnih raspoređivanja atoma; da nikakav žar, nikakav heroizam, nikakav intenzitet mišljenja i osećanja ne može da sačuva individualni život posle groba; da su sav trud vekova, sva posvećenost, svo nadahnuće, sav sjaj ljudskog genija predodređeni da iščeznu u ogromnoj smrti Sunčevog sistema, i da celi hram čovekovog postignuća mora neizbežno biti zatrpan kršem srušenog univerzuma - sve je to, ako ne sasvim nesporno, ipak skoro tako sigurno, da se nikakva filozofija koja teži da ih odbaci ne može nadati da će opstati. Samo na skelama tih istina, samo na čvrstom temelju istrajnog beznađa, može se odsada bezbedno graditi dom duše."⁴³

Zvuči prilično sumorno! Srećom, naučni podaci koji ukazuju na Boga (Tabela 8.1) osporavaju Raselov "čvrsti temelj očajanja"; pored toga, teško je dokazati da je život besmislen i da nema svrhe u onome što činimo. Slavni kembridžski i harvardski filozof prošlog veka Alfred Nort Vajthed (North Whitehead) osporava nesvrhovitost kad šaljivo kaže: "Naučnici kojima je svrha života da dokažu da je on nesvrhovit zanimljiva su tema za proučavanje."⁴⁴ Postoji stvarnost izvan nauke. Hjuston Smit (Houston Smith) to jasno ističe kad kaže:

"U sagledavanju načina na koji stvari postoje, nema bolje početne tačke od moderne nauke. Isto tako, nema gore ni završne tačke."⁴⁵

Sekularni stav moderne nauke naročito je irelevantan u pogledu nekih od najdubljih pitanja života, kakva su naš razlog postojanja, naša svest, moralne vrednosti, naša volja da budemo dobri ili loši, i naša ljubav i briga za druge. Ovome možemo dodati i druge misterije, kakve su radoznalost, kreativnost i naša sposobnost razumevanja. To su osobine koje nauka nije našla u prosto materiji i koje obično ignoriše, ali svi mi shvatamo da su one deo stvarnosti i deo onoga što naročito čini život smislenim. Kako to Hjubert Joki ilustruje, čovek nije samo materija: "Ako je život samo materijalan, onda zločini Hitlera, Staljina i Mao Ce Tunga ne povlače posledice. Ako su ljudi samo materija, nije gore spaliti tonu ljudi nego spaliti tonu uglja."⁴⁶ Frensis Kolins (Francis Collins), direktor Nacionalnog instituta za istraživanje ljudskog genoma (National Human Genome Research Institute), koji je vrlo povezan sa nedavnim mapiranjem ljudskog genetskog obrasca (formula naše DNK sa tri milijarde baza), veruje da "i neka viša moć mora imati neku ulogu u onome što smo i šta postajemo." On se i pita da li genetika i molekularna biologija mogu "zaista objasniti univerzalno urođeno znanje o dobrom i pogrešnom, zajedničko svim ljudskim kulturama u svim erama ... i nesebični oblik ljubavi koji su Grci zvali agape?"⁴⁷

Da je naturalistička nauka ponudila verovatne modele za nastanak materije, života i naših umova, onda bi se mogla ozbiljno razmotriti mogućnost da Bog ne postoji. Međutim, to što nauka u suštini čuti na tim važnim područjima podrazumeva potrebu za vrhunskim planerom. Pošto izgleda da smo rezultat plana, imamo vrlo dobre razloge da verujemo da naši životi nisu besmisleni i bez svrhe, i da kad umremo nije sve završeno. Naučni podaci koji ukazuju na Boga podrazumevaju i da postoji svetlo na kraju tunela života.

Ja ne mogu da verujem da smo mi ovde prosto slučajno, i ne mogu da verujem da bi nas Bog stvorio nizašto. Međutim, mi svi imamo slobodu da odlučimo da li želimo da verujemo da naš život ima smisla ili ne, da li ima svrhe u ljudskom postojanju ili ne, ili da li postoji Bog ili ne postoji. Tako je žalosno da i pored svih činjenica koji ukazuju na Boga mnogi naučnici smatraju da život nema smisla. Oni su na putu da propuste svo bogatstvo, značaj, zadovoljstvo i nadu koji se dobijaju iz života usmerenog ka najvišim idealima; idealima dobrote i brige za druge.⁴⁸ To su ideali koje nećete naći nigde u surovosti evolucionog nadmetanja i opstanka najprilagođenijih, niti u jednostavnim mehanicističkim tumačenjima prirode.

Dok ispitujem prirodu izgleda mi da mora da postoji Bog koji je stvorio vrlo precizne i vrlo kompleksne sisteme koje nalazimo. U to

spadaju i naši kompleksni mozgovi i intelektualna moć koju oni imaju da rezonuju i razumeju, našu svest i našu savest. Bilo bi vrlo neobično da je Bog stvorio takva misaona bića, a da nije ostavio neku vrstu komunikacije s njima, i tako ja tražim tu komunikaciju. Meni Biblija izgleda najbolji kandidat za to, ne samo zbog svoje smislenosti i otvorenosti, već i zato što se racionalna uzročno-posledična vrsta Boga koja se u njoj nalazi poklapa sa racionalnim uzrokom i posledicom koje je nauka našla u univerzumu. Ovaj zaključak se dobro slaže sa široko prihvaćenim tezama o kojima smo govorili,⁴⁹ da se moderna nauka razvila u Zapadnom svetu zbog tradicionalne logike judeo-hrišćanske tradicije koja potiče od one vrste Boga kakva je opisana u Bibliji. Može se tražiti po drugim velikim religijama kakve su hinduizam, budizam, kunfučijanizam, ili šintoizam, i naći misticizam, mnoge bogove, nekad bogove međusobno sukobljene, ali ne jednog doslednog Boga Biblije. Ta vrsta Boga poklapa se sa racionalnošću koju nalazimo u univerzumu i kod nauke, naročito u zakonima nauke koji funkcionišu svuda oko nas.

Može se prigovoriti da se i dalje moraju prizvati "iracionalna čuda" od strane Boga aktivnog u prirodi da bi se objasnile misterije kakva je nastanak života. To možda nije tako. Ne znamo kako Bog radi. Ono što nam na prvi pogled može izgledati iracionalno, može ne biti tako kad se bolje razume. Dalje, takva "čuda" izgleda da su dovoljno retka da nekolicina njih, ako se dese, ne ruše nama uobičajenu racionalnost stvarnosti.

Da li je potrebna vera da bi se verovalo u Boga? Da. Ali u svetlu svih činjenica koje ukazuju na planera, potrebno je mnogo manje vere za verovanje u Boga nego za verovanje da su sva preciznost, kompleksnosti i smisao koje nalazimo u prirodi nastali svi zajedno prosto slučajno. Dalje, mora da ima nekog značaja u činjenici da je Biblija, koja je štampana u milijardama primeraka i distribuirana mnogo puta više nego bilo koja druga knjiga, najprihvaćeniji ljudski vodič za život. Mada su je pisale desetine autora na tri kontinenta u rasponu od 1500 godina, njena unutrašnja doslednost je velika. Za mene, kombinovanje nauke i Biblije daje najbolje odgovore na moja duboka pitanja.

Uvek se može tvrditi da se desio krajnje povoljan splet okolnosti i da smo mi ovde prosto slučajno. Međutim, s obzirom na mnoge krajnje neverovatnoće koje takvo razmišljanje podrazumeva, to ne izgleda kao razumno rešenje. Vrhunski um izgleda neophodan. Previše velikih problema ostaje nerešeno ako se Bog isključi. Priroda sugeriše da postoji Bog plana i svrhe, i da ima smisla u našem postojanju. Danas nauka sa svojim ograničenim stavom ne razmatra to gledište; ali da biste izgradili zdrav pogled na svet, morate biti voljni da procenite alternative, a ne da ih isključujete. Nauka treba da se više vrati svo-

joj otvorenosti koju je imala kad su pioniri moderne nauke dopuštali da se i Bog razmatra kao objašnjenje.

Zaključni komentari

Tokom prva dva veka moderne nauke Bog je bio uvršten u moguća objašnjenja prirode. Sad su se tumačenja naučnika promenila i oni ga isključuju. Međutim, mnoga skorašnja naučna otkrića ukazuju na stepen preciznosti i kompleksnosti koji je bukvalno nemoguće objasniti na osnovu slučajnih prirodnih promena. Naročito su značajne fina podešenost sila fizike, koje imaju baš prave konstante da univerzum bude podesan za život, i brojne i krajnje integrisane kompleksnosti bioloških sistema. I drugi faktori izgleda zahtevaju složeno formulisanje koje je daleko izvan onoga što se može objasniti prirodnim pojavama (tabela 8.1). Sva ta otkrića ukazuju na neku vrstu kompleksnog planiranja od strane inteligentnog planera, bića koje bismo smatrali Bogom.

Nauka je otkrila Boga. Naučni dokazi ukazuju da je Bog neophodan. Nadamo se da će sve više naučnika dopustiti da se Bog vrati u naučna tumačenja.

Literatura

1. Kako je citirano u: Horvitz LA. 2000. The quotable scientist: Words of wisdom from Charles Darwin, Albert Einstein, Richard Feynman, Galileo, Marie Curie, and more. New York, San Francisco, Washington, DC: McGraw-Hill, p 151.
2. Videti Poglavlje 3.
3. Govor Gerija Posnera (Gary Posner), 9. novembar 2001, Atlanta, GA, Center for Inquiry Convention.
4. Videti Poglavlje 2.
5. Na primer, Shermer M. 2000. How we believe: The search for God in an age of science. New York; Basingstoke, England: W. H. Freeman and Company, p 21.
6. Na primer, (a) Emberger G. 1994. Theological and scientific explanations for the origin and purpose of natural evil. Perspectives on Science and Christian Faith 46(3):150-158; (b) Hick J. 1977. Evil and the God of Love, 2nd edition. London; Basingstoke, England: Macmillan Press, Ltd.; (c) Lewis CS. 1957. The problem of pain. New York: Macmillan Company; (d) Wilder-Smith AE. 1991. Is this a God of love? Wilder-Smith P, translator. Costa Mesa, CA: TWFT. Publishers.
7. Videti Poglavlje 6. Za drugačije gledište videti (a) Cleland CE. 2001. Historical science, experimental science, and the scientific method. Geology 29:987-990; Za autoritativan uvod videti: (b) Simpson GG. 1963. Historical science. In: Albritton CC, Jr., editor. The fabric of geology. Reading, MA, and Palo Alto, CA: Addison-Wesley Publishing Company, Inc., p 24-48.

8. Videti Poglavlja 3, 5.
9. Videti Poglavlja 3-5.
10. Za neke primere koji ovo ilustruju videti: (a) Behe MJ. 1996. Darwin's black box: The biochemical challenge to evolution. New York: Touchstone; (b) Crick F. 1981. Life itself: Its origin and nature. New York: Simon & Schuster; (c) Denton M. 1985. Evolution: A theory in crisis. Bethesda, MD: Adler & Adler; (d) Ho M-W, Saunders P. editors. 1984. Beyond neo-Darwinism: An introduction to the new evolutionary paradigm. London, Orlando, FL: Academic Press; (e) Løvtrup S. 1987. Darwinism: The refutation of a myth. London, New York: Croom Helm; (f) Ridley M. 1985. The problems of evolution. New York, Oxford: Oxford University Press; (g) Shapiro R. 1986. Origins: A skeptic's guide to the creation of life on earth. New York: Summit Books; (h) Taylor GR, 1983. The great evolution mystery. New York, Cambridge: Harper & Rowe; (i) Wells J. 2000. Icons of evolution: Science or myth? Why much of what we teach about evolution is wrong. Washington, DC: Regnery Publishing, Inc.
11. Smith H. 1976. Forgotten truth: The primordial tradition. New York, Hagerstown, MD: Harper Colophon Books, p 132.
12. Futuyama DJ. 1998. Evolutionary biology, 3rd edition. Sunderland, MA: Sinauer Associates, Inc. Publishers, p 28.
13. Huxley, TH. 1871 (1893). Darwiniana: Essays. New York, London: D. Appleton and Company, p 149.
14. Videti i prvi deo Poglavlja 7 za raniju diskusiju.
15. Videti Poglavlja 3 i 7.
16. Videti diskusiju u Poglavlju 5.
17. Gould SJ. 1985 (1998). Mind and supermind. In: Leslie J., editor. Modern cosmology & philosophy, 2nd edition. Amherst, NY: Prometheus Books, p 187-194.
18. Huxley J. 1953. Evolution in action. New York: Mentor Books, p 13.
19. Dawkins R. 1986. The blind watchmaker: Why the evidence of evolution reveals a universe without design. New York, London: W. W. Norton & Company, p 1.
20. Crick F. 1988. What mad pursuit: A personal view of scientific discovery. New York: Basic Books, Inc., Publishers, p 138.
21. Videti Poglavlja 2-5.
22. Videti Poglavlje 1.
23. Kako je navedeno u Larson EJ, Witham L. 1999. Scientists and religion in America. Scientific American 281(3):88-93.
24. Yockey HP. 1992. Information theory and molecular biology. Cambridge, New York, Melbourne: Cambridge University Press, p 288. Kurziv u autorovoj originalnoj verziji.
25. Dawkins R. 2006. The God delusion. Boston, New York: Houghton Mifflin Company.
26. Ima nekolicina retkih izuzetaka. Od skorašnjeg interesa je: Meyer SC. 2004. The origin of biological information and the higher taxonomic categories. Proceedings of the Biological Society of Washington 117(2):213-239. Ovaj članak, koji zagovara inteligentni plan, izazvao je bes jer je objavljen u naučnom magazinu posle pregleda od strane drugih stručnjaka. Takve reakcije dokazuju sadašnji otpor naučne zajednice prema konceptu Boga.
27. Videti Poglavlje 1.
28. Godfrey LR, editor. 1983. Scientists confront creationism. New York, London: W. W. Norton & Company.
29. Za diskusiju i procenu videti: Roth AA. 1998. Origins: Linking Science and Scripture. Hagerstown MD: Review and Herald Publishing Association, p 339-354.
30. Videti naročito Poglavlja 2-5.
31. Videti Poglavlje 1.
32. Na primer, (a) Midgley M. 1985. Evolution as a religion: Strange hopes and stranger fears. London, New York: Methuen and Co. Ltd.; (b) Ruse M. 2003. Is evolution a secular religion? Science 299:1523-1524.
33. Citirano 1987. u Palaios 2:445. Lakatoš veruje da nauka generalno napreduje vremenom.
34. Izraz "prosto tako priče" se ponekad koristi u naučnoj literaturi za maštovite koncepte za koje se smatra da nemaju dobru potvrdu. Potiče iz knjige Radjarda (Rudyard) Kiplinga "Just so stories" ("Prosto tako priče"), pisane za decu. U njoj na primer piše da se kod slona razvila duga surla jer ga je krokodil dugo vukao za nos. Videti: Kipling R. 1907. Just so stories. Garden City, NY: Doubleday, Doran & Company, Inc.
35. Michael Polanyi. 1969. Knowing and being: Essays by Michael Polanyi. Green M, editor. Chicago: The University of Chicago Press, p 41.
36. Videti Poglavlje 1.
37. Videti Poglavlje 1.
38. Lord Acton (John Emerich Edward Dahlberg, 1st Baron Acton). 1887. Kako je citirano u Partington, A, editor. 1992. The Oxford Dictionary of quotations, 4th edition. Oxford, New York: Oxford University Press, p 1.
39. Videti Poglavlje 1.
40. Kako je citirano u: Gingerich O. 2004. Dare a scientist believe in design? Bulletin of the Boston Theological Institute No. 3.2:4-5.
41. Todd SC. 1999. A view from Kansas on that evolution debate. Nature 401:423.
42. Rothman T. 1987. A "What you see is what you beget" theory. Discover 8(5):90-99.
43. Russell B. 1929. Mysticism and logic. New York: W.W. Norton & Company, Inc., p 47-48.
44. Kako je citirano u: du Noüy L. 1947. Human destiny. New York, London: Longmans, Green and Co., Inc., p 43.
45. Smith H. 1976. Forgotten truth: The primordial tradition. New York, Hagerstown, MD: Harper Colophon Books, p 1.
46. Yockey HP. 1986. Materialist origin of life scenarios and creationism. Creation/Evolution XVII:43-45.
47. Collins FS, Weiss L, Hudson K. 2001. Heredity and humanity: Have no fear. Genes aren't everything. The New Republic 224(26):27-29. Italics from author's original version.
48. Govorim ovde o brigama koje su daleko izvan ograničene brige za svoje najbliže rođake, kakvu sugerise sociobiološki koncept srodničke selekcije.
49. Videti Poglavlje 1.

Rečnik stručnih termina

Agnostik: Onaj ko veruje da se odgovori na krajnja pitanja, kakva su postojanje Boga, nastanak univerzuma, itd, ne znaju.

Aminokiselina: Prost organski molekul sa aminogrupom koja nosi azot. Aminokiseline se kombinuju i daju proteine. Živi orgaizmi imaju 20 različitih vrsta aminkiselina.

Antropijski kosmološki princip: Koncept da se inteligentan život može naći samo tamo gde ga mogu omogućiti uslovi. Ima više verzija tog koncepta.

Ateista: Onaj koji veruje da Bog ne postoji.

Baza (DNK, RNK): zvana i nukleotidna baza. Prstenasti molekul koji sadrži azot i služi kao glavni deo nukleotida. Te baze su jedinice genetskog koda. Pet različitih baza koje se nalaze na DNK i RNK su: adenin, guanin, citozin, uracil (samo u RNK), i timin. Vidi: *Nukleotid*.

Beskičmenjaci: Životinje koje nemaju kičmu (kičmeni stub). Primeri su: sunđeri, crvi, morske zvezde, meduze, puževi i lignje.

Bog: Najviše Biće koje je Stvoritelj i Održavatelj univerzuma. Ima i mnogih drugih shvatanja Boga. Neki ga zamišljaju kao da je On predstavlja zakone prirode, ili samu prirodu. Drugi misle na više različitih vrsta bogova.

Biohemijska putanja: Niz sekvencijalnih faza u biohemijskom procesu u kojem enzimi postepeno menjaju molekul praveći potrebni krajnji proizvod.

Crveni pomak: Pomak linija spektralne svetlosti sa dalekih galaksija ka crvenom kraju svetlosnog spektra. To se tumači navodnim udaljavanjem galaksija od tačke posmatranja.

Deizam: Verovanje u neku vrstu boga koji može biti bezličan i koji sada nije aktivan u prirodi.

Deista: Onaj koji veruje u deizam. Videti *Deizam gore*.

Dizajn: Koncept da je nešto stvoreno svrhovito ili dizajnirano, nasuprot dešavanju prosto slučajem.

Diskordancija: Značajna praznina u sedimentnim geološkim slojevima, pri kojoj su slojevi iznad i ispod te praznine međusobno paralelni, i obično ili nema erozije donjeg sloja ili je ona vrlo mala.

DNK: Uobičajena skraćenica za *dezoksiribonukleinsku kiselinu*, koja formira vrlo duge, lancu slične, molekule koje kodiraju genetske

informacije organizma. DNK molekuli mogu imati milione nukleotida prikačenih jedni za druge. Videti *nukleotide*.

Elektron: Mala subatomska čestica koja se nalazi izvan jezgra atoma i nosi negativno električno naelektrisanje.

Elitizam: Svest ili osećanje o sopstvenoj superiornosti u odnosu na neku veću grupu.

Enzim: Proteinski molekuli u živim organizmima koji pospešuju promene u drugim molekulima, a da se sami ne menjaju niti uništavaju.

Eugenika: Nauka poboljšanja ljudske rase, ili životinjskih pasmina, kontrolom ili eliminacijom reprodukcije individua koje imaju neželjene karakteristike.

Evolucija: Postepen razvoj od jednostavnog ka kompleksnom. Izraz se generalno koristi da označi evolutivni razvoj od prostih organizama ka najnaprednijim; uporedi *makroevolucija* i *mikroevolucija*. Taj izraz koristi se i za *nastanak života*, vidi *hemijska evolucija*, a i za postepen razvoj univerzuma, itd. Obično taj termin podrazumeva da nije umešan Bog, ali videti *teistička evolucija*.

Fanerozoik: Deo geološkog stuba iznad Kambrijuma. Nasuprot Prekambrijumu, Farenozoik ima obilje fosila raznih organizama.

Fotoreceptor: Deo ćelije, ćelija ili organ koji detektuje svetlost. U slučaju kičmenjačkog oka, štapići i kupe su delovi koji detektuju svetlost.

Gen: Osnovna jedinica nasleđivanja koja kontroliše određenu karakteristiku. Takođe, niz nukleotidnih baza na DNK koji kodira protein, ili prepis te informacije.

Genetski kod: 64 kombinacije tri nukleotidne baze koje se nalaze na DNK (uporedi *kodon*), a koje određuju koje će se od 20 aminokiselina živih organizama postaviti na specifičnu poziciju na proteinskom molekulu.

Geološki stub: Vertikalni ili hronološki niz slojeva stena, obično predstavljen u vidu stuba, u kojem se od najnižih i najstarijih slojeva na dnu ide ka najmlađem na vrhu. Taj stub može predstavljati lokalno područje ili opšti vertikalni niz svih slojeva stena na zemlji.

Hemijska evolucija: Hemijske promene za koje evolucionisti pretpostavljaju da su se desile na prvobitnoj Zemlji i proizvele prvi oblik života.

Hromozom: Končasta sabijena forma DNK koja se formira tokom ćelijske podele.

Istina: Ono što stvarno jeste, realnost, sloboda od greške. Nekad se koristi izraz krajnja realnost da se opiše apsolutna istina nasuprot onome u šta se lično veruje ili se lično prihvata kao isti-

na, ali što može biti pogrešno. U ovoj knjizi, ako nije drugačije naznačeno, koristimo izraz istina u smislu krajnje realnosti.

Istorijska nauka: Vrsta nauke koja je manje objektivna i koju je teže testirati. Ona često uključuje prošle događaje koji se ne mogu ponavljati, i otuda atribut "istorijska". Istorijska nauka je u kontrastu sa eksperimentalnom naukom, u kojoj se test može lako ponavljati.

Izomer: Jedan od dva ili više molekula koji imaju istu vrstu i broj atoma, ali im je prostorni aranžman atoma različit.

Isprekidana ravnoteža (punktuisani ekvilibrijum): Evolucionarni model koji postulira da vrste obično postoje tokom dugih vremenskih perioda bez promene, ali su ponekad "isprekidane" (punktuisane) kratkim periodima rapidnih promena.

Inteligentni dizajn: Koncept da univerzum ispoljava objektivno raspoznatljiv dizajn.

Kambrijum: Najniži period fanerozojskog perioda evolucionističkog geološkog stuba. To je najniža jedinica sa obiljem fosila.

Kambrijumska eksplozija: Izraz korišćen da se opiše činjenica da se, dok se ide naviše kroz geološke slojeve, većina fosilnih životinjskih kola iznenada pojavljuje sasvim formirana u Kambrijumu. Izraz se odnosi na ono što evolucionisti smatraju "eksplozivnim" fenomenom rapidne evolucije.

Katastrofizam: Teorija da su fenomeni koji su izvan našeg sadašnjeg iskustva o prirodi (velike katastrofe) uveliko modifikovali Zemljinu koru snažnim, iznenadnim, ali kratkotrajnim događajem (događajima) manje-više širom sveta.

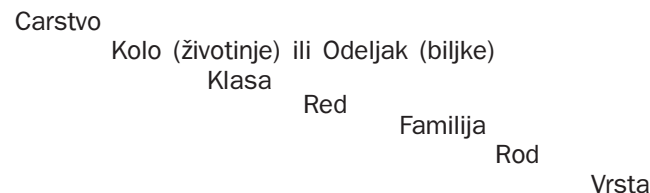
Kičmenjaci: Životinje sa kičmenim stubom. U njih spadaju ribe, vodozemci, gmizavci, ptice i sisari.

Kladistika: Klasifikacija jedne izabrane grupe organizama po sličnostima, naročito jedinstvenim. Za kladogram se često smatra da reprezentuje evolutivne promene koje su se navodno desile.

Kladogram: Granajući dijagram koji ilustruje sličnosti i razlike unutar grupe organizama.

Klasa (klasifikacija): Vidi pod *Klasifikacija organizama*.

Klasifikacija organizama: Biolozi često koriste sledeći hijerarhijski sistem za klasifikovanje organizama. Svaka kategorija ispod prve potpada pod kategoriju koja je iznad nje.



Klima mišljenja: Preovlađujuće mišljenje ili stanovište u jednoj društvenoj grupi.

Kontraploča (paleontologija): Ploča stene koja je bila u dodiru sa drugom pločom koja sadrži fosil i koja odražava sliku tog fosila.

Kodon: Osnovna jedinica genetskog koda. Svaki kodon sastoji se od tri nukleotidne baze i kodira jednu vrstu aminokiseline.

Kolo (klasifikacija): Vidi pod *Klasifikacija organizama*.

Kompleksnost: Odnos delova koji su na neki način povezani jedni sa drugima. U ovoj knjizi koristimo taj izraz naročito da označimo delove koji zavise jedni od drugih da bi ispravno funkcionisali.

Kupa (oko): Na svetlost osetljiva ćelija (fotoreceptor) mrežnjače kičmenjaka koja je osetljiva na različite boje svetlosti. Kupe obezbeđuju kolor i oštro viđenje po jasnom svetlu.

Kvantna teorija: Zvana i kvantna mehanika. Ta teorija je naročito značajna na atomskom nivou i uključuje koncepte da energija dolazi u diskretnim jedinicama i da su neke atomske i subatomske interakcije samo statistički predvidive.

Kvarkovi: Pretpostavljene male subatomske česice koje formiraju veće subatomske čestice kakve su neutroni i protoni.

Međuzavisni delovi: Delovi kompleksnih sistema, kakvi su oni u atomima ili očima, u kojima delovi zavise jedni od drugih da bi ispravno funkcionisali; uporedi *Nesmanjiva kompleksnost*.

Makroevolucija: Pretpostavljene velike evolutivne promene u organizmima za koje se misli da su se desile između viših klasifikacionih nivoa, kao između familija, klasa, kola, itd; uporedi *mikroevolucija*.

Materijalističko gledište: Filozofsko gledište da u stvarnosti postoji samo materija. Ono je vrlo slično *Mehanicističkom gledištu* i *Naturalističkom gledištu*.

Mehanicističko gledište: Filozofsko gledište da se cela stvarnost sastoji od materije i kretanja. Ne postoji Bog. Vrlo je slično *Materijalističkom gledištu* i *Naturalističkom gledištu*.

Mikroevolucija: Evolucionarni termin za minorne nasledene promene u organizmima na klasifikacionom nivou vrste; uporedi *Makroevolucija*.

Moderna nauka: Nauka poslednjih pet vekova, koju karakterišu objektivnost, eksperimentisanje i matematika. U skorije vreme je karakteriše i naturalistička (materijalistička) filozofija.

Mračno doba: Izraz korišćen da opiše slabu komunikaciju i koordinaciju intelektualne aktivnosti u Evropi u vekovima pre takozvanog perioda "oživljenja učenja." To oživljenje učenja, zvano i Renesansa, trajalo je od 14. do 16. veka. Usledila je moderna nauka.

Mutacija: Manje ili više trajna promena u ćelijskoj DNK formuli. Ovo uključuje promene nukleotidnih baza, promene položaja gena, uklanjanje ili dupliranje gena i prenos stranih nizova u ćeliju.

Nauka: Proučavanje činjenica i tumačenja o prirodi. Neki isključuju iz zaključaka nauke mogućnost da postoji Bog koji je aktivan u prirodi, ali je teza ove knjige to da je takvo isključivanje restriktivno i može ometati otkrivanje istine o prirodi.

Naturalističko gledište: Filozofsko gledište koje dopušta samo prirodne pojave, isključujući tako natprirodni deo realnosti. Ne postoji Bog. Vrlo je slično *Materijalističkom gledištu* i *Mehanicističkom gledištu*.

Naturalistička evolucija: Evolucija koja isključuje Boga. Ona je u kontrastu sa *Teističkom evolucijom* (uporedi) koja dopušta Boga gde je to potrebno.

Nauka bez činjenica: Naučni zaključci zasnovani na nagađanju umesto na činjenicama.

Nedavno stvaranje: Ideja da je Bog stvorio život pre nekoliko hiljada godina, brzo u šestodnevnom periodu, kako je to pokazano u Bibliji.

Neokatastrofizam: Termin koji se koristi da se označi nova vrsta katastrofizma, koja sugerise više velikih katastrofa tokom dugih geoloških perioda, za razliku od klasičnog katastrofizma koji je glavnim događajem smatrao biblijski Nojev Potop.

Neutron: Jedna od glavnih subatomske čestice u jezgru atoma. Nešto je veći od protona i nema električni naboj.

Nesmanjiva kompleksnost: Kompleksnost u kojoj su razne komponente sve neophodne za pravilno funkcionisanje; uporedi *Međuza-visni delovi*.

Nukleotid: Osnovna jedinica dugih DNK i RNK molekula koja se sastoji od baze, fosfata i molekula šećera.

Nukleotidna baza: Vidi *Baza (DNK, RNK)*.

Optički izomeri: Izomeri (vidi *Izomeri gore*) koji su slika u ogledalu jedni drugih i rotiraju svetlost u suprotnim pravcima.

Organska supa: Postulirani fluid sličan supi koji se navodno nalazio na ranoj zemlji, a koji je sadržavao razna organska jedinjenja koja su naposljetku proizvela prvi život.

Opstanak najprilagođenijih: Koncept da zbog konkurencije organizmi koji su superiorni ili najviše prilagođeni svojoj sredini nadživljavaju one inferiorne. Vidi *Prirodna selekcija*.

Priroda-protiv-vaspitanja: Izraz korišćen da se opiše spor o tome da li je priroda (geni) ili vaspitanje (kulturalna sredina) najvažnija u oblikovanju društva.

Prirodna selekcija: Proces kojim najprilagođeniji organizmi nadživljavaju one manje prilagođene zbog nadmetanja među organizmima ili prilagođavanja sredini. Vidi *Opstanak najprilagođenijih*.

Pitanje Boga: U ovoj knjizi se ovo odnosi specifično na pitanje da li Bog postoji ili ne.

Prenosna RNK: Kratki niz RNK koji prikačinje specifičnu vrstu aminokiseline na pravom mestu dok se proteini sklapaju u ribozomima.

Paleontolog: Onaj koji se specijalizuje za proučavanje fosila.

Parakordancija: Značajna praznina u sedimentnim geološkim slojevima gde su slojevi iznad i ispod te praznine paralelni jedan drugom, a nju predstavlja ravan kontakt ili uopšte nije vidljiva.

Paradigma: Opšteprihvaćena ideja koja za neko vreme obezbeđuje područje za istraživanje i sugerise rešenja jednoj zajednici praktičara.

Prekambrijum: Deo geološkog stuba koji leži ispod Farenozoika, odnosno Kambrijuma, najniže velike jedinice Fanerozoika. Prekambrijum, za razliku od Farenozoika, karakterise malo fosila, i to uglavnom mikroskopskih organizama.

Progressivno stvaranje: Ideja da je Bog stvarao sve naprednije organizme tokom dugih vremenskih perioda.

Proteini: Veliki organski molekuli sastavljeni nekad od više stotina aminokiselina. U živim organizmima ima mnogo hiljada različitih vrsta proteina.

Proton: Jedna od glavnih subatomske čestice u jezgru atoma. Nešto je manji od neutrona i nosi pozitivni električni naboj.

Racionalan: Karakterističan po tome što je zasnovan na razumu, smislen i zdrav; tj. ne luckast ili apsurdan.

Rod (klasifikacija): Vidi pod *Klasifikacija organizama*.

Relativnost: Teorija u fizici koja priznaje univerzalni karakter svetlosti i relativni odnos prostora i vremena, itd, u odnosu na kretanje posmatrača.

Religija: Verovanje u superiornu ličnu Biće koje zaslužuje poslušnost i služenje. Ima i mnogo drugih definicija, ali je ovo shvatanje najčešće i korišćeno je u ovoj knjizi. Religija se nekad shvata i kao nešto čemu je neko posvećen, kako što su to principi moralnosti, ili čak sekularna ideja kakva je nauka.

Renesansa: Istorijski period u Evropi tokom 15. i 16. veka kad je, posle Srednjeg veka, došlo do oživljenja u umetnosti i književnosti. Posle tog perioda usledili su Reformacija i moderna nauka.

Rezonanca (kvantna mehanika): Kombinacija povoljnih faktora kakvi su energija i mesto dejstva koji favorizuju određenu nuklearnu reakciju.

Ribozom: Kompleksna čestica u ćelijama sastavljena od raznih proteina i RNK. U tim česticama se aminokiseline sklapaju u proteine po formuli koja stiže iz DNK.

RNK: Uobičajena skraćenica za *ribonukleinsku kiselinu*. Dugi lanac nukleinskih kiselina sličan DNK, ali koji sadrži ribozni šećer i nešto drugačije baze. Vidi *DNK*, *Nukleotid* i *Baza*.

Stvaranje: Taj izraz ima mnoga značenja. U ovoj knjizi, odnosi se na specifični čin Boga koji uvodi nešto u postojanje – kao univerzum, život ili svest, itd. Za neke specifičnije upotrebe, vidi: *Skorašnje stvaranje*, *Progresivno stvaranje*.

Svesnost: Lična svest koju imamo o tome da postojimo.

Sekularno: Nešto što se ne tiče religije ili religijskih verovanja.

Snaga volje: Kontrola ponašanja zasnovana na namernoj svrsi ili racionalnom mišljenju. Njoj je suprotno impulsivno ponašanje ili ponašanje izazvano genetičkim ili drugim agensima izvan lične kontrole.

Slobodna volja: Moć da se deluje u skladu sa sopstvenim izborima.

Sociobiologija: Proučavanje evolucije društvenog ponašanja kod životinja, uključujući i ljude.

Spontano rađanje: Koncept da žive forme nastaju iz nežive materije.

Srodnička selekcija: Pretpostavka da se žrtvovanjem sopstvenog života, da bi se spasili životi više bliskih rođaka, može spasiti sopstvena vrsta gena, jer srodnici obično imaju slične gene.

Subatomska čestica: Delovi atoma, kakvi su elektroni, protoni, neutroni, kvarkovi, itd.

Supernova: Zvezda koja iznenada eksplodira, ispoljavajući velik i privremen sjaj.

Štapić: Izdužena fotoreceptorska ćelija u mrežnjači kičmenjaka osetljiva na nejasnu svetlost, ali ne i na razne boje svetlosti; uporedi sa *Kupa*.

Transportna RNK: RNK koja prenosi informacije iz DNK u jezgru ćelije u ribosome.

Teistička evolucija: Evolucija koja uključuje Božje aktivnosti, naročito za pomoć kod težih problema evolucije kakvi su nastanak života i Kambrijumska eksplozija.

Uniformizam: Koncept da se geološki procesi u prošlosti nisu razlikovali po tempu i vrsti u odnosu na ono što se sad primećuje na zemlji. Može se izraziti kao "sadašnjost je ključ budućnosti." Uporedi sa *Katastrofizam*.

Veliki prasak: Naročita eksplozivna singularnost za koju evolucionisti pretpostavljaju da se javila na početku univerzuma, menjajući ga od sićušne čestice u šireći kosmos.

Vrsta: Slični organizmi koji se stvarno ili potencijalno ukrštaju. Vidi i pod *Klasifikacija organizama*.

Indeks

Akademsko interesovanje za Boga 8
Altruizam 178
Alvarez, Louis 123
Američka asocijacija za napredak nauke, i inteligentni dizajn 22
Američka asocijacija za napredak nauke, i inteligentni dizajn, bojkot diskusije o Bogu 175
Američka populacija, verovanje o nastanku 8
Amino kiseline, sinteza u laboratoriji 65
Antropijski kosmološki princip 53
Archaeopteryx, istorija otkrića i interpretacije 149
Archaeoraptor, otkriće i interpretacija 149
Ashton JF 22
Atomi, struktura 35
"Avaj, jadni Darwin" (Alas, Poor Darwin) 183
Ayala, Francisco 177

BAND 154
Barber, Bernard 166
Barrow, John 48
Behe, Michael 82
Biblija, najbolji kandidat za komunikaciju sa Bogom 16
Biohemijske putanje, kontrola 76
Biohemijske putanje, poreklo 77
Bog, akademski interes 32
Bog, definicija 28
Bog, dokazi, sile fizike 51
Bog, dokazi, fosili 136
Bog, dokazi, materija 45
Bog, dokazi, um 106, 185, 201
Bog, dokazi, organi 92, 101
Bog, dokazi, poreklo života 69
Bog, dokazi, sažetak 204, Tabela 8.1
Bog, dokazi, vreme 139
Bog Bibije je dobar i milostiv 185
Bog, dokazi, odakle je došao? 202
Bog, gde je? 203
Bog i patnje 207
Bohr, Niels 198
Bowring, Samuel 129
Boyle, Robert 8

Branscomb, Lewis M 173
Bretz, J Harlen 122
Brojevi, njihovo značenje 10
Bryan, William Jennings 163

Carroll, Robert 138
Carter, Brandon 54
Chadwick, AV 142
Clark, Harold W 142
Collingwood, RG 25
Collins, Francis 174
Crick, Francis 201
Crveni pomak 41
Cudmore, Larison 146
Currie, Phillip J 159
Czerkas, Stephen 159

Ćelija, poreklo 68
Ćelija, struktura 79

Dampier, William C 15
Darrow, Clarence 163
Darwin, zagovara brojne male promene u evoluciji 69
Darwin, sahranjen blizu Njutna 17
Darwin, zabrinut zbog paunovog perja 111
Darwin, kritikuje Ričarda Ovena 149
Darwin, ideja koja intelektualno umiruje ateiste 91
Darwin, interest za spontanu generaciju 68
Darwin, uvodi Archaeopteryxa u knjigu *Poreklo vrsta* 149
Darwin, prigovori ateista 149
Darwin, teorija koja je potpuno osporena 213
Darwin i Asa Grey 111
Darwin i oko 17
Darwin i pukotine u fosilnom zapisu 113
Davies, Paul 24
Dawkins, Richard, i evolucija oka 98
Dawkins, Richard, i sebični geni 180
Dawkins, Richard, pojava dizajna 181
Dawkins, Richard, suprotstavljanje stvaranju 22
de Duve, Christian 175
de Groot, Mart 58
de Laplace, Pierre Simon 175
Dembski, William A 142
"Demonom opsedani svet" 177
Denton, Michael 172
Dizajn kao odgovor na fino podešeni univerzum 21
Dinosaurusi, izumiranje 123
Discovery Institute 21

DNK struktura 64
DNA čitanje i izmena 65
Dobzhansky, Theodosius 177
Dokazi za Boga, vidi Bog
Dokazi za Boga, sažetak 204
Dolazak doba na Samoi (Coming of Age in Samoa) 164
Dve kulture 187
du Noüy, Lecomte 126
Dyson, Freeman 37

Eccles, John 112
Einstein, Albert 11
Ekskluzivnost u nauci 200
Eksplozija, Kambrijum 129
Eksplozija, savremenih sisara i ptica 129
Eldredge, Niles 177
Elektromagnetska sila 49
Escherichia coli, građa 63 Tabela 3.1
Evo devo, i master geni 117
Evolucija, greške 147
Evolucija letenja 149

Evolucija nekompletnog oka 103
Evolucionni mehanizmi, potraga 113, Tabela 4.1
Evolucionna psihologija 183
Evolucionisti, priznaju postojanje dizajna 215

Feyerabend, Paul 170
Fino podešeni univerzum 17, Tabela 2.1
Fino podešeni univerzum, dogovori 18
Flagelumi mikroba 62
Flew, Antony, napuštanje ateizma 83
Fosili, ignorisanje u određivanju evolucionih veza 125
Fosili, nedostajuće karike 126
Fosili, očekivan čvrst kontinuitet 127
Fowler, Willy 48
Frank, Phillip 175
Freeman, Derek 165
Futuyma, Douglas 95

Galileo 201
Genska manipulacija 203
"Geni, um i kultura" (Genes, Mind and Culture) 182
Genetski inženjering, dostignuća 95
Genetski kod, formule 67, Tabela 3.2
Genetski kod, poreklo 65
Geološki stub, opis 125
Geološki stub, organizmi u njemu 125, Slika 5.1

Geološko vreme, neadekvatno za nastanak života 119
Geolozi, reagovanje na koncept Stvaranja 35
Ghiselin, Michael 185
Giem, Paul 144
Gingerich, Owen 56
Gould, Stephen J, suprotstavljanje konceptu Stvaranja 139
Gould, Stephen J, suprotstavljanje inteligentnom dizajnu 141
Gould, Stephen J, suprotstavljanje sociobiologiji 139
Gould, Stephen J, suprotstavljanje tradicionalnoj evoluciji 140
Gould, Stephen J, suprotstavljanje univerzumu bez značenja 141
Gould, Stephen J, razdvajanje nauke od religije 22
Gould, Stephen J i isprekidana ravnoteža 138
Gravitacija 33
Gray, Asa 111
Greenstein, George 56
Gribbin, John 48
Gross, Paul R 188

Haldane JBS 70
Harold, Franklyn 62
Hawking, Stephen, 44, 50, 55, 110, 175
Heilmann, Gerhard 153
Heisenberg, Werner 39
Hemijska evolucija, opšti opis 70
Hemijska evolucija, druge ideje povezane sa njom 71
Hemijska evolucija, problemi 72
Hooke, Robert 12
Hooykaas, Reijer 25
Hoyle, Fred 41, 79, 155
Hubble, Edwin J, i crveni pomak 41
Hablov zakon 41
Hull, Donald 72
Hutton, James 120
Huxley, Aldous 186
Huxley, Julian 200
Huxley, Thomas i ekskluzivnost nauke 201
Huxley, Thomas i Samuel Wilberforce 164

Ignorisanje dokaza za Boga 200
Ignorisanje fosila u evolucionim vezama 135
"Ikone evolucije: Nauka ili mit?" (Icons of Evolution; Science or Myth?) 160
Inteligentni dizajn, ID, 21
Istina, cilj proučavanja 188
Istorijska nauka 184, 199
Izmišljanje Ravne Zemlje 160
Izvedeni faktori iz kladograma 134

Jaka nuklearna sila 48

Jaki, Stanley 25
Jastrow, Robert 42
Javor, George 78
Johnson, Phillip E 29

Kanjon Kolorado, Kambrijumska eksplozija 127 Slika 5.2
Kanjon Kolorado, parakonkordancija 127 Slika 5.2
Kambrijumska eksplozija 127-128 Slika 5.1, Slika 5.2, Slika 5.3
Kambrijumska eksplozija, ignorisanje 129
Kanalisana Krastava Zemlja 122
Kansas, naučnici beže od suočavanja sa Bogom 21
Katastrofizam, definicija 19
Katastrofizam, nauka odbija i prihvata 120
Katastrofizam-uniformizam kontroverza 120
Kemp, TS 138
Kepler, Johannes, 18, 208, 211
Kitcher, Philip 182
Kitts, David 138
Klad 138
Kladistika 138
Kladogrami 139
Kladogrami, pokazuju sličnosti, a ne evoluciju 139
Kloniranje 195
Kuhn, Thomas 147
Kulturni determinizam Margaret Mid 164
Kulture, dve 187
Kvantna teorija 39

Lacaze-Duthiers, Félix 175
Lakatos, Imre 147
Laplace, Pierre-Simon de 175
Larson EJ, 29
Leslie, John 53
Letenje, evolucija 149
Lewontin, Richard 176
Linné, Carl von, 19
Lyell, Charles 120

Majmunsko (Skoupsovo) suđenje 162
Makroevolucija 107
Margaret Mead i Samoa 164
Metamorfoza od gusenice do leptira 96
Maynard Smith, John 181
Mead, Margaret, i sociološki trendovi 164
Mehanizmi za evoluciju, potraga 113 Tabela 4.1
Merkanti i sociobiologija 178
Mendel, Gregor 166, 207
Meyer, Stephen 142

Mikroevolucija 102
Micrografija 11
Miller, Stanley 70
Mnogo univerzuma, odgovor na finu podešenost 52
Mnoštvo subatomske čestice 50
Mogu li naučnici da ignorišu dokaze za Boga? 212
"Moralna životinja" (Moral Animal) 183
Mozak, složenost 119
Mozak, sedište našeg čudesnog uma 119
Morowitz, Harold J 79
Mutacije 100
Mutacije, strogo određene 100
Mutacije, neki jasni primeri ne mogu biti rapidni 101

Nacionalna akademija nauka (National Academy of Sciences), odbacivanje alternativa za evoluciju 175
Nacionalna akademija nauka, malobrojnost onih koji veruju u Boga koji odgovara na molitve, 20
Nacionalna akademija učitelja biologije, 23
Nacionalno geografsko društvo i Archaeoraptor 151
Nastavnici biologije koji podupiru stvaranje 23
Nauka, oblasti koje izbegava 187
Nauka, karakteristike dobrog 174
Nauka, slaganje sa materijalizmom 185
Nauka, isključuje Boga 187
Nauka, ekskluzivnost 186
Nauka, dominantnost klime mišljenja 171
Nauka, pokrenuta teorijama 170
Nauka, dobra i loša 177
Nauka, ograničenja 185
Nauka, načinila svoju najveću grešku odbacivanjem Boga 223
Nauka, zasniva svoje poreklo na racionalnosti judeo-hrišćanske tradicije 25
Nauka, redefinisavanje 27
Nauka, odbacivanje i prihvatanje spontanog nastanka života 71
Nauka, sekularizam 218
Nauka, samo-obmana 217
Nauka, treba da bude otvorena za istraživanje istine 6
Nauka, treba da prati činjenice gde god je one odvele 6
Nauka, treba da se vrati otvorenosti kao u prošlosti 225
Nauka, oblikovanje društva 198
Nauka, sociologija 173
Nauka, uspešnost 201
Nauka i racionalnost Boga Biblije 26
Naučni ratovi 199
Naučna zajednica, prihvata pogrešne ideje 213
Naučni dokazi za Boga, sažetak 205 Tabela 8.1
Naučne revolucije 147

Naučnici, prihvataju postojanje dizajna 207
 Naučnici, povezivanje Boga sa evolucijom 206
 Naučnici, verovanje u šest dana stvaranja 23
 Naučnici, verovanje u Boga koji odgovara na molitve 21
 Naučnici, mogu li verovati u Boga? 11
 Naučnici, izbegavanje suočavanja sa Bogom 23
 Naučnici, isključivanje Boga zbog ličnih i socioloških faktora 218
 Naučnici, strah od racionalnog 218
 Naučnici, život u dva različita sveta 214
 Naučnici, suprotstavljanje Stvaranju 23
 Naučnici, reakcija na Stvaranje 20
 Naučnici, otpornost na promene 214
 Naučnici, špekulacije o činjenicama 213
 Naučnici, previše fokusirani na uspešnost nauke 197
 Naučnici, koji isključuju Boga 186
 Naučnici, zašto ignorišu dokaze za Boga 216
 "Naučnici protiv stvaranja" (Scientists Confront Creation) 203
 Naučni dokazi za Boga, sažetak 205 Tabela 8.1
 Nedostajuće karike u fosilnom zapisu 131
 Nezavisni delovi, opis 95
 Nezavisni delovi oka 109
 Nesmanjiva kompleksnost 84.7, 100.3
 Njutn, briga za svoju majku 14
 Njutn, konflikt sa Lajbnicom 13
 Njutn, konflikt oko svetlosti sa naučnicima iz Belgije 13
 Njutn, konflikt sa Robertom Hukom 13
 Njutn, rani život, 10
 Njutn, čast koja mu je ukazivana 14
 Njutn, prikaz života 11
 Njutn, istraživanje svetlosti 15
 Njutn, Principia 16
 Njutn, religijski spisi 17
 Njutn, poštovanje prema Bogu 17
 Njutn, poštovanje prema njegovoj religiji 18
 Njutn o alhemija 18
 Nilsson, Dan-E 103
 Normalna nauka i paradigme 157
 Numbers, Ronald L 163

 "Obmana Boga" (God Delusion) 202
 Objašnjenja i činjenice, razlučivanje 206
 Obrasci mišljenja, promene tokom vekova 215
 Oko trilobita 91
 Oko, naprednost, opšta struktura 99
 Oko, nekompletna evolucija 94
 Oko, opšte evoluciono objašnjenje porekla 93
 Oko, nezavisni delovi 100
 Oko, master geni za razvoj kod različitih životinja 101

Oko, sočiva trilobita, specijalan oblik 96
 Oko, različite vrste 99
 Oko, okrenuto naopako 105
 Oči, evolucionisti predviđaju višestruko poreklo 107
 O ljudskoj prirodi 180
 Oparin AI 70
 Optički izomeri amino kiselina, selekcija 75
 Optika 15
 Organski molekuli, preživljavanje na prvobitnoj Zemlji 76
 Osorio, Daniel 106
 Ostrom, John 153
 Overman, Dean 84
 Owen, Richard, kritikuje *Poreklo vrsta* 149
 Owen, Richard, kritikovan od strane Darvina 149
 Owen, Richard, objašnjava Archaeopteryx-a 149

 Paley, William 51
 Parakondancija, izazov geološkoj vremenskoj skali 149
 Paradigme, opis 159
 Paradigme, dominantnost u nauci 159
 Paradigme, pouzdanost 161
 Pascal, Blaise 18
 Pasteur, Louis 69
 Pearcey, Nancy R 29
 Penrose, Roger 53
 Pioniri moderne nauke, njihova religijska verovanja 17
 Pitman, Sean 115
 Pitanje Boga 23
 Planck, Max 39, 162
 Podaci i interpretacija, razlike 42
 Podaci nauke, može li im se dopustiti da govore za sebe 45
 Porodajna groznica 63
 Polanyi, Michael 209
 Polkinghorne, John, verovanje u Boga, 25
 Polkinghorne, John, o razumevanju porekla 109
 Poreklo ugljenika 48
 Poreklo života, alternative tradicionalnoj hemijskoj evoluciji 85
 Poreklo života, malo vremena za nju 139
 Poreklo života, videti takođe *Hemijska evolucija*
 Poreklo vrsta, kritikovano od Ovena 165
 Poreklo vrsta, ne zagovara spontani nastanak života 73
 Poreklo vrsta i rupe u sedmientnim slojevima 147
 Poreklo vrsta i nedostajući fosili 147
 Poreklo vrsta i prirodna selekcija 99
 Poreklo vrsta i oko 103
 Preživljavanje u prirodi, objašnjenje 203
 Preživljavanje naprilaženijih, vidi *Prirodna selekcija*
 "Prirodna istorija silovanja" (A Natural History of Rape) 184

Prirodna selekcija, osnovni princip 99
 Prirodna selekcija, koči postepenu evoluciju 98
 Prirodna selekcija, problemi 99
 Prirodna selekcija i altruizam 184
 "Prirodna teologija" (Natural Theology) 90
 Principia 14
 "Principi geologije" (Principles of Geology) 120
 Proteini, struktura 70
 Proteini, sinteza 66, Slika 3.2
 Provine, William 185
 Prostor, trodimenzionalni 52
 Ptica sa repom dinosaurusu 159
 Ptice, evolucija 157

 Radiometrijsko datiranje, osporeno parakondancijama 131
 Rees, Martin 44, 48, 55
 Reading HG 170
 Realnost, više od čistog materijalizma 179
 Redi, Francesco 68
 Relativnost 40
 Religija, materijalističko objašnjenje 181
 Religijska verovanja, Dawkins, Gould, Maynard Smith, Wilson 184
 Religijska verovanja, Hutton i Lyell 131
 Religijska verovanja, pioniri moderne nauke 17
 Reprodukcijska, poreklo 81
 RNK 70, 79, 86
 Rodbinska selekcija 183
 Rupe u fosilnom zapisu 182
 Rupe u sedimentnim slojevima osporavaju geološko vreme 141
 Rose, Hilary 183
 Rose, Steven 183
 Ross, Hugh 43, 53
 Ross, Marcus 143
 Ruse, Michael 78, 182
 Russell, Bertrand 212
 Russell, Jeffery Burton 163
 Rowe, Timothy 161

 Sagan, Carl 177
 Samoobmana u nauci 198
 Sapunjavu Sem, debata 164
 Sarci 119
 Sekularizam u nauci 198
 "Sebični gen" (Selfish Gene) 180
 Sebičnost, sve je zasnovano na tome 187
 Sedgwick, Adam 137
 Segerstråle U, 191
 Semmelweis, Ignaz 62, 207

 Simpson, George Gaylord 97
 Sile fizike 47, Tabela 2.1
 Sinapomorfi u kladogramima 131
 Skoups majmunsko suđenje 162
 Slipher, Vesto 41
 "Slepi časovničar" (Blind Watchmaker) 91, 201
 Slaba nuklearna sila 49
 Složenost, definicija 9
 Slobodna volja 165, 184, 189
 Sluh, čulo 94
 Snaga izbora 187
 Snaga eksponenta deset kod brojeva 10
 Shermer, M 191, 215
 Struktura naučnih revolucija 151
 Smith, Huston 199
 Snow, Charles 190
 Socijal-darvinizam 186
 Sociobiologija, bitka oko nje 179
 Sociobiologija, kriticizam 179
 Sociobiologija, 177
 Sociologija nauke 167
 Sokal, Alan 186
 Sokalova prevara 186
 Sortiranje pravih molekula za život 75
 Supa, topla organska, gde je bila? 74
 Spontana generacija, bitka oko nje 70
 Spontana generacija, nauka prihvata i odbacuje 73
 Standish, Tim 86
 Stvaranje, verovanje u Americi 15
 Subatomske čestice, njihova masa 51
 Sujeverje 189
 Sunce, preciznost orbite 46
 Sunce, izvor energije 47
 Sunčev sistem, opis 36

 "Teorija Zemlje" (Theory of the Earth) 120
 Thaxton, Charles 88.6, 89.0
 Tipler, Frank 54
 Titov, Gherman 24
 Topla organska supa, gde je bila? 74
 "Trijumf evolucije i neuspeh kreacionizma" (The Triumph of Evolution and the Failure of Creationism) 165
 "Trijumf sociobiologije" (The Triumph of Sociobiology) 183

 Ugljenik, rezonanca 47
 Ukus, osećaj 101
 Um 103
 Uniformizam, definicija 125

Uniformizam-katastrofizam kontroverza 119
Univerzum, sastav 39
Univerzum, fino podešen 46 Tabela 2.1
Univerzum, generalan opis 34
Univerzum, ideje o nastanku 39
Univerzum, ogromnost 37
Univerzum, verovatnoća nastanka 54
Univerzum, odgovori na činjenicu o finoj podečenosti 54

Valentine, James W 135
Veliki prasak 141
Vera, manje je potrebno za verovanje u Boga nego samo u slučajnost 213
Veliki organski molekuli, formiranje 77
Verovatnoća, uvod 47
Verovatnoća, vreme potrebno za formiranje jednog specifičnog molekula proteina 129
Verovatnoća za formiranje jednog proteina 77
Verovatnoća za formiranje jednog malog mikroba 81
Verovatnoća za formiranje 2000 molekula proteina 80
Verovatnoća za formiranje univerzuma 54
Verovatnoća za nastanak preciznog odnosa od gravitacije do elektromagnetizma 50
Vreme, malo za spontani nastanak života 127
Virusi, ne mogu se smatrati nezavisnim živim organizmima 71
von Linné, Carl 19

Wagner, Johann, procena Arheopteriksa 150
Wald, George 126
Wegener, Alfred 146, 207
Wells, Jonathan 162
Whitehead, Alfred North, 25, 212
Wickramasinghe, Chandra 80
Wilber force, biskup Samuel, debata 174
Wilder-Smith, AE 215
Wilson, EO i sociobiologija 180

Xu, Xing 159

Yockey, Hubert 119, 127, 202, 213

Zakoni prirode, poreklo 52
Zemlja ravna ploča, lažne optužbe 163
Zašto naučnici ignorišu dokaze za Boga 203