

Ghidul complet despre **ABSOLUT ORICE*** *pe scurt

Traducere din engleză de
Tudor-Călin Zarojanu

**Adam Rutherford
Hannah Fry**

COLECȚIA
DE ȘTIINȚĂ

PUBLICA

***Către NHS^{*}, care ne-a salvat viața amândurora
în timpul scrierii acestei cărți***

^{*} National Health Service, Sistemul Național de Sănătate din Marea Britanie (n.t.).

CUPRINS

Introducere	9
1. Posibilități nesfârșite	21
2. Viața, universul și totul	41
3. Cercul perfect	73
4. Stânca veacurilor	99
5. Scurtă istorie a timpului	117
6. Trăiește liber	155
7. Orhideea magică	193
8. Mă iubește câinele meu?	227
9. Universul văzut prin gaura cheii	265
Mulțumiri	295
Credite imagini	299
Surse	301



Introducere

Închide ochii.

Trebuie să recunoaștem că, în general, ca să citești trebuie să ai ochii deschiși. Dacă ții în mână un exemplar tipărit al acestei cărți, în câteva secunde vei avea cu siguranță nevoie de ei deschiși, pentru că, evident, nu poți citi cu ochii închiși ceea ce vom mai spune.

Dar, deocamdată, închide ochii.

În acel scurt moment de întuneric, nu s-au schimbat multe. Cuvintele au rămas pe pagină; cartea, din fericire, este încă în mâinile tale. Când ți-ai deschis ochii, într-adevăr, când i-ai deschis în această dimineață după un somn odihnitor, lumina a pătruns în cameră și ai recunoscut totul ca fiind aproape la fel ca atunci când i-ai închis. Realitatea persistă, indiferent dacă ești atent la ea sau nu. Asta poate părea foarte evident. Chiar caraghios. Dar este un fapt pe care a trebuit să-l înveți cândva.

Data viitoare când te joci cu un bebeluș, încearcă să iei o jucărie și s-o ascunzi sub o pătură, în fața lui. Dacă are mai puțin de aproximativ șase luni, nu va trage pătura pentru a recupera jucăria, oricât de mult i-ar fi plăcut înainte să se joace cu ea. Asta nu pentru că îi lipsește abilitatea de a apuca

și a mișca pânza – ci pentru că, spre deosebire de tine, pur și simplu nu îți dă seama că jucăria încă există. Pentru mintea lui mică, jucăria pur și simplu a dispărut din existență în momentul în care a dispărut din vedere. Acesta este motivul pentru care bebelușii se distrează atât de tare când te joci cu ei de-a Cucu! – Bau! De aceea, jocul este jucat în fiecare cultură, de către toți oamenii din întreaga lume. Când îți ascunzi fața în spatele palmelor, o minte foarte tânără și imatură presupune că ai dispărut literalmente și, eventual, ai încetat să mai exiști. Bucuria de a descoperi că existența ta nu a fost ștearsă din univers strălucește în chicotitul bebelușului atunci când îți dai mâinile laoparte.

Cucu! – Bau! dovedește cât de prost echipați sunt oamenii pentru a înțelege universul și tot ce se află în el. Nu avem o înțelegere înăscută a lumii din jurul nostru. Trebuie să învățăm că lucrurile – inclusiv oamenii – nu dispar pur și simplu atunci când nu le privim. La bebeluși, este o etapă importantă în dezvoltare, cunoscută sub numele de „permanența obiectelor” – ceva ce multe alte animale nu reușesc niciodată să înțeleagă pe deplin. Un crocodil poate fi imobilizat acoperindu-i ochii. Unele păsări pot fi calmate prin plasarea unei huse peste colivia lor. Nu este vorba doar de faptul că găsesc întunericul liniștitor – ele nu își dau seama că omul enervant care le deranjează este încă acolo, de cealaltă parte a pânzei.

De ce ar trebui să-i pese creierului lor de permanența obiectelor? Motivația principală a aproape fiecărui organism care a existat vreodată a fost să nu moară – cel puțin, nu până când nu a avut șansa de a se reproduce. Cea mai mare parte a vieții de pe Pământ este complet nepreocupată de întreținerea de ce lucrurile sunt așa cum sunt. Gândacii de bălegar navighează noaptea folosind drept ghid Calea Lactee, având un interes limitat pentru structurile galaxiilor sau asupra

faptului că aproape toată masa universului este (până acum) necontabilizată.* Micii acarieni care trăiesc în sprâncene sunt ignorați de conceptul de comensalism simbiotic prin care se hrănesc inofensiv cu noi. Până acum, probabil că nici tu nu erai complet conștient de ei, dar *cu siguranță sunt acolo*. O păuniță nu are niciun interes să proceseze ecuațiile complexe care explică *de ce* găsește acea coadă ridicolă a unui păun atât de irezistibil de sexy; pur și simplu îi place.

Un singur animal și-a pus vreodată aceste întrebări – omul. La un moment dat în ultimele sute de mii de ani sau cam așa ceva, niște maimuțe în mare parte golașe au început să fie interesate despre aproape orice. Creierul acestor maimuțe crescuse în ultimul cam un milion de ani și ele au început să facă lucruri pe care niciun alt animal înaintea lor nu le făcuse. Au început să deseneze, să picteze, să facă muzică și să se joace de-a Cucu! – Bau!

Este important să nu ne amăgim prea tare în privința asta. Viața preistorică era încă destul de mizerabilă în comparație cu cea de azi, iar supraviețuirea era încă principala preocupare a tuturor. Dar strămoșii noștri făcuseră un pas înainte față de restul naturii, luând în considerare nu doar preocupările imediate ale supraviețuirii, ci întregul univers și locul lor în el. Cu toate acestea, suntem încă maimuțe – și o mare parte din creierul și corpul nostru este încă fundamental preocupată doar de supraviețuire și de reproducere. Fizic și genetic, nu ne-am schimbat prea mult în ultimul sfert de milion de ani. Luați o femeie sau un bărbat din Africa de acum 300 000 de ani, transportați-i înainte în timp, aranjați-i, tundeți-i și puneți-le o rochie frumoasă sau o ținută sport casual și nu ați

* Pentru a descoperi acest lucru, oamenii de știință au pus pălării mici gândacilor de bălegar noaptea și i-au privit cum se rătăceau complet. Nu totul în știință trebuie să fie de înaltă tehnologie sau complex. Uneori este vorba doar de a pune o pălărie unei insecte (n.a.).

putea să-i identificați dintr-o mulțime de azi. O mare parte din hardware-ul nostru biologic este în general neschimbat față de vremea când niciuna dintre aceste idei extravagante despre cum funcționează universul nu era o mare preocupare pentru nimeni.

Asta înseamnă că simțurile noastre ne păcălesc în mod obișnuit. Tresărim la mișcări rapide și neașteptate, deși nu mai trebuie să ne facem griji că prădătorii încearcă să ne mănânce în fiecare zi. Tânjim după alimente dulci, sărate și grase – o pornire perfect normală a vânătorilor-culegători, care ne ajuta să prioritizăm aporturile bogate în calorii atunci când hrana era rară, dar mult mai puțin utilă atunci când există opțiunea de înghețată după fiecare cheeseburger.

Aceste mahmureli evolutive sunt dincolo de instinctele noastre; ele ne afectează și intuiția. Dacă i-ați fi întrebat pe strămoșii noștri needucați despre forma Pământului, v-ar fi putut spune că este plat. Este logic să fie plat: pare destul de plat și, cu siguranță, dacă nu ar fi plat, am cădea de pe el. Dar nu este nici pe departe plat. În Capitolul 3, vom explora în detaliu piatra noastră aglomerată și vom stabili nu numai că nu este plată, dar nici măcar nu este o sferă: din cauza rotației sale, Pământul este un *sferoid turtit* – în esență, o minge ușor dezumflată, puțin plată la poli și puțin mai groasă în jurul mijlocului.

Din perspectiva noastră, Soarele arată foarte mult ca și cum s-ar roti în jurul Pământului: în fiecare zi, în ultimii 4,54 miliarde de ani, a apărut dimineața aici, a plutit pe cer și a coborât acolo. Dar, în realitate, Pământul orbitează în jurul Soarelui – și nici măcar nu o face într-un cerc perfect. Din punctul nostru de vedere, Soarele este nemișcat în spațiu în timp ce noi ne învârtim în jurul lui. Dar, în realitate, Soarele și

întregul nostru sistem solar se rotesc în jurul unui punct din centrul Căii Lactee cu o viteză amețitoare de 855 000 km/h, completând o orbită completă o dată la fiecare an galactic (adică 250 de milioane de ani terestri). Niciunul dintre noi nu are cea mai mică percepție a acestor lucruri în timp ce citim într-un șezlong.

Curiozitatea i-a putut face pe oameni diferiți de alte creaturi, dar curiozitatea singură nu este suficientă. Când oamenii pun din curiozitate întrebări despre misterele realității, nu găsim neapărat, imediat, răspunsurile corecte; nu există un sfârșit al miturilor pe care le-am născocit pentru a explica natura inexplicabilă a naturii. Vikingii au decis că sunețul asurzitor al tunetului era Thor năvălind pe cer în carul său propulsat de capre, iar sursa fulgerului era ciocanul său înfricoșător, Mjöltnir.* Gunaii, indigeni din Australia, credeau că Luminile Australe, ceea ce numim azi *Aurora Australis*, erau incendii de vegetație în lumea spiritelor.

Poveștile despre zei, capre și fantome sunt încă larg răspândite printre miliarde de oameni de pe fiecare continent. Unele dintre aceste povești ar putea fi ușor de batjocorit, dar intuitiv au sens, iar intuiția este un lucru incredibil de puternic. Nu putem să nu vedem universul prin ochelari cu lentile colorate de om. De fapt, însă, multe lucruri nu sunt ceea ce par. După cum veți descoperi în această carte, o zi nu are 24 de ore. Un an nu are 365 (și un sfert) de zile.

Când admirăm steaua noastră aflată chiar deasupra orizontului într-un apus de soare superb, aceasta este de fapt deja sub orizont: atmosfera Pământului curbează lumina astfel încât să o putem vedea chiar după ce Soarele a apus. Consumul de dulciuri și prăjituri cu zahăr nu îi face pe copii

* Thor ar fi mâncat cele două capre, Tanngrisnir și Tanngrjónir, în fiecare noapte, și le-ar fi readus la viață cu Mjöltnir. Acest lucru, trebuie să recunoaștem, nu este intuitiv (n.a.).

s-o ia razna la petreceri.* Mai mulți oameni mor înecându-se în cadă decât sunt uciși de teroriști și rechini, la un loc, în fiecare an, dar niciun guvern nu a introdus (încă) legi pentru când e bine să faci baie.

Oricum ai privi lucrurile, intuiția este un ghid jalnic.

Și la un moment dat, noi, maimuțele curioase, ne-am dat seama de acest lucru. Am creat știința și matematica în încercarea de a ieși din perspectiva noastră umană limitată și de a vedea lumea așa cum este în mod obiectiv, nu doar așa cum o percepem. Am recunoscut limitele simțurilor noastre și am găsit modalități de a le extinde astfel încât să putem vedea dincolo de spectrul îngust al viziunii noastre, să auzim dincolo de raza urechilor noastre și să măsurăm dincolo de distanțele pe care le puteam vedea, până la inimaginabil de mare și până la infinitezimal de mic.

De atunci, ne străduim să învățăm cum este cu adevărat realitatea. Asta este știința. Facem asta de sute, dacă nu de mii de ani, dar nu întotdeauna cu succes. Încercările anterioare sunt adesea ușor de luat în râs și nu întotdeauna departe de zei și capre. Platon credea că putem vedea datorită razelor invizibile care ies din ochii noștri, sondând și investigând tot ceea ce ating; dar, pe de altă parte, nu avea teorii despre spectrul electromagnetic sau fototransducția neuronală. Biologii timpurii credeau că sperma conținea un homunculus, o versiune minusculă a unei persoane, și că sarcina femeii era doar să acționeze ca un vas pentru a incuba această mini-persoană până când devenea un bebeluș în toată regula. Isaac Newton a fost un alchimist care a depus mult mai mult

* Cele mai bune date pe care le avem sugerează că ei o iau razna pur și simplu, indiferent ce mănâncă. În teste, când oamenii de știință le-au dat copiilor mâncare fără zahăr, dar le-au spus părinților că există zahăr în băuturile și prăjiturile lor, părinții au evaluat comportamentul copiilor ca fiind mai rău, când, de fapt, nu era diferit. În sensul ăsta, părinții se comportă mai rău decât copiii, care se poartă doar ca niște copii la petreceri (n.a.).

efort în încercarea de a transforma plumbul în aur decât în munca sa asupra mecanicii cosmosului. Galileo a fost astrolog, nu doar astronom, și a făcut horoscoape pentru clienții plătitori atunci când nu avea bani. Van Helmont, părintele chimiei gazoase, credea că șoarecii s-ar naște dacă ai umple o vază cu niște semințe de grâu și o cămașă transpirată și ai lăsa-o într-un subsol umed timp de 21 de zile.

Știința a greșit enorm de-a lungul anilor. S-ar putea argumenta că, de fapt, treaba științei este să greșească lucrurile, deoarece acesta este punctul de plecare de la care poți începe să greșești mai puțin și să faci lucrurile corect după câteva încercări. În general, arcul istoriei se curbează într-o direcție progresivă. Am construit civilizații uriașe care au durat secole. Am schimbat natura și am crescut animale și culturi care hrănesc miliarde de oameni. Am folosit matematica și ingineria pentru a construi clădiri care durează de milenii și pentru a construi nave care ne-au permis să traversăm globul (și, făcând acest lucru, să afirmăm că este un glob). Am creat nave spațiale care pot stăpâni dinamica sistemului solar și pot vizita lumi extraterestre la miliarde de kilometri distanță. Am populat chiar o întreagă planetă cu roboți. Într-o zi, în curând, unul dintre noi va sublima toată strălucirea oamenilor care au venit înaintea lui și va pune piciorul pe acea planetă și va deveni prima maimuță de pe Marte.

Toate acestea merită sărbătorite. Știința și matematica sunt o trusă de scule, șopronul suprem, plin de cele mai minunate instrumente și idei, dispozitive și gadgeturi pentru a ne spori abilitățile și a ne extinde simțurile, astfel încât să putem observa tot mai mult și mai mult din realitate.

Această carte este un ghid despre cum am încercat să ne suprimăm creierile de maimuță pentru a vedea universul așa cum este el în realitate, în loc de cum îl percepem noi.

Este vorba despre diferența dintre ceea ce intuitiv pare adevărat și ceea ce oamenii de știință au descoperit a fi adevărul. Adesea, acel adevăr este mult mai greu de crezut.

Ghizii voștri, maimuțe în mare parte fără păr, provin din domenii științifice foarte diferite. Hannah este matematiciană, specializată în procesarea unor cantități colosale de date pentru a înțelege tiparele din comportamentul uman. Adam este genetician și se uită atent la ADN pentru a vedea cum se adaptează și supraviețuiesc ființele vii și cum a evoluat viața pe Pământ în toată splendoarea sa magnifică. Ca toți ceilalți din toate domeniile științei, încercăm doar să ne dăm seama cum funcționează lucrurile. Greșeala pe care oamenii o fac uneori și o predau adesea este că știința ar fi o bancă de cunoștințe. La urma urmei, cuvântul „știință” provine din latinescul *scire* – a ști. Dar știința nu este doar despre a ști, ci și despre a nu ști și a avea o modalitate de a descoperi.

Aici, în această carte, găsim răspunsuri la întrebări care la prima vedere pot părea simple, prostești sau complet derutante. Cum ar trebui să arate extraterestrii? Mă iubește câinele meu? Și ce face un cult al morții spațiale, care este complet dedicat unei apocalipse iminente, dacă apocalipsa nu apare?

Întrebările în sine sunt destul de simple (poate nu cea a cultului morții spațiale); dar, în timp ce descoperim răspunsurile, aflăm că acestea dezvăluie accidental adevăratele secrete ale universului, cele pe care le putem vedea doar atunci când ne oprim creierul de maimuță și folosim instrumentele pe care le-am inventat pentru a trece peste blocajele noastre evolutive. Sunt întrebări ale căror răspunsuri dezvăluie cât de puțin putem avea încredere în instinctele noastre și cât de mult ne-a înarmat știința să ne aventurăm dincolo de noi înșine.

Această carte prezintă povești despre univers și despre cum am încercat să-l înțelegem – toate conceptele mari, cum ar fi timpul, spațiul, spațiu-timpul și infinitul, și întrebări precum: Cât este ceasul? Dar nu în sensul de „E mult trecut de ora mea de culcare” sau „Nu-i timpul să duci înapoi cartea aia la bibliotecă?” Care este măsura reală, universală, fără echivoc, absolută a modului în care prezentul se află cumva între lucruri care s-au întâmplat deja și lucruri care se vor întâmpla? Răspunsul ne va purta într-o călătorie printre marinari aflați în pericol, bancheri anxioși, corali antici, Einstein și lasere spațiale. Dar vom spune și povești despre motivul pentru care noi, oamenii, suntem atât de predispuși să greșim și cum putem să evităm acest lucru. Este vorba despre cum ne-a înzestrat evoluția cu simțuri minunate care ne pot înșela și chiar ne înșală, dar și cu creiere care ne permit să ne bucurăm de minunile universului și să trecem peste tot acest bagaj pe care îl purtăm în cap.

Aceasta este o carte cu poveștile noastre preferate – povești despre cum știm lucrurile pe care le știm, povești despre gafele noastre și pașii greșiți pe calea cunoașterii în continuă expansiune. Erorile, egourile, perspicacitatea, înțelepciunea și prejudecățile oamenilor de știință și ale exploratorilor; munca grea, tragedia, drumurile înfundate, norocul orb și unele decizii cu adevărat foarte *foarte* proaste – toate acestea sunt fragmente din puzzle-ul istoriei care ne-a adus unde suntem astăzi. Această carte este o celebrare a faptului că a greși este calea de a face lucrurile corect; a modului în care a-ți schimba părerea nu este întotdeauna ușor, dar și cum a fi pregătit să faci acest lucru este o virtute (în general, dar în special în știință). Este o călătorie prin timp și spațiu și prin corpurile și creierile noastre, arătând cum emoțiile noastre incredibil de puternice ne

modelează viziunea asupra realității și cum mintea noastră ne spune minciuni. Puse laolaltă, aceste povești constituie cea mai mare poveste dintre toate: cum o specie de maimuță pleșuvă, cu curiozitatea sa unică și înnăscută, a decis să nu se mulțumească cu lucrurile așa cum apar, ci să exploreze structura universului și tot ce se află în el.

Realitatea nu este ceea ce pare; dar dacă ești pregătit și dispus să pornești în căutarea ei, acesta este ghidul tău despre cele mai bune instrumente inventate vreodată care ne permit să vedem lucrurile așa cum sunt ele în realitate.





Posibilități nesfârșite

21

Un miros stătut, dar nu neplăcut, umple aerul. Tavanul este jos, tentându-te să-l atingi cu degetele întinse. De-a lungul a patru dintre cei șase pereți care te înconjoară sunt rânduri de cărți legate în piele, pagini prăfuite și îndoite și cerneală veche care nu a văzut lumina soarelui de ani întregi, poate chiar de secole.

Camera ta nu este unică. Prin mici puțuri de ventilație se întrezăresc alte spații, deasupra și dedesubt, unul după altul, la nesfârșit în depărtare. Holuri de pe etajul tău, accesibile prin ușile din ceilalți doi pereți, se deschid în alte spații hexagonale, fiecare identică cu camera în care te afli. Încăperi pline de cărți, fiecare carte plină de cuvinte.

Aceasta nu este o bibliotecă obișnuită. Stai undeva într-un fagure insondabil de vast, un labirint al cuvântului scris. Undeva între acești pereți se află un exemplar al fiecărei cărți scrise vreodată și al fiecărei cărți imaginabile care va – sau ar putea – exista vreodată. Uită pentru o clipă de aceste pagini umile pe care le citești. Această bibliotecă este adevăratul ghid pentru absolut orice.

Este Biblioteca Babel, o născocire a imaginației literare, creată de autorul argentinian Jorge Luis Borges. Este piesa