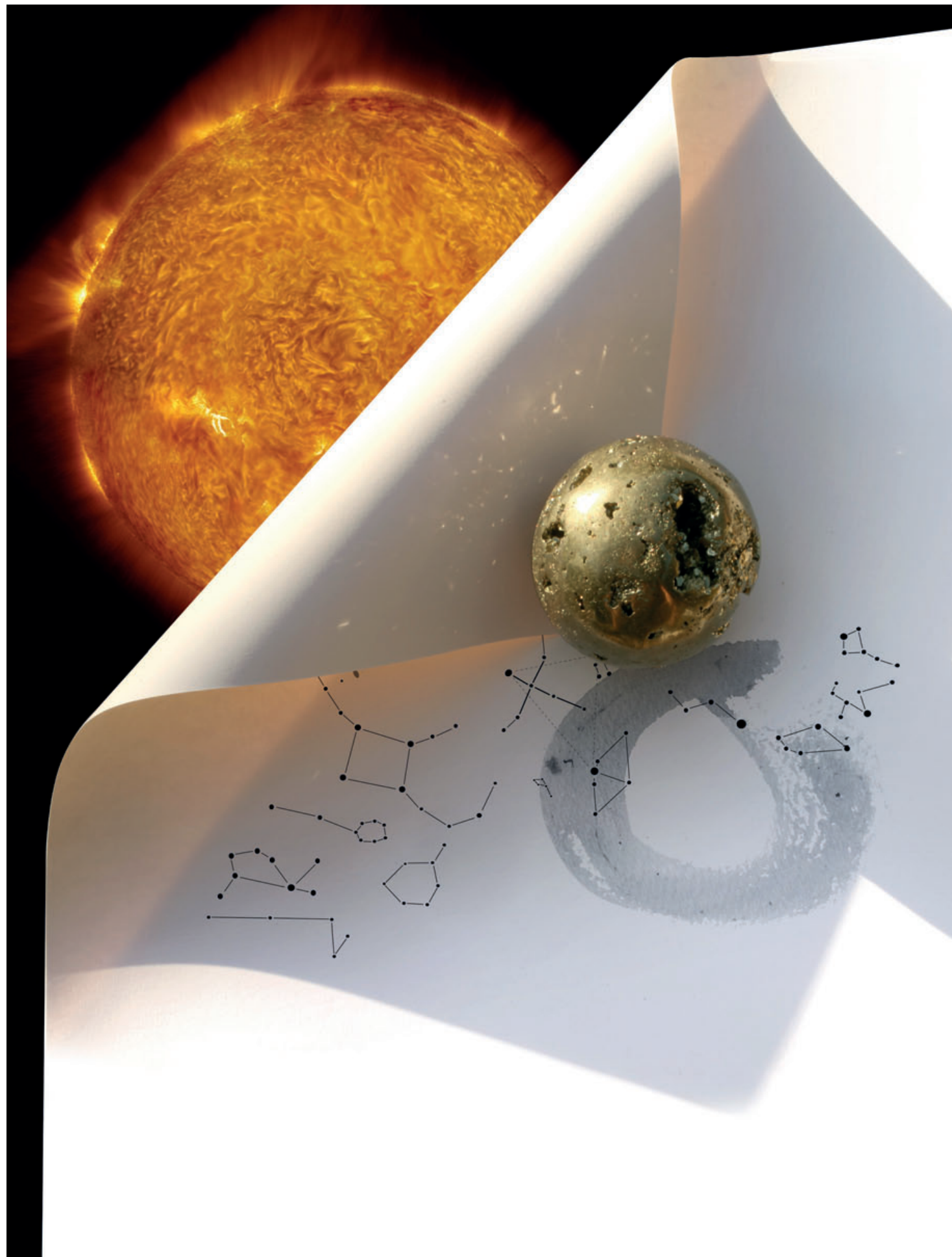


MAGIA REALITĂȚII



RICHARD
DAWKINS

MAGIA REALITĂȚII

DE UNDE ȘTIM CARE ESTE DE FAPT ADEVĂRUL

ILUSTRĂȚII DE

DAVE MCKEAN

Traducere din engleză de
Vlad Zografî

 HUMANITAS
BUCUREȘTI

Redactor: Vlad Russo
Coperta: Angela Rotaru
Corector: Cristina Jelescu
DTP: Andreea Dobreci, Dan Dulgheru

Tipărit la Monitorul Oficial R.A.

Richard Dawkins
The Magic of Reality. How We Know What's Really True
Text copyright © 2011 by Richard Dawkins
Illustration copyright © 2011 by Dave McKean
All rights reserved.

© HUMANITAS, 2012, pentru prezenta versiune românească

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
DAWKINS, RICHARD
Magia realității: de unde știm care este de fapt adevărul /
Richard Dawkins; il.: Dave McKean; trad.: Vlad Zografi. –
București: Humanitas, 2012
ISBN 978-973-50-3735-2
I. McKean, Dave (il.)
II. Zografi, Vlad (trad.)
133

Editura Humanitas
Piața Presei Libere 1, 013701 București, România
tel. 021/408 83 50, fax 021/408 83 51
www.humanitas.ro

Comenzi online: www.libhumanitas.ro
Comenzi prin e-mail: vanzari@libhumanitas.ro
Comenzi telefonice: 0372.743.382; 0723.684.194

Clinton John Dawkins

1915–2010

Dragului meu tată

Cuprins

- 1 Ce este realitatea? Ce este magia? 10
- 2 Cine a fost primul om? 30
- 3 De ce există atâtea feluri
de animale? 52
- 4 Din ce sunt alcătuite lucrurile? 74
- 5 De ce avem noapte și zi,
iarnă și vară? 94
- 6 Ce este Soarele? 116
- 7 Ce este curcubeul? 138

8 Când și cum
a început totul? 158

9 Suntem oare singuri? 180

10 Ce sunt cutremurele? 202

11 De ce se întâmplă nenorociri? 224

12 Ce este un miracol? 244

Mulțumiri 265

Credit fotografic 265





... (1-2f) ...

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \gamma & -\gamma\beta \\ 0 & 0 & -\gamma\beta & \gamma \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \\ ct \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \\ ct' \end{pmatrix}$$

... Eigenwert ...

S. 19.

... Lorentz ...

$$\text{rot}(f - \mathbf{v} \times \mathbf{a}) = \frac{\partial \mathbf{a} + \mathbf{v} \times \mathbf{a}}{\partial t} \quad \text{rot} = \nabla \times$$

$$\text{div}(\mathbf{a} + \mathbf{v} \times \mathbf{a}) = \dots \quad \text{div} f = 0$$

$$\frac{\partial f_{\mu\nu} + f_{\mu\nu}}{\partial x^\mu} = \dots$$

$$\frac{\partial f_{\mu\nu}}{\partial x^\mu} + \frac{\partial f_{\nu\mu}}{\partial x^\nu} + \frac{\partial f_{\mu\mu}}{\partial x^\mu} = 0$$

$$\begin{matrix} p_{11} & p_{12} & p_{13} & p_{14} \\ p_{21} & p_{22} & p_{23} & p_{24} \\ p_{31} & p_{32} & p_{33} & p_{34} \\ p_{41} & p_{42} & p_{43} & p_{44} \end{matrix} \begin{matrix} x \\ y \\ z \\ ct \end{matrix} = \begin{matrix} x' \\ y' \\ z' \\ ct' \end{matrix}$$

$$\begin{pmatrix} p_{11} & p_{12} & p_{13} & p_{14} \\ p_{21} & p_{22} & p_{23} & p_{24} \\ p_{31} & p_{32} & p_{33} & p_{34} \\ p_{41} & p_{42} & p_{43} & p_{44} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \\ ct \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \\ ct' \end{pmatrix}$$

$$p_{\mu\nu} = \dots$$

... $V = V_0 + (1 - \frac{v^2}{c^2})^{1/2}$...
 ... Lorentz Transformation ...
 ... Relativitätstheorie ...
 ... Lorentz Transformation ...
 ... Tensor ...

1 CE Este REALITATEA? CE Este magia?



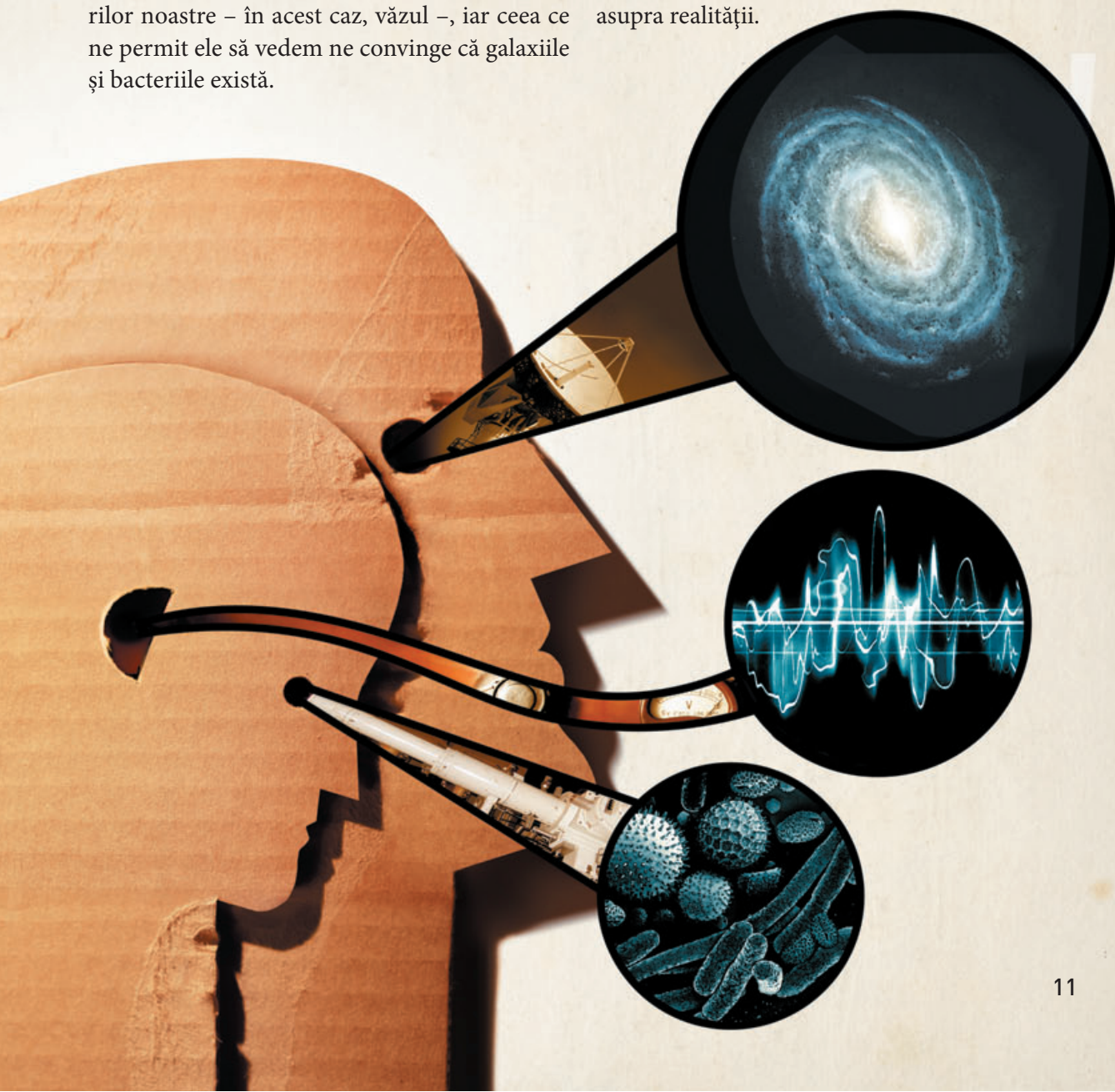
RREALITATEA ESTE TOT ce există. Pare evident, nu-i așa? De fapt, nu e. Apar tot felul de probleme. Ce ne facem cu dinozaurii, care au existat odinioară, însă acum nu mai există? Dar cu stelele, care se află atât de departe, încât, atunci când lumina lor sosește la noi, ar putea fi deja stinse?

Ajungem imediat la dinozauri și la stele. De unde știm însă că lucrurile există, chiar și în prezent? Cele cinci simțuri – văzul, mirosul, simțul tactil, auzul și gustul – reușesc să ne convingă că multe lucruri sunt reale: pietrele și cămilele, iarba proaspăt cosită și cafeaua proaspăt rășnită, glaspapirul și catifeaua, cascadele și clopoțeii, zahărul și sarea. Vom spune deci

că un lucru e „real“ dacă îl putem detecta direct cu unul dintre cele cinci simțuri?

Ce se întâmplă atunci cu o galaxie atât de îndepărtată încât n-o putem vedea cu ochiul liber? Dar cu o bacterie atât de mică încât n-o putem vedea decât cu un microscop puternic? Trebuie să spunem că ele nu există pentru că nu le putem vedea? Nu. Putem, desigur, să ne sporim simțurile folosind instrumente speciale: telescoape pentru galaxie, microscop pentru bacterii. Din moment ce înțelegem telescoapele și microscopul, și felul în care funcționează, le putem folosi pentru a extinde domeniul simțurilor noastre – în acest caz, văzul –, iar ceea ce ne permit ele să vedem ne convinge că galaxiile și bacteriile există.

Dar undele radio? Există ele? Nu le pot detecta nici ochii, nici urechile, dar instrumente speciale – televizoarele, de pildă – le transformă în semnale pe care le putem vedea și auzi. Prin urmare, deși nu putem vedea sau auzi undele radio, știm că ele fac parte din realitate. La fel ca în cazul telescoapelor și microscopelor, înțelegem cum funcționează radiourile și televizoarele. Ele ajută deci simțurile noastre să alcătuiască o imagine a ceea ce există: lumea reală – realitatea. Radiotelescoapele (și telescoapele cu raze X) ne arată stele și galaxii prin alt fel de ochi: o altă cale de a ne lărgi perspectiva asupra realității.




Să ne întoarcem la dinozauri. De unde știm că odinioară cutreierau Pământul? Niciodată nu i-am văzut, nu i-am auzit și n-am fost fugăriți de ei. Din păcate, nu dispunem de o mașină a timpului care să ni-i arate direct. În cazul lor, simțurile noastre primesc un alt ajutor: avem fosile, și le putem vedea cu ochiul liber. Fosilele nu aleargă și nu sar, însă, fiindcă înțelegem cum s-au format, fosilele ne pot spune ceva despre ce s-a întâmplat cu milioane de ani în urmă. Înțelegem că apa, cu mineralele dizolvate în ea, pătrunde în cadavrele îngropate în straturi de măr și rocă. Înțelegem că mineralele cristalizează și înlocuiesc materialele din cadavru, atom cu atom, lăsând imprimată în piatră o urmă a animalului. Deși nu putem vedea dinozaurii direct cu simțurile noastre, putem deduce că ei trebuie să fi existat din dovezile indirecte care în cele din urmă ajung la noi prin simțurile noastre: vedem și atingem urmele împietrite ale vieții străvechi.

Într-un anume sens, telescopul poate funcționa ca o mașină

a timpului. Ceea ce vedem când ne uităm la ceva este de fapt lumină, iar luminii îi ia un timp să călătorească. Chiar și atunci când privești chipul unui prieten îl vezi în trecut, pentru că lumina provenind de la chipul lui ajunge la ochiul tău într-o infimă fracțiune de secundă. Sunetele călătoresc mult mai încet, de aceea vezi pe cer explozia unui foc de artificii înainte să auzi bubuitul. Când privești un om care taie un copac în depărtare, există un straniu decalaj între sunet și mișcarea toporului care lovește copacul.

Lumina călătorește atât de repede, încât presupunem că tot ce vedem se petrece chiar



A composite image featuring a dinosaur in the foreground and a galaxy in the background. The dinosaur, likely a Triceratops, is shown in profile, facing right, with its mouth open as if roaring. It has a textured, scaly skin in shades of brown and green. The background is a dark space filled with stars and a prominent, glowing galaxy with a bright core and a diffuse, greenish glow. The overall scene is dramatic and evokes a sense of ancient life and cosmic scale.

în acea clipă. Cu stelele e însă altceva. Chiar și Soarele se află la o distanță de opt minute-lumină. Dacă Soarele ar exploda, acest eveniment catastrofal ar intra în câmpul realității noastre opt minute mai târziu. Iar acesta ar fi sfârșitul nostru! Cât privește următoarea stea apropiată, Alpha Centauri, dacă o privești în 2012, ceea ce vezi se petrece în 2008. Galaxiile sunt uriașe ansambluri de stele. Noi ne aflăm într-o galaxie numită Calea-Lactee. Când privești la Andromeda, galaxia vecină, telescopul e o mașină a timpului care te duce cu două milioane și jumătate de ani în urmă. Există un grup de cinci galaxii numite Cvintetul lui Stephan, pe care le vedem prin telescopul Hubble cum se ciocnesc unele de altele, dar ceea ce vedem s-a întâmplat cu 280 de milioane de ani în urmă. Dacă ar exista extrateresetri într-una dintre aceste galaxii, ce ar vedea ei chiar acum pe Pământ

ar fi primii strămoși ai dinozaurilor. Există însă extrateresetri? Nu i-am văzut și nu i-am auzit niciodată. Fac ei oare parte din realitate? Nimeni nu știe, dar știm ce anume ne-ar putea încredința că există. Dacă ne-am apropia de un extraterestru, simțurile noastre ne-ar da de știre. Poate că într-o bună zi se va inventa un telescop suficient de puternic pentru a detecta viața pe alte planete. Sau poate că radiotelescoapele noastre vor primi mesaje care nu pot proveni decât de la o inteligență extraterestră. Realitatea nu constă doar din lucrurile pe care le cunoaștem deja, ea include și lucruri care există, dar despre care n-am aflat încă – și nu vom afla decât în viitor, atunci când vom construi, poate, instrumente mai bune, care să vină în ajutorul celor cinci simțuri.

Atomii au existat dintotdeauna, dar abia de curând ne-am convins de existența lor, și probabil că urmașii noștri vor afla multe alte lucruri pe care deocamdată nu le cunoaștem. Acesta e miracolul și bucuria științei: dezvăluie mereu lucruri noi. Ceea ce nu înseamnă că ar trebui să credem chiar *tot* ce născocim: există un milion de lucruri pe care ni le putem închipui, dar e extrem de improbabil să fie reale – zâne și stafii, spiriduși și centauri. Trebuie să rămânem deschiși, dar singurul temei pentru a crede că un lucru există e prezența unor dovezi reale.

Modele: testarea imaginației

Există o cale mai puțin obișnuită prin care un om de știință poate afla ce e real, atunci când cele cinci simțuri n-o spun direct: făcând apel la un „model“ privitor la ce *s-ar putea* întâmpla, care să fie testabil. Ne închipuim – sau mai curând ghicim – cum ar arăta realitatea. Acesta e modelul. Apoi determinăm (adesea prin calcule matematice) ce ar trebui să vedem, să auzim etc. dacă modelul ar fi valabil. Apoi verificăm dacă într-adevăr vedem asta. Modelul poate fi pur și simplu unul din lemn ori plastic, unul matematic scris pe o foaie de hârtie sau o *simulare* pe calculator. Cercetăm atent modelul și prezicem ce ar trebui să vedem (să auzim etc.) cu simțurile noastre (eventual cu ajutorul instrumentelor) dacă modelul ar fi corect. Verificăm apoi dacă predicțiile sunt adevărate ori false. Dacă sunt adevărate, aceasta sporește încrederea noastră că modelul reprezintă realitatea; concepem apoi alte experimente, îmbunătățind eventual modelul, pentru a testa mai departe rezultatele și a le confirma. Dacă predicțiile sunt false, respingem modelul sau îl modificăm și încercăm iar.

Iată un exemplu. Știm acum că genele – elementele eredității – sunt alcătuite dintr-o materie

numită ADN. Știm multe despre ADN și funcționarea lui, dar nu-l putem vedea în detaliu nici măcar cu un microscop puternic. Aproape tot ce știm despre ADN am aflat indirect, închiuind modele și testându-le.

De fapt, cu mult înainte ca lumea să fi auzit de ADN, savanții aflaseră deja multe lucruri despre gene, testând predicțiile modelelor. În secolul XIX, un călugăr austriac pe nume Gregor Mendel a făcut experimente în grădina mănăstirii lui, cultivând mazăre în mari cantități. El a numărat plantele care aveau flori de diferite culori, ori aveau boabe încrețite sau netede, pe măsură ce se scurgeau generațiile. Mendel n-a văzut și n-a atins niciodată vreo genă. Tot ce a văzut au fost boabe și flori, și și-a folosit ochii pentru a *număra* diversele tipuri. El a inventat un *model* care implica ceea ce noi numim acum gene (dar Mendel nu le numea așa) și, presupunând că modelul e corect, a calculat că într-un anume experiment boabele de

