

# Jezik prihodnosti

Colin Tudge

Proti koncu devetnajstega stoletja je Albert Abraham Michelson, ki je skupaj z Edwardom Morleyjem prav takrat izmeril hitrost svetlobe, oznanil, da so s tem razrešena vsa velika vprašanja fizike. Od takrat naprej se je lahko le še dlakocepilo. Vendar pa je že desetletje zatem Einstein opisal posebno teorijo relativnosti in kmalu za njim je Max Planck izvedel poskuse, ki so vodili v kvantno mehaniko. Fizika in celotno človeško razumevanje vesolja sta se spremenila ne le enkrat, marveč dvakrat; in Isaac Newton, ki je cela stoletja dozdevno stal neposredno ob samem Bogu, se je skrčil le na primitivnega predhodnika.

Na prelomu tisočletja se nekateri fiziki soočajo s »teorijami vsega«, medtem ko Lewis Wolpert iz Kraljevske družbe in univerze v Londonu (Royal Society and University College, London) rad pove svetu: »V biologiji smo prišli do te stopnje, da razumemo že vse, razen možganov.« Le kdaj se mu bo posvetilo? Al Jolson je bil bliže resnici, ko je v malo drugačnem kontekstu pripomnil: »Sploh ničesar še niste slišali!«

Enaindvajseto stoletje bo ravno tako potekalo v razodevanju, kakor je prejšnje; dvaindvajseto morda še bolj; o četrtem tisočletju pa težko celo razmišljamo. Pomembno ni le to, kar odkrijemo, temveč to, kaj z znanjem storimo. Z njim lahko opustošimo zemljo, kar je relativno preprosto, ali pa jo z več truda in skrbi povrnemo v njeno

prvotno, predčloveško slavo in občudujemo njeno čudežnost. Mi, človeška bitja, se ne bomo več kaj dosti razvijali z darvinističnimi sredstvi – pogojev za to ni več –, lahko pa sami sebe spreminjamo z evgeniko, podprto z genetskimi inženiringom. Tudi če bodo ljudje, ki jih bomo sami (po)ustvarili, bistrejši in prijaznejši od nas, pa je vprašanje, ali bi bilo to nekaj dobrega ali pa kratko malo svetoskrunskega. Zagotovo živimo v zanimivih časih, to pa – kakor so imeli stari Kitajci navado pripomniti – ni ravno prijetno.

Načrtovati moramo prihodnost, češar pa ne zmoremo brez napovedovanja. Preroki morajo – četudi s figo v žepu – gledati vzdolž treh linij: kaj bo morda odkrila znanost, kakšne tehnologije se bodo morda razvile iz znanstvenih odkritij in – glede na to, kaj nas uči zgodovinski razvoj – na kakšne načine bodo naši potomci morda uporabili te nove tehnologije.

Fizika je kraljica znanosti, področje, kjer se polet matematične domišljije srečuje z dejanskostjo vesolja. Matematika nam pove, kaj bi lahko bilo, vsaj v obsegu našega razumevanja; vendar pa je vesolje takšno, kakršno pač je, in samo sebe ne bo sililo v kakršen koli kalup. Še bolj čudno je, kakor bi si ga neovirana zdrava logika lahko kdaj koli zamislila – in gotovo se bo zdelo le še bolj čudno. Nekaj možnosti pa se že kaže na obzoru.

Še vedno niso razrešena nekatera empirična vprašanja: kako staro je vesolje in kaj je »temna snov«, ki predstavlja več kakor 90 odstotkov mase galaksij, nima pa nobene druge opazne značilnosti razen gravitacije, po kateri bi jo lahko merili. Kljub temu

pa so taka obsežna vprašanja na neki način ozka – so le zgodovina narave. Pravi problemi se skrivajo v samih zakonih. Vsa znanost počiva na zamisli, da je vesolje urejeno in da mu v resnici vladajo »zakoni«, ki jih je mogoče razumeti. S preučevanjem sploh ne moremo nadaljevati, ne da bi domnevali, da vlada tam zunaj red, kar pa je le metafizična zamisel – aksiom, delovna hipoteza – in morda bi nas z njo le zaneslo. Četudi zakoni ne zavajajo (in do zdaj so se izkazali za kar dobro delujoče), pa jih mi še vedno ne razumemo dobro. Tako kaže, da sta Einsteinova relativnostna teorija in v današnjih časih blesteča kvantna mehanika »pravilni«, saj dajeta obe napovedi o vesolju, za katere se vedno znova izkaže, da so pravilne (in kvantna fizika je botrovala razvoju elektronike, od katere je naša družba odvisna). Vendar pa se dve vrsti resnic v nekaterih pogledih ne ujemata: če je ena popolnoma pravilna, potem druga ne more biti. Fizika enaindvajsetega stoletja (ali dvaindvajsetega ali triindvajsetega ali četrtega tisočletja) mora stremeti po spravi in presenetljivo bi bilo (glej Michelson), če nas na poti ne bi čakalo še več presenečenj. Poleg tega pa za piko na i oxfordski matematik Roger Penrose domneva, da imajo možgani značilnosti fizikalnih principov, ki ležijo znotraj velike teorije. Ta še ni bila sformulirana, bo pa nekoč spravila relativnost in kvantno mehaniko. Morda se moti, toda v principu ni nobenega razloga, da ne bi domnevali, da se ne. Prihodnost bo zanimivejša, kakor si lahko sploh predstavljamo.

Do kod torej segajo sodobni poskusi stvaritve »velike poenotene teorije« ali pa »teorije vsega«? Ker nisem fizik, tega ne vem – niti tega ne ve nihče drug. Kljub temu pa bi rad vedel, kako velike bodo te teorije. Pravijo, da bodo lahko pokazale vse od prvih principov, ki govorijo o tem, zakaj je bilo prvemu izbruhu energije, ki je povzročil veliki pok na samem začetku vesolja, namenjeno, da ustvari delce, in zakaj je bilo tem namenjeno, da so se združili v atome, ki so postali nekaj čez sto elementov periodnega sistema in se nakopičili v obliko zvezd in galaksij: popolna razlaga snovnega vesolja. Vendar pa, ali bo taka teorija napovedala tudi to, da bi elementi periodnega sistema lahko v primeru, če so primerno zloženi skupaj, ustvarili življenje? In ali bo lahko pokazala, da se iz življenja lahko razvije razum? Najverjetneje ne. In ali je razum zadnja beseda? Vsega drugega, česar je morda vesolje sposobno, nam poenotena teorija po vsej verjetnosti ne bo povedala – in to tudi ni njen namen. Lahko da bo pojasnila preprostejše stvari, ki so se do zdaj pripetile, ne pa tudi bolj kompleksnih, in morda bo razglabljala o nadaljnjih potencialih. V svojem jedru bo vesolje še vedno ostalo skrivnostno, in znanstveniki, ki trdijo drugače, od Michelsona do Wolperta, si narobe razlagajo naravo z vidika svoje stroke.

Kljub temu je fizika lahko težka. Biologija je veliko lažja in dostopna vsem nam. Osrednja naloga za enaindvajseto stoletje in najverjetneje še čez bo nadaljevanje raziskav v dveh smerih, ki sta ju odprla Gregor Mendel in Charles Darwin sredi devetnajstega

stoletja: v smeri genetike in evulcijske teorije. Obe sta v modi, vendar pa si žal obe napačno razlagajo, zaradi česar prinašata na plan najslabše v ljudeh – tako v znanstvenikih kot neznanstvenikih.

Na primer: noben resen biolog ne dvomi, da geni nekega organizma, ki jih imenujemo s skupnim imenom njegov »genom«, določajo fizične meje. Vendar nihče tudi ne dvomi, da je vsak gen v nenehnem dialogu z vsemi drugimi geni v genomu in s širšim okoljem, tako da stara razprava o »naravi hraniteljici« izgublja svoje ostre robove. Določen gen ustvari določen učinek v določenih okoliščinah, v drugačnih lahko ustvari drugačnega ali pa sploh nobenega.

Glede na to se lahko veliko naučimo o organizmih – kaj so in kako delujejo – s tem, da preučujemo njihove gene, in res: genske študije že spreminjajo praktične stroke agrikulture in medicine in lahko veliko prispevajo h konzerviranju hrane. Čeprav smo v dobi kloniranja, »genetsko spremenjenih organizmov« in projekta človeškega genoma (ki je določil vse gene, ki tvorijo človeški genom), bi morali spoznati, kako klavrno je naše znanje in koliko desetletij in stoletij bo še moralo miniti za temeljito obdelavo in raziskavo teh stvari s celimi bataljoni znanstvenikov, ki bodo delali na posameznih raziskavah.

Obstaja na primer mnenje, da lahko s poznavanjem vseh človeških genov – kar je pred nedavnim znanstvenikom tudi uspelo – »beremo knjigo življenja«: delček senzacionalnosti, ki pa ne prihaja le od tako osovraženih medijev, temveč od samih znanstvenikov, ki se

borijo za sponzorstva. Vendar pa lahko v genomu vidimo neznan jezik. S tem da smo določili gene, smo ustvarili le leksikon. To, kako genom deluje – njegova metaforična sintaksa –, pa je povsem nekaj drugega, in da bi resnično razumeli genom, moramo spoznati njegovo literaturo – njegove dvoumnosti, odtenke, pomene med vrsticami. Skriti so povsod znotraj genoma, in zdaj ko je ta odkrit, smo še vedno zelo daleč stran od njegovega razumevanja. Wolpertova izjava, da »razumemo zdaj vse, razen možganov«, je kratko malo nespametna. »Razumevanje« je samo po sebi iluzija. Znanstveniki pripovedujejo zgodbe o svetu (saj to teorije tudi so), ki se v različnih časih in različnih kontekstih zdijo celo verjetne. Ko pa odkrijemo kaj več, postane lanskoletna pripoved ravno tako neprimerna, kakor je postala Newtonova fizika neprimerna v luči Einsteina. Za razkritje »književnosti genoma« bomo potrebovali stoletja.

Ena od na to nanašajočih se tem, ki že poganja v cvet, je tista razvojne psihologije: poskus odkritja evulcijskih korenin človeškega vedenja in čustev; odkriti, zakaj je dajala naravna selekcija prednost prav določenim mislim in vedenjem. To prizadevanje, ki se je razbohotilo ne le na Londonski ekonomski šoli (London School of Economics), pa ima tudi svoje nasprotnike. Tak je na primer Stephen Jay Gould, ki vidi v njem zgolj ukvarjanje s »to je pač tako« zgodbicami. Vendar pa so take zgodbe zgolj to – prijetne pripovedi –, medtem ko je ves pomen razvojne psihologije v tem, da iz ljudske modrosti izvabi tiste zamisli, ki

jih je mogoče testirati in v principu poneverjati. To se dogaja, in ker se razvojna psihologija vse bolj krepi, bo gotovo v skupno dobro, če ji bo uspelo privedi znanost bliže k tradicionalnim »humanističnim znanostim«. George Eliot je bila navdušena nad darvinističnimi nauki, in če bi bila še živa, bi bila zagotovo pristaš razvojne psihologije.

Če gledamo na znanost s te abstraktne plati, jo lahko uvrščamo med užitke življenja: pravilna uporaba, kakor je temu imel navado reči Newton, od Boga danega intelekta za raziskavo božjih del. Njen prevod v visoko tehnologijo (torej tisto vrsto tehnologije, ki je odvisna od znanosti) pa je že nekaj drugega.

Visoka tehnologija, ki izhaja danes iz fizike, se že dotika vere. Vseprisotni mobilni telefoni so pravzaprav telepatija v mehanski obliki. Zapestni računalniki, ki so povezani s sateliti, nam lahko natančno povedo, kje na zemlji smo. Bogovi antične književnosti niso imeli take moči, kakršno si lahko mi nabavimo v najbližji trgovini z elektroniko. Kaj bo pa v prihodnosti? Kdo ve. Edini inovaciji, ki ju lahko predvidimo in sta še vedno zelo vznemirjujoči, sta tisti iz *Zvezdnih stez*: teleportacija (»Prežarči me gor, Scottie«) in potovanje skozi čas. Zdi se, da fizika ne izključuje ne enega ne drugega in foton (delec svetlobe) ji je že uspelo teleportirati. Na to nenavadno področje bomo nedvomno morali biti pozorni. Skriva presenečenja, ki jih *Zvezdne steze* predvidevajo v takšni meri kot kdor koli drug.

Bližnja prihodnost biologije postaja že več kot očitna. »Genetski inženiring«

je že tu – gene dodaja in odvzema organizmom vseh vrst, vključno človeškim bitjem, in spreminja že obstoječe. Na milijone napisanih člankov o ovci Dolly pa je večinoma poudarilo, da je bil izvirni namen kloniranja – vsaj v rokah znanstvenikov v Roslinu, ki so ustvarili Dolly – pospešiti genetsko spremembo živali. Danes to počnejo z dodajanjem DNA enoceličnim embrijem (ali »zigotom«). Vendar pa je s to metodo mogoč le en poskus na enem organizmu. Toda celice se lahko množijo v kulturi, dokler jih ni na desetine, stotine, tisoče, in potem imajo biologi na tisoče priložnosti, da lahko ustvarjajo genetske spremembe. Izberejo lahko tiste celice, ki so se najučinkoviteje spremenile, in povzročijo, da se obnašajo tako, kakor da so zigoti, zaradi česar se iz njih razvijejo celi živalski organizmi. S to obliko kloniranja postane lahko genetski inženiring živali rutina, medtem ko je bil doslej povsem naključen. Polly, ki se je rodila eno leto za Dolly, leta 1997, kaže na te možnosti. Dolly je bila klonirana iz kultiviranih celic, ki niso bile genetsko spremenjene, Poly pa iz celic, ki so bile načrtovane v kulturi.

Znanstveniki iz Roslina nimajo neposredne želje, da bi svoje znanje prenesli v klinike za rodnost, vendar pa bodo to storili po vsej verjetnosti drugi. Klonirane otroke bomo videli prav zagotovo že v naslednjih desetletjih (ali pa celo prej) in obdobje takih otrok se lahko zazori še pred koncem enaindvajsetega stoletja. Naši potomci (med katerimi bodo lahko tudi naši lastni otroci, saj živimo vedno dlje) se bodo morali spopasti s temi težavami.

Celo klonirani otroci pa so mala malica v primerjavi z neslutnimi možnostmi, ki jih kloniranje prinaša: te ne bodo nič manjše od ustvarjanja novih življenjskih oblik. To pa ne z brkljanjem po DNA, kakor je že bilo povedano, temveč s snovanjem iz čiste ničle z laboratorijskimi reagenti. Prav tako nam ni treba a priori predvidevati, da bi morale biti nove življenjske oblike narejene iz DNA, RNA in proteinov tako, kakor so danes obstoječe. Morda ne bi bilo preveč fantastično trditi, da prioni, povzročitelji boleznih norih krav in Creutzfeld-Jacobsove bolezni, že kažejo na možnost alternativ – saj navsezadnje nimajo DNA in RNA. Če bomo zares zmožni ustvarjati življenje, bodo naše moči res podobne božanskim.

Seveda pa obstajajo mnogi znanstveniki (tisti, ki bi jim bilo mnogo ljubše, če se drugi ne bi vmešavali v njihove raziskave), ki vztrajajo na tem, da je takšno razglabljanje alarmantno in graje vredno. Zelo čislani Steve Jones, na primer, je v knjigi *In the Blood* (V krvi) pripomnil, da je bila genska terapija – zgolj povsem preprosta in hitra zamenjava genov v poškodovanem tkivu – kratko malo v modi zato, ker se v zadnjih šestih letih ni zgodilo na tem področju nič posebno novega in pomembnega. Toda šest let je smešno kratek čas za preučitev takšne tehnologije. Znanost se pomika naprej z dolgimi koraki, kljub temu pa sta življenje in vesolje izjemno komplicirana in treba se je spopasti s silnimi težavami. Cepljenje je vpeljal Edward Jenner v devetdesetih letih 18. stoletja in več kakor dve stoletji zatem imamo z njim še vedno težave.

Čez dvesto let se bodo naši potomci še vedno ukvarjali s podrobnostmi genetskega inženiringa, in morda še čez petsto ali tisoč. Kljub temu pa smo lahko prepričani, da bo čez dvesto let genska terapija povsem rutinska in kloniranje otrok nekaj povsem znosno preprostega – vsaj v tehničnem smislu. Znanstveniki, ki trdijo, da je takšna prihodnost le produkt medijskega napihovanja, ščitijo kratko malo same sebe ali pa nimajo občutka za čas.

Zadnja leta so namreč pokazala, da moramo v primeru, če hočemo o prihodnosti resno razmišljati, pustiti ob strani današnje zadržke. Tako je veliki nemški embriolog Davor Solter v reviji *Nature* leta 1984 naznanil, da je »kloniranje sesalcev s preprostim prenosom celičnih jeder biološko neizvedljivo« – že desetletje za tem pa so znanstveniki iz Roslina sklonirali Dolly. Pred letom 1970 je bilo »biološko neizvedljivo« prenašanje genov prek meja posameznih življenjskih oblik, saj bitja različnih vrst ne bi spočela, če bi jih parili (če pa že bi, potem bi bili mladiči sterilni, kakor so na primer mule). Vendar pa genetski inženirji lahko prenašajo gene med različnimi organizmi – z živali na rastlino, s človeka na bakterijo, z zelja ali gobe na človeka, če se za to odločijo. Povsem jasno in presenetljivo je, da izraz »biološko neizvedljivo« nima več nobenega pomena. Gledano na daljši rok, je treba vsak biološki poseg videti kot možno izvedljiv, če ni v nasprotju s tem, kar je sir Peter Medawar imenoval »temeljni zakoni fizike« ali pravila logike. Konji s krili bi bili možni, da pa bi poletavali naokoli tako kot Pegaz,

pa ne bi bilo mogoče, ker bi krila omejevali zakoni mehanike. Vendar pa krilati konji domišljije kaj dosti ne zganejo. Predstavljajte si, da bi vi imeli krila: to bo nekoč izvedljivo.

Vse, kar stoji med nami in takó nenavadno prihodnostjo, da jo težko sprejemamo ali si jo sploh zamišljamo, so naše lastne omejitve: politična volja, estetika, občutek za moralo in družbena inercija.

Vsakdo lahko – in je tudi dobro, če to počne – razglablja in si zamišlja nove možnosti. Zagotovo vam nočem pokvariti tega užitka. Kljub temu pa se je nekaj domnev izkazalo za utemeljene.

Samoumevno se nam namreč zdi, da so tehnološke inovacije isto kakor »napredek« in da je »napredek« neizogiben, torej da je vsako nasprotovanje nesmiselno (in zato neumno) in da se lahko mirno zlekemo in uživamo v vsem, kar nam pride na pot. To je vsaj pogled, ki ga spodbujajo velike korporacije. Na srečo pa so si kljub temu mnogi posamezniki in celo nekatere družbe pridržale pravico – pa če še tako krhko – do zavrnitve določenih tehnologij. Tako kljub reklamiranju proizvodov prehrabene industrije in vsem televizijskim kuharskim tečajem vsi le ne nasedemo takim televizijskim večerjam. Gledano širše, je Anglija zavrnila zidanje stanovanj po tekočem traku navkljub ogromnemu komercialnemu pritisku, da je treba graditi več. Nekatere družbe so zavrnile jedrsko energijo. Torej je zavračanje možno. Klonirani novorojenčki bodo tehnično izvedljivi, če pa nam ta zamisel ne bo všeč, bomo v principu lahko rekli: »Ne!«, saj obstajajo že prejšnji primeri.

Kljub temu pa bi bilo škoda zavračati tehnologije zgolj zato, ker so nove. Gre prej za to, da so take tehnologije drage in imajo zato navado gravitirati v smeri velikih korporacij, ki si jih še najlaže privoščijo, potem pa jih uporabijo za lastne cilje – tako kakor počne to Monsanto, da bi angleško tržišče preplavil z nepotrebni in večinoma nepreizkušenimi genetsko spremenjenimi organizmi. Tako naletimo na začaran krog: velike korporacije financirajo visoko tehnologijo predvsem zato, da bi ta postala njihova služabnica. Mnogi, ki se upirajo visoki tehnologiji, pravzaprav nasprotujejo moči multinacionalk. Glavna naloga enaidvajsetega stoletja bo pretrgati ta krog: osvoboditi visoko tehnologijo iz rok njenih multinacionalnih gospodarjev in jo privedi pod nadzor širšega kroga ljudi.

Da bi jo osvobodili, pa bomo morali kopati precej globoko. Le peščica se je namreč pripravljena vrniti k centraliziranemu gospodarstvu, če pa bomo visoki tehnologiji kratko malo dovolili »postavati« na svobodnem trgu, kakor to počne danes, potem bodo taki kakor Monsanto vedno vodili igro. Potrebujemo svobodno podjetništvo, če pa hočemo, da bo visoka tehnologija zares delovala v splošno korist, mora tržišče odgovarjati zakonom, ki izvirajo iz moralnih principov. Svobodna tržišča, prepojena z moralnimi principi, prispevajo k socialni demokraciji, ki naj bi bila to, kar že imamo. Še vedno pa moramo dokazati, da deluje.

Toda potem se moramo vprašati, od kod naj bi prišla moralna spodbuda. Večina »etičnih komisij in odborov«, ki so komentirali na primer kloniranje, name ni napravila nikakršnega

posebnega vtisa. Videti je, da v mnogih prevladujejo pravniki, ki so dobri razpravljalci, katerih razprave pa so le retorične narave. Verski voditelji se ravno tako niso kaj posebno izkazali. Angleška Cerkev mora šele zavzeti neko jasno, enotno stališče v zvezi s kloniranjem ali genetskim inženiringom. Če pa religije ne zagotavljajo nekega razumljivega in jasnega moralnega vodstva, zakaj jih potem sploh imamo? Kljub temu pa je vera resna zadeva. V osemnajstem stoletju je David Hume ugotovil, da vsa etika navsezadnje izhaja iz čustev in da ima pri tem razum le stransko vlogo. Vera pili in določa čustveni odziv – to naj bi vsaj bila njena vloga. Cerkevna inštitucija bo morala zavzeti določeno stališče.

Znanost je navsezadnje čudovita in še čudovitejša postaja z vsakim dnem: in takšno se nam vedno bolj zdi tudi veselje, ki ga poskuša znanost opisati. Vendar pa postajajo tehnologije, ki se iz nje porajajo, vedno močnejše, in do zdaj še nimamo ustreznih sredstev,

s katerimi bi jih uporabili v splošno korist – da bi spoznali njihove prednosti in se izognili očitnim pomanjkljivostim. Svobodno tržišče, čeprav zaželeno, kratko malo ne zagotavlja potrebnih omejitev. Ne zagotavlja mehanizmov za nadzor nad krivičnostjo ali močjo podjetnih multinacionalk. Svoj moralni kodeks moramo uvesti na tržišče – da bi si od tehnologij zagotovili to, kar hočemo, in da ne bi proizvajale le tega, kar je dobičkonosno. Najprej pa se moramo dogovoriti, kaj naj bi moralni kodeks sploh bil: kaj bi dejansko radi dosegli.

Pred nami je torej delovno stoletje – in to odločilno, saj bo postavilo temelje naslednjim 10 000 letom. Ne smemo poslušati tistih znanstvenikov, ki zagotavljajo, da je vse pod nadzorom, da si nam ni treba beliti glav in naj se kar prepustimo toku. V tem se namreč skriva norost: bolezen norih krav je ena od njenih dokaj dobesednih manifestacij.

*Prevedel Vasja Bratina*

