

LIBRIS Webshop  
RICHARD DAWKINS

# Magia realității

De unde știm care este de fapt adevărul

Ilustrații de  
**DAVE MCKEAN**

Traducere din engleză de  
**VLAD ZOGRAFI**

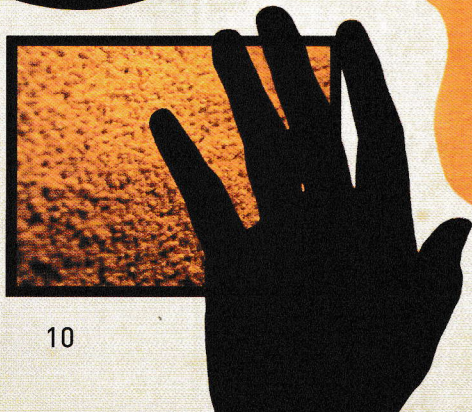
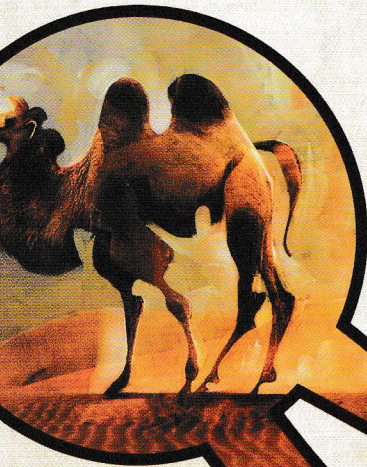


# Cuprins

- 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

Ce este  
REALITATEA?Ce este  
magia?

**R**EALITATEA 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?

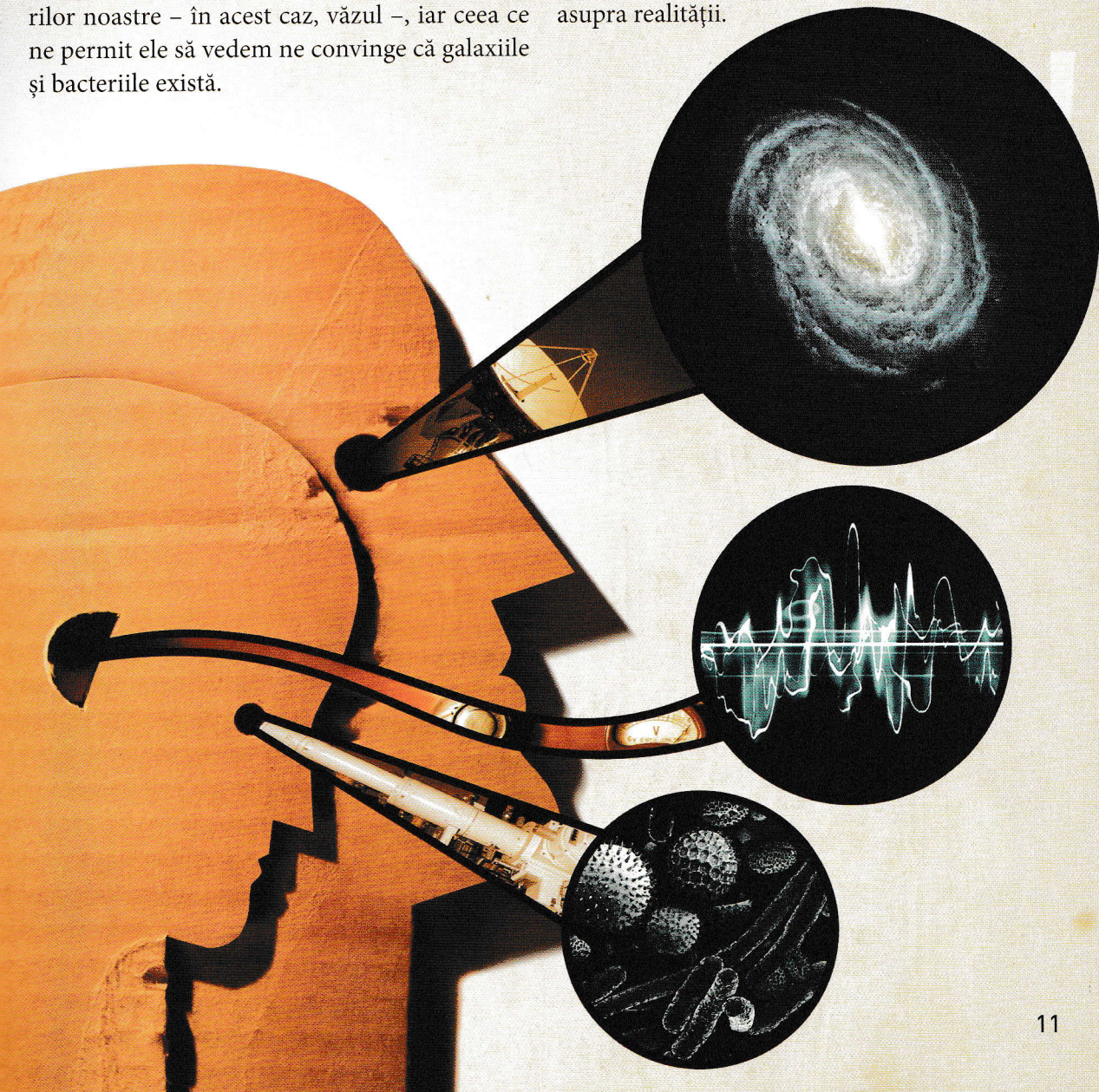
Ajungem imediat la dinozauri și la stele. De unde știm însă că lucrurile există, chiar și în prezent? Cele cinci simțuri – văzul, mirosul, simțul tactil, auzul și gustul – reușesc să ne convingă că multe lucruri sunt reale: pietrele și cămilele, iarba proaspăt cosită și cafeaua proaspăt rășnită, glasul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

LIBRIS | we know books

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, microscopie pentru bacterii. Din moment ce înțelegem telescoapele și microscopie, 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 microscopie, 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.



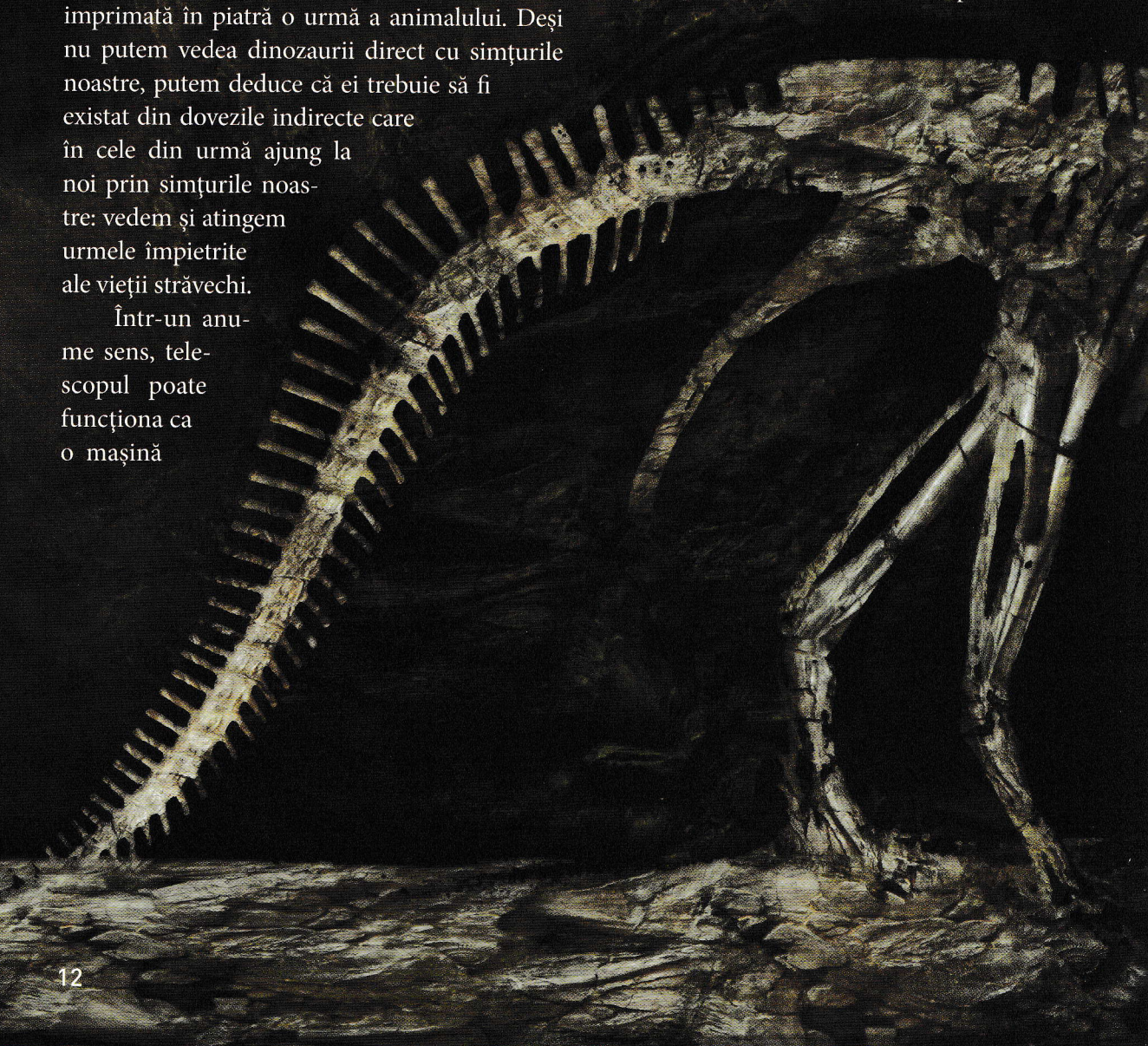
Să ne întoarcem la dinozauri. De unde știm că odinioară cutreierau Pământul? Niciodată nu i-am văzut, nu i-am auzit și n-am fost fugăriți de ei. Din păcate, nu dispunem de o mașină a timpului care să ni-i arate direct. În cazul lor, simțurile noastre primesc un alt ajutor: avem fosile, și le putem vedea 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



**TERRIS** | We know books

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 astăzi, ceea ce vezi se petrece cu patru ani în urmă. 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 Cvin-tetul 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 extraterestri într-una dintre aceste galaxii, ce ar vedea ei chiar acum pe Pământ



ar fi primii strămoși ai dinozaurilor. Există însă extraterestri? 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.

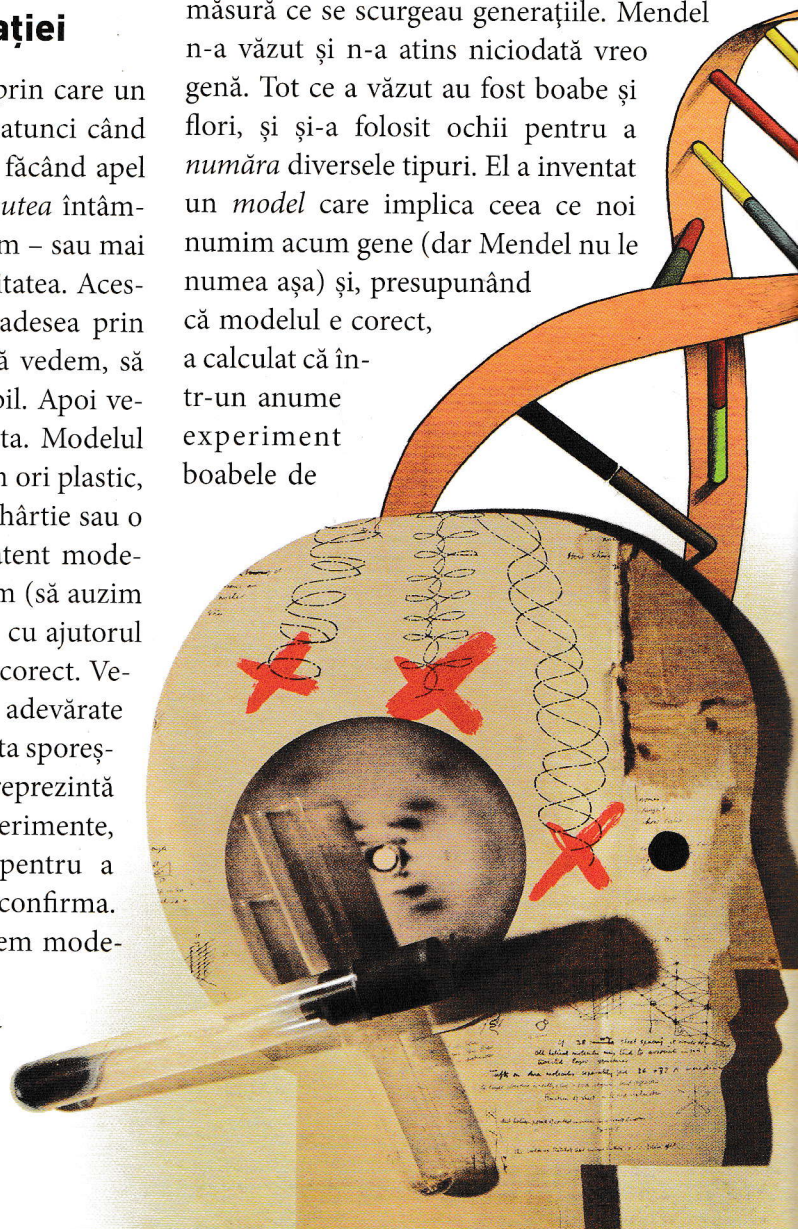
## Modele: testarea imaginației

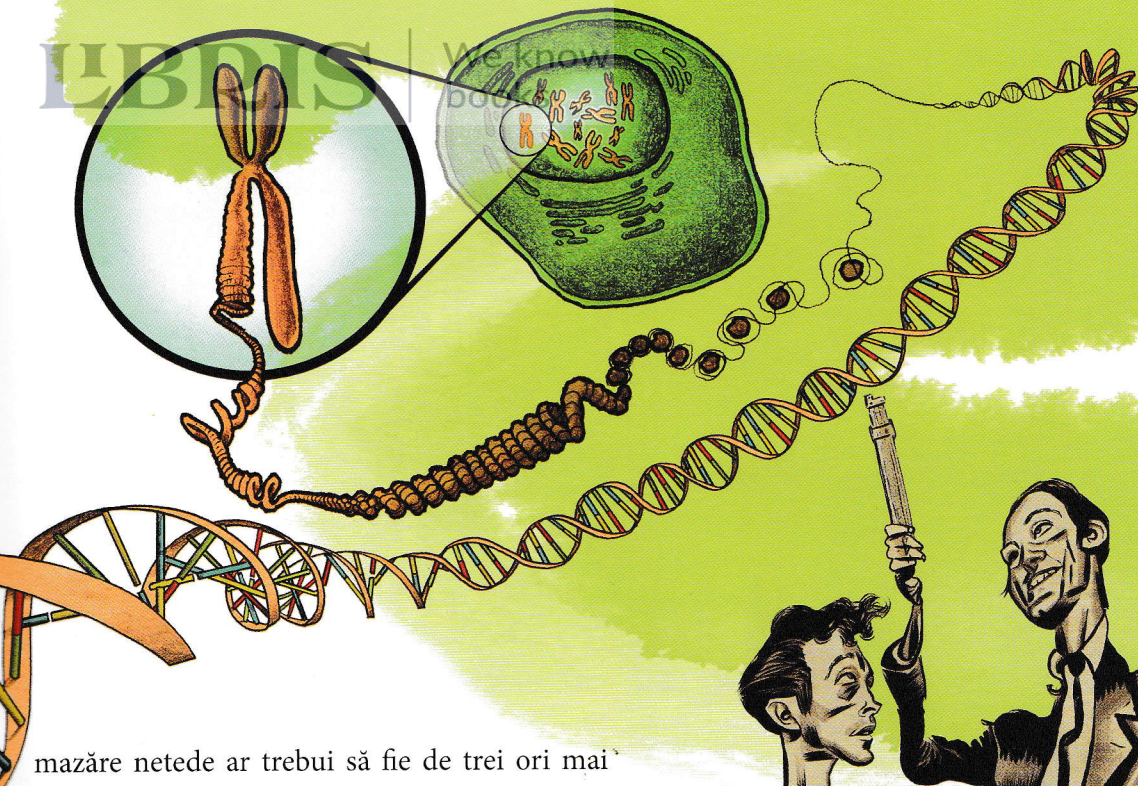
Există o cale mai puțin obișnuită prin care un om de știință poate afla ce e real, atunci când cele cinci simțuri n-o spun direct: făcând apel la un „model“ privitor la ce *s-ar putea* întâmpla, care să fie testabil. Ne închipuim – sau mai curând ghicim – cum ar arăta realitatea. Acesta e modelul. Apoi 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 precizem 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 anumit experiment boabele de





mazăre netede ar trebui să fie de trei ori mai multe decât cele încrețite – și exact asta a găsit atunci când le-a numărat. Lăsând deoparte detaliile, ideea e că „genele” lui Mendel sunt o născocire a lui: nu le putea vedea cu ochiul liber, și nici măcar cu microscopul. Ce putea însă vedea erau boabele de mazăre netede și încrețite, iar, numărându-le, a găsit o dovadă indirectă că *modelul* lui privind ereditatea era o bună reprezentare a ceva din lumea reală. Mai târziu, oamenii de știință au aplicat metoda lui Mendel nu la mazăre, ci la musculițele de oțet, pentru a arăta că genele se înșiră într-o ordine precisă de-a lungul unor filamente numite cromozomi (noi, oamenii, avem 46 de cromozomi, musculițele de oțet au 8). Testând modelele, s-a putut determina chiar și ordinea exactă în care genele sunt aranjate de-a lungul cromozomilor. Toate acestea s-au petrecut cu mult înainte să știm că genele sunt alcătuite din ADN.

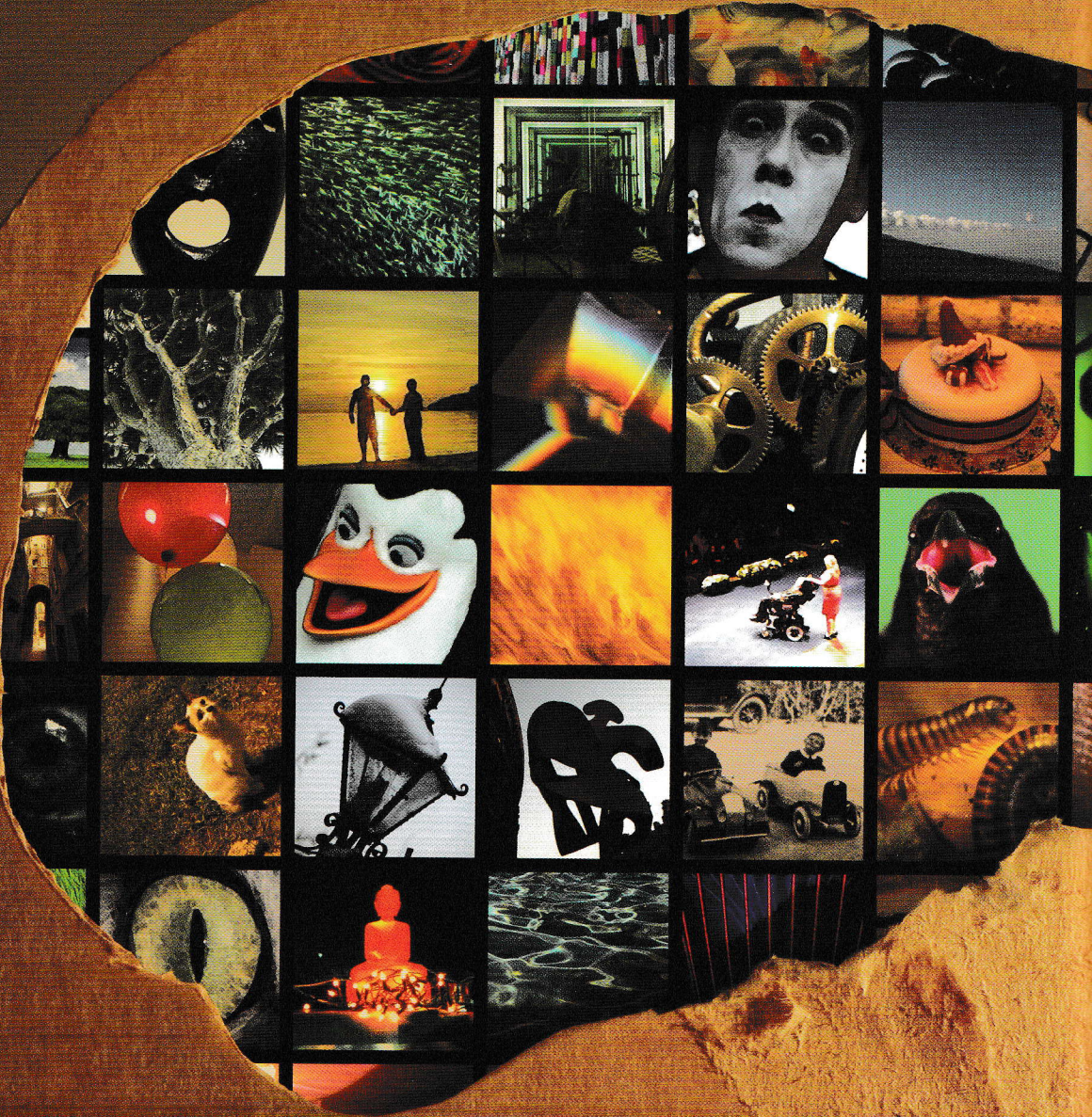
Acum o știm, și știm cu precizie și cum funcționează ADN-ul, iar asta grație lui James Watson, lui Francis Crick și altor savanți care le-au urmat. Watson și Crick n-au putut vedea



ADN-ul cu ochii lor. La rândul lor, au făcut descoperirea închipuind modele și testându-le. În acest caz, ei au construit, la propriu, modele din metal și carton pentru ADN și au calculat care ar fi rezultatele anumitor măsurători, presupunând că modelele ar fi corecte. Predicțiile unuia dintre modele, așa-numita dublă spirală, au corespuns exact măsurătorilor efectuate de Rosalind Frankin și Maurice Wilkins, care au bombardat cu fascicule de raze X cristale de ADN purificate. Watson și Crick și-au dat imediat seama că modelul lor privind structura

LBRIS

We know  
books



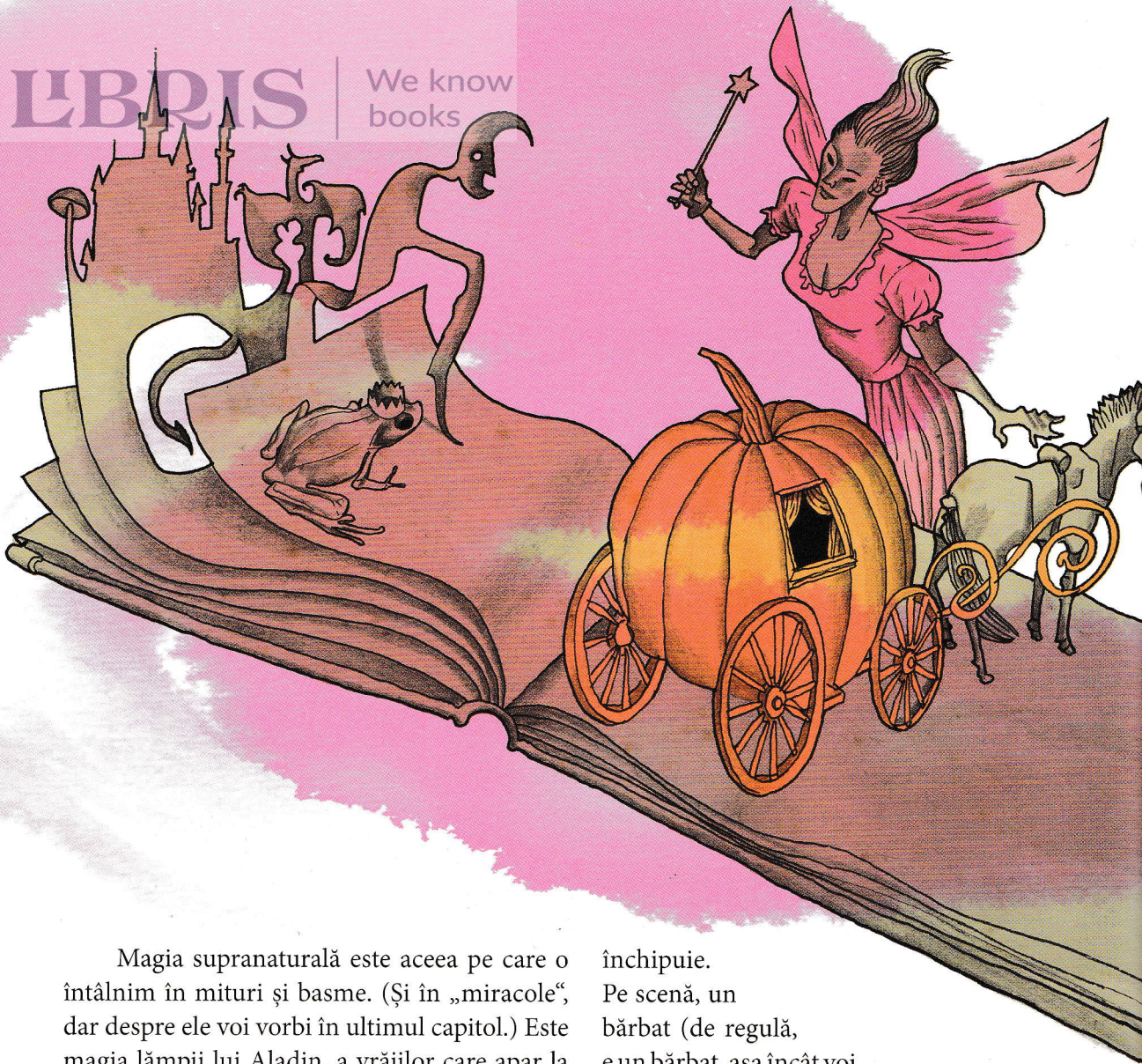
Avem acces la realitate pe trei căi. O putem detecta direct, prin cele cinci simțuri; sau indirect, apelând la simțurile noastre, ajutate de instrumente speciale, cum sunt telescoapele și microscopurile; sau, încă mai indirect, construind modele a ceea ce *ar putea* fi realitatea și testându-le apoi pentru a verifica dacă predicțiile lor corespund lucrurilor pe care le putem vedea (sau auzi etc.) cu sau fără ajutorul instrumentelor. În cele din urmă, într-un fel sau altul, ne întoarcem la simțurile noastre.

Înseamnă asta oare că realitatea conține doar lucruri pe care le putem detecta, direct sau indirect, prin intermediul simțurilor și al metodelor științei? Ce putem spune despre lucruri precum gelozia și bucuria, fericirea și iubirea? Nu sunt și ele reale?

Da, sunt reale. Dar existența lor depinde de creier: de creierul oamenilor, cu certitudine, dar probabil și de creierul altor specii de animale superioare, cum sunt cimpanzeii, câinii și balenele. Pietrele nu simt bucurie sau gelozie, iar munții nu iubesc. Aceste emoții sunt intense și reale pentru cei care le trăiesc, dar ele n-au apărut înaintea creierelor. Poate că asemenea emoții – pesemne și altele la care nici nu visăm – există și pe alte planete, dar numai pe acele planete unde există creiere – sau un echivalent al lor, căci nu se știe ce organe bizare ale gândirii sau mecanisme ale simțirii se ascund în univers.

## **Știința și supranaturalul: explicația și dușmanii ei**

Aceasta e deci realitatea, și în felul ăsta putem afla dacă un lucru e real sau nu. Fiecare capitol al cărții de față se va referi la un anumit aspect al realității – de pildă, Soarele, cutremurele, curcubeiele sau diferite specii de animale. Vreau să mă întorc acum la unul din cuvintele-cheie ale titlului: magie. Magia e un cuvânt ambiguu: e folosit de regulă în trei sensuri, și întâi de toate trebuie să fac distincția între ele. Primul ar fi cel de „magie supranaturală”, al doilea cel de „magie de scenă”, iar al treilea (preferatul meu, și la care se referă titlul cărții) cel de „magie poetică”.



Magia supranaturală este aceea pe care o întâlnim în mituri și basme. (Și în „miracole“, dar despre ele voi vorbi în ultimul capitol.) Este magia lămpii lui Aladin, a vrăjilor care apar la frații Grimm, Hans Christian Andersen și J.K. Rowling. Este magia din literatură, în care o vrăjitoare transformă un prinț într-o broască, sau o zână bună transformă un bostan într-o caleașcă. Toate acestea sunt povești pe care ni le amintim cu drag din copilărie și ne emoționează când le vedem montate într-un spectacol – dar știm cu toții că această magie nu e decât literatură și n-are nici o legătură cu realitatea.

Dimpotrivă, magia de scenă e reală și poate într-adevăr impresiona. Sau, cel puțin, se petrece ceva real, deși nu tocmai ceea ce publicul își

închipuie.

Pe scenă, un bărbat (de regulă, e un bărbat, așa încât voi spune „el“, dar, dacă preferați, puteți să-i spuneți „ea“) ne face să credem că se întâmplă ceva uimitor (ba chiar, s-ar părea, supranatural), când, de fapt, *în realitate* e vorba de cu totul altceva. Batistele de mătase nu se pot transforma în iepuri, la fel cum broaștele nu se pot transforma în prinți. Ceea ce vedem pe scenă e doar o scamatorie. Ochii noștri ne înșală – sau mai degrabă scamatorul se străduie să ne înșele ochii, folosind pesemne cuvinte meșteșugite pentru a ne abate atenția de la ce fac degetele lui.



*L*a ce  
*N*umăr  
*M*ă  
gândesc?



Unii scamatori își avertizează cu onestitate publicul că e vorba doar de un truc. Mă gândesc, de pildă, la James Randi „Uimitorul“, la Penn și Teller sau la Derren Brown. Chiar dacă acești minunați artiști nu spun de regulă publicului *cum* anume fac scamatoria – ar fi dați afară din Cercul Magic (clubul scamatorilor) dacă ar face-o –, ei se asigură că publicul știe că la mijloc nu se află vreo magie supranaturală. Alții nu subliniază faptul că e vorba doar de o scamatorie, dar nici nu fac afirmații exagerate privind numărul lor, ci lasă publicului senzația agreabilă că s-a petrecut ceva misterios, fără să-l mintă în față. Din păcate însă, există scamatori care sunt în mod deliberat necinstiți și pretind că posedă realmente puteri „paranormale“ sau „supranaturale“: ei afirmă că pot într-adevăr îndoi metalul sau opri ceasurile doar prin puterea gândului. Unii dintre acești escroci („șarlatani“ e cuvântul care li se potrivește) câștigă sume imense de la companii miniere sau petroliere afirmând că prin înzestrarea lor de „medium“ pot spune unde trebuie forat. Alți șarlatani îi exploatează pe cei îndurerăți de o grea pierdere, pretinzând că pot lua legătura cu cei morți. În acest caz, nu mai e vorba doar de amuzament, ci de specularea naivității și suferinței oamenilor. Ce-i drept, s-ar putea ca unii dintre ei să nu fie șarlatani, ci să creadă sincer că pot vorbi cu morții.

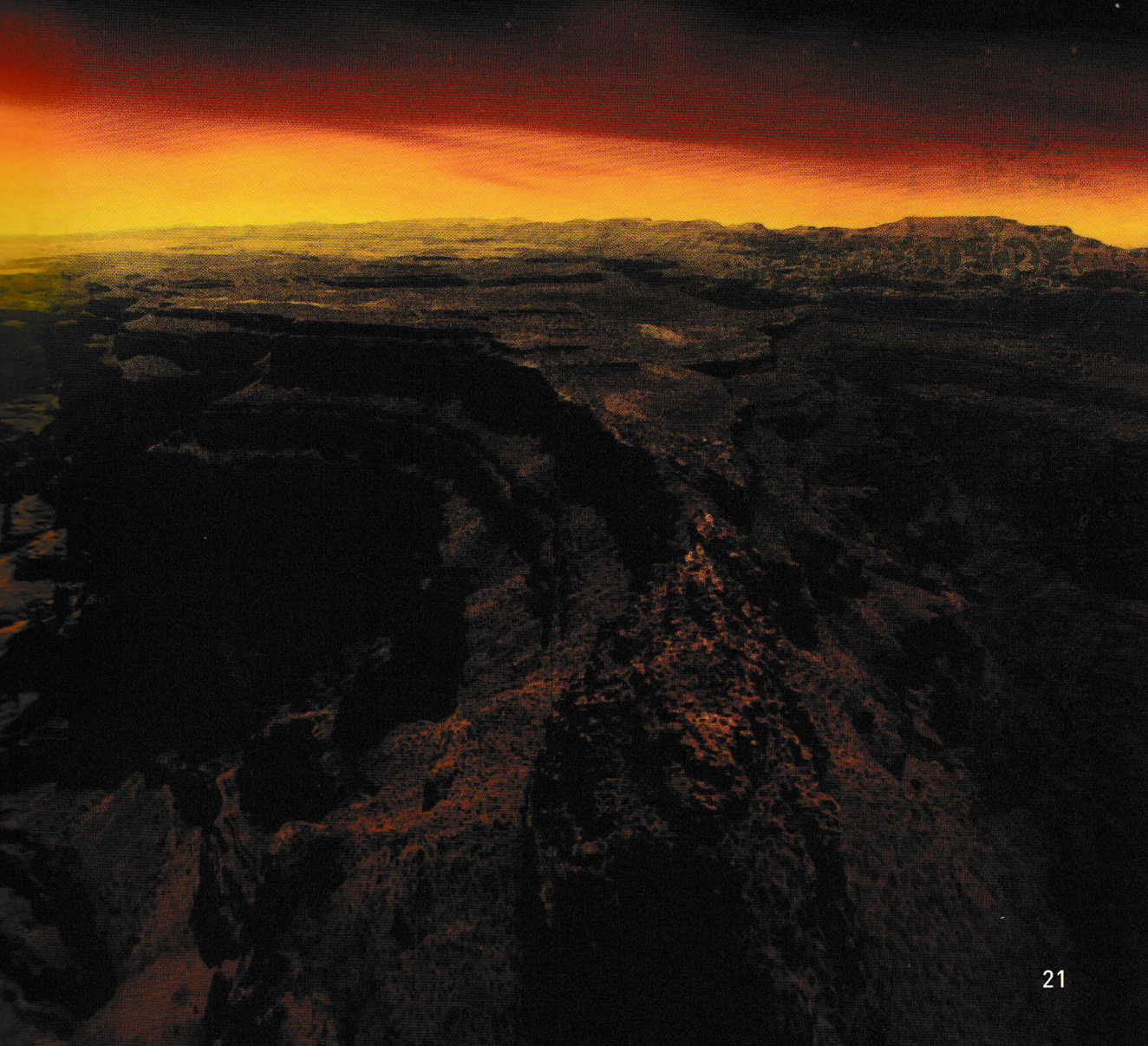
Al treilea sens al magiei este cel pe care îl am în vedere în titlu: magia poetică. Suntem mișcați până la lacrimi de o lucrare muzicală frumoasă, și spunem că interpretarea e „magică“. Privim cerul înstelat într-o noapte fără lună, departe de luminile orașului, și, cu răsuflarea tăiată, cuprinși de bucurie, spunem că priveliștea este „magie pură“. Am putea folosi același cuvânt pentru a descrie un minunat

apus de soare, un peisaj alpin sau un curcubeu proiectat pe un cer întunecat. În acest sens, „magic“ înseamnă pur și simplu profund emoționant, tulburător: ceva ce ne dă fiori și ne face să simțim intens că trăim. Sper să vă demonstrez în această carte că realitatea – faptele lumii reale, așa cum le înțelegem prin metodele științei – este magică în acest sens poetic, dător de viață.



Vreau să mă întorc acum la ideea de supranatural și să explic de ce nu poate oferi niciodată o explicație a lucrurilor pe care le vedem în jurul nostru. A da o explicație supranaturală înseamnă de fapt a nu explica nimic, ba chiar a elimina posibilitatea oricărei explicații. De ce spun asta? Pentru că orice lucru supranatural trebuie, prin definiție, să fie în afara domeniului

explicației naturale. El trebuie să se afle în afara științei și a metodei științifice bine întemeiate, îndelung testate, grație căreia cunoașterea a progresat imens în ultimele patru secole. A spune că un lucru se petrece în mod supranatural nu înseamnă doar a spune „Nu-l înțelegem“, ci și „Nu-l vom putea niciodată înțelege, așa încât n-are rost să încercăm s-o facem“.



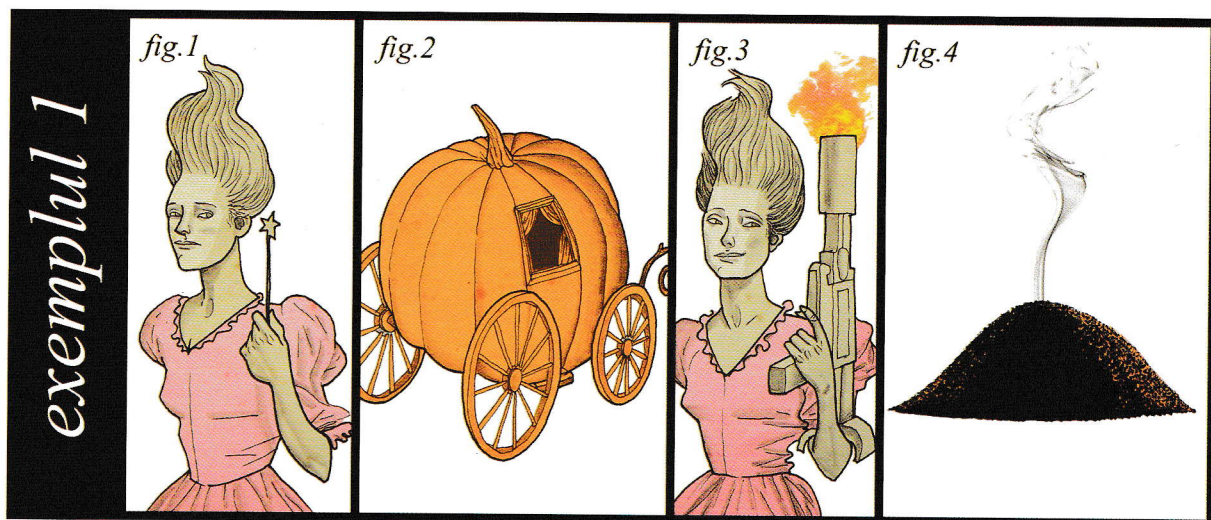
Știința adoptă exact poziția opusă. Ea se dezvoltă datorită neputinței de a explica – deocamdată – totul și se sprijină tocmai pe acest lucru pentru a continua să pună întrebări, creând modele posibile și testându-le, așa încât să ne apropiem treptat de adevăr. Dacă s-ar petrece ceva care sfidează felul în care înțelegem în prezent realitatea, oamenii de știință ar considera că e o provocare la adresa modelului actual, cerându-ne să-l abandonăm sau măcar să-l modificăm. Prin asemenea ajustări și testări ulterioare ne apropiem tot mai mult de adevăr.

Ce părere ați avea despre un detectiv care, derutat de o crimă, ar fi prea leneș fie și pentru a încerca să se gândească la problemă, punând misterul pe seama „supranaturalului”? Întreaga istorie a științei ne demonstrează că lucruri despre care odinioară se credea că țin de supranatural – provocate de zei (veseli ori mânioși), demoni, vrăjitoare, spirite, blesteme și descântece – au în realitate explicații naturale: explicații demne de încredere, pe care le putem înțelege și testa. Nu avem un motiv mai întemeiat să credem că lucrurile pentru care știința nu are *deocamdată*

explicații naturale se vor dovedi de origine supranaturală decât aveau oamenii din vechime care credeau că vulcanii, cutremurele sau bolile se explicau prin mânia zeilor.

Evident, nimeni nu crede cu adevărat că poți transforma o broască într-un prinț (dacă nu cumva era invers – niciodată nu reușesc să țin minte) sau un bostan într-o caleașcă, dar v-ați gândit vreodată *de ce* asemenea lucruri sunt imposibile? Explicația poate urma mai multe căi, dar eu am s-o prezint pe cea care îmi place cel mai mult.

Broaștele și caleștile sunt lucruri complicate, alcătuite dintr-o sumedenie de componente ce trebuie aranjate într-un fel anume, după un model precis, care nu poate fi rodul întâmplării (sau al mișcării unei baghete). Asta înseamnă „complicat”. E foarte greu să faci lucruri complicate, cum sunt o broască sau o caleașcă. Ca să construiești o caleașcă trebuie să assemblezi părțile ei exact în modul potrivit. Trebuie să te pricepi la tâmplărie și la alte meșteșuguri. Caleștile nu apar din pură întâmplare sau dacă pocnești din degete și spui „Abracadabra”.



Caleașca are o structură, o complexitate, componente active: roțile și osiile, ferestrele și ușile, suspensiile și arcurile scaunelor. Ar fi relativ ușor să transformi ceva complicat cum e o caleașcă în ceva simplu – cum e, de pildă, cenușa: e de ajuns ca bagheta zânei bune să fie un aruncător de flăcări. E simplu să transformi aproape orice în cenușă, dar nimeni nu poate să ia un maldăr de cenușă – sau un bostan – și să-l transforme într-o caleașcă, pentru că o caleașcă e prea complicată; dar nu numai complicată, ci complicată *într-o direcție folositoare*: în acest caz, folositoare pentru oamenii care călătoresc cu ea.

Să ușurăm un pic misiunea zânei bune presupunând că, în loc de bostan, ar avea la dispoziție toate *părțile* de care e nevoie pentru a asambla o caleașcă, amestecate într-o cutie, așa cum sunt seturile de piese din care construiești un avion de jucărie. Setul de piese pentru caleașcă constă din sute de scânduri, din ferestre, bare de fier, câlți, bucăți de piele, împreună cu șurubelnițe, cuie și borcane cu clei, pentru a fixa piesele. Să presupunem că, în loc să citească

instrucțiunile și să assembleze părțile în ordine, ea le pune pe toate într-un sac mare și le amestecă. Ce șanse sunt ca părțile să se lipească așa încât să se assembleze din întâmplare o caleașcă? Răspunsul e: practic zero. Iar unul dintre motive este numărul imens de moduri în care poți combina piesele amestecate, și din care nu rezultă o caleașcă funcțională sau *orice altceva* care să aibă un rost.

Dacă iei o grămadă de părți și le amesteci, se poate întâmpla să rezulte o structură utilă sau ceva care să ni se pară remarcabil. Dar numărul cazurilor în care aceasta se poate petrece e infim în raport cu numărul cazurilor în care dăm peste ceva de nerecunoscut, ca un maldăr de fiare vechi. Există milioane de moduri de a amesteca și reamesteca grămada de piese pentru a o transforma într-o... altă grămadă de piese. De fiecare dată când le amesteci, obții un maldăr unic de fiare vechi, care nu mai apăruse până atunci, însă numai o fracțiune infimă din aceste milioane de grămezi posibile va funcționa (de pildă, te va duce la bal) ori va fi remarcabilă într-un fel sau altul.

## exemplul 2

fig.1

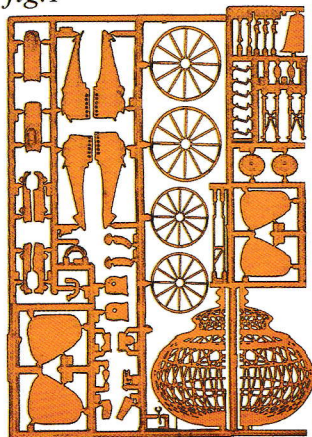


fig.2



fig.3

