

Carl Sagan

LUMEA ȘI DEMONII EI

ȘTIINȚA CA LUMINĂ ÎN ÎNTUNERIC

Traducere din limba engleză:

ALEXANDRU ANGHEL

EDITURA  HERALD
București

CUPRINS

Prefață: Profesorii mei	9
1. Cel mai de preț lucru	15
2. Știință și speranță	41
3. Omul de pe lună și fața de pe Marte	60
4. Extratereștrii	82
5. Stratageme și secrete	102
6. Halucinații	123
7. Lumea bântuită de demoni	141
8. Despre distincția între viziuni adevărate și false	165
9. Terapia	181
10. Dragonul din garaj	201
11. Cetatea-durere	224
12. Frumoasa artă a detectării bazaconiilor	236
13. Obsedat de realitate	258
14. Antiștiința	290
15. Somnul lui Newton	312
16. Când oamenii de știință cunosc păcatul	329
17. Cununia scepticismului cu mirarea	341
18. Vântul ridică praf	356
19. Nu există întrebări stupide	368
20. O casă în flăcări*	390
21. Drumul către libertate*	408

* Scris împreună cu Ann Druyan.

22. Dependenți de sens	424
23. Maxwell și tocilarii	437
24. Știință și vrăjitorie*	463
25. Adevărații patrioți pun întrebări*	484
Mulțumiri	499
Referințe bibliografice	502
Index	510

* Scris împreună cu Ann Druyan

Noi așteptăm lumina, dar iată întunericul.

Isaia 59:9

Este mai bine să aprinzi o lumânare decât să
blestemi întunericul.

Adagiu

PREFAȚĂ

Profesorii mei

Era o zi furtunoasă din toamna anului 1939. Afară, pe străzile din jurul clădirii, frunzele căzute formau mici vârtejuri, fiecare având o viață proprie. Îmi plăcea că stau în casă la căldură, în timp ce mama pregătea cina în camera alăturată. În apartamentul nostru nu existau copii mai mari care să se ia de tine fără niciun motiv. Exact cu o săptămână înainte fusem implicat într-o bătaie – nu-mi amintesc, după atâția ani, cu cine; poate cu Snoony Agata, de la etajul al treilea – și, după ce am lansat o lovitură puternică în direcția acestuia, m-am trezit cu pumnul înfipt în vitrina farmaciei lui Schechter.

Domnul Schechter s-a arătat destul de preocupat: „Nu-i nimic, sunt asigurat”, a spus el în timp ce îmi aplica pe încheietură un antiseptic incredibil de dureros. Mama m-a dus repede la medic, al cărui cabinet se afla la parterul clădirii noastre. Cu o pensetă a extras un fragment de geam și, cu un ac și o ață, mi-a făcut două cusături.

„Două cusături!” avea să repete tatăl meu în seara respectivă. Știa despre cusături, fiindcă era tăietor în industria textilă; munca sa consta în folosirea unui ferăstrău mecanic înfricoșător pentru a tăia modele – spate, de exemplu, sau mâneci pentru mantouri sau costume de damă – dintr-o grămadă enormă de material textil. Modelele erau apoi transferate de-a lungul unui șir nesfârșit de femei așezate la mașini de cusut. Era mulțumit că mă înfuriasem suficient de mult pentru a-mi depăși timiditatea naturală.

Uneori este bine să ripostezi. Nu plănuisem să fac nicio faptă violentă. S-a întâmplat pur și simplu. La un moment dat, Snoony mă îmbrâncea și, în momentul următor, pumnul meu a trecut prin vitrina domnului Schechter. Mă rănisem la încheie-

tură, provocasem o cheltuială medicală neașteptată, spărsesem un geam și nimeni nu era supărat pe mine. Iar Snoony s-a dovedit după aceea mai prietenos ca oricând.

Am încercat să-mi dau seama ce am de învățat din toate acestea. Dar era mult mai plăcut să mă gândesc la acest lucru în căldura apartamentului – privind către Lower New York Bay prin fereastra din sufragerie – decât să risc vreun nou accident pe străzile de dedesubt.

Ca de obicei, mama își schimbase hainele și se machiasa înainte de sosirea tatălui meu. Am discutat despre bătaia pe care am avut-o cu Snoony. Soarele era aproape de apus și priveam împreună către apele agitate.

– Acolo sunt oameni care se luptă, care seucid între ei, spuse ea făcând un semn vag către Atlantic. M-am uitat cu atenție.

– Știu, răspunsei eu. Îi văd.

– Nu, nu îi poți vedea – răspunse ea cu un ton sceptic și aproape sever, înainte de a se întoarce în bucătărie. Sunt prea îndepărtați.

Cum ar putea să știe dacă reușesc să-i văd sau nu? m-am întrebat. Privind mai atent, mi s-a părut că discern o fâșie subțire de pământ la orizont pe care niște figuri minuscule se împingeau, se loveau și de duelau cu săbii ca în benzile mele desenate. Dar poate că avea dreptate. Poate că era doar o închipuire a mea, asemenea monștrilor de la miezul nopții care uneori mă trezeau din somn, cu pijamalele îmbibate de sudoare și cu inima bătând puternic.

Cum poți să-ți dai seama când cineva doar își imaginează? Am privit peste apele cenușii până la căderea nopții și apoi m-a chemat mama să-mi spăl mâinile pentru cină. Când a venit acasă, tata m-a luat în brațe. Simțeam frigul lumii de afară încă prezent pe barba lui crescută peste zi.

Într-o duminică din același an 1939, tatăl meu îmi explica cu răbdare rolul avut de zero în definirea valorii altor cifre în aritmetică, denumirile dificile ale numerelor mari și faptul că

nu există un număr mai mare decât toate celelalte („Poți întotdeauna să mai aduni cu unu”, sublinie el). Dintr-odată, am fost cuprins de un imbold copilăresc să scriu în succesiune toate numerele întregi de la 1 la 1000. Nu aveam niciun carnet, dar tatăl meu mi-a oferit grămada de cartoane gri pe care le pusese deoparte din perioada în care își trimitea cămășile la spălătorie. Am început proiectul cu un mare entuziasm, dar am rămas surprins să văd cât de încet înaintează. Abia ajunseseam la primele sute, când mama mi-a zis că e momentul să fac baie. Eram descumpănit: trebuia să ajung la o mie. Eternul mediator, tatăl meu interveni: dacă mă voi duce la baie fără comentarii, va continua el să scrie numerele. Nu mai puteam de fericire. Când am ieșit din baie se apropiase de nouă sute și am putut să ajung la o mie depășind doar cu puțin ora de culcare. Numerele mari nu au încetat niciodată să mă fascineze.

Tot în 1939, părinții mei m-au dus la Expoziția Mondială de la New York, unde mi s-a oferit viziunea unui viitor perfect, devenit posibil prin intermediul științei și al înaltei tehnologii. În cadrul manifestațiilor, s-a îngropat o „capsulă a timpului” plină cu obiecte din perioada noastră, pentru beneficiul oamenilor din viitorul îndepărtat – care poate, ca prin minune, nu vor avea cum să știe foarte multe despre umanitatea anului 1939. „Lumea de Mâine” va fi suplă, curată, aerodinamică și, din câte îmi dădeam seama, fără nicio urmă de sărăcie.

„Vezi sunetele”, poruncea un text enigmatic aflat la intrarea într-un spațiu de expoziție. De fapt, când diapazonul a fost lovit de ciocănel, puteai vedea o frumoasă undă sinusoidală ce traversa ecranul osciloscopului. „Ascultă lumina” îndemna un alt afiș. Și în realitate, când fotocelula era luminată de o lanternă, puteam auzi ceva asemănător interferențelor emise de radioul nostru Motorola când nu era selectat niciun post. Era clar că lumea conținea minuni pe care nu le bănuisem niciodată. Cum *putea* un sunet să devină imagine și lumina un zgomot?

Părinții mei nu erau oameni de știință. Nu știau aproape nimic despre știință. Dar, făcându-mi cunoștință cu scepticismul și totodată cu mirarea, m-au învățat cele două moduri de

gândire greu de conciliat, dar care sunt însă centrale metodei științifice. Situația lor economică nu depășea cu mult nivelul sărăciei, dar când le-am spus că vreau să devin astronom m-au susținut fără rezervă – chiar dacă ei (la fel ca și mine) nu aveau decât o idee extrem de vagă despre ce face un astronom. Nu mi-au sugerat niciodată că poate ar fi mai bine dacă m-aș face medic sau avocat.

Aș vrea să vă pot spune că în școala primară, în cea generală și în liceu am avut profesori de știință care să mă fi inspirat. Dar, oricât m-aș întoarce cu gândul la acele vremuri, nu-mi vine în minte niciunul. Trebuia să memorăm mecanic tabelul periodic al elementelor, pârgii și planuri înclinate, fotosinteza plantelor verzi și diferența dintre antracit și uilă. Dar nu exista niciun sentiment înălțător de uimire, niciun indiciu al vreunei perspective evoluționiste și nimic despre ideile greșite în care toată lumea crezuse cândva. În cursurile liceale de laborator, existau rezultate prestabilite pe care trebuia să le obținem. Dacă nu le obțineam, eram picați. Nu ne încuraja nimeni să ne cultivăm propriile interese sau propriile intuiții sau să ne verificăm propriile erori conceptuale. La finalul manualelor existau materiale ce păreau interesante, dar anul școlar se termina mereu înainte de a ajunge în acel punct. Se puteau găsi minunate despre astronomie – de pildă, în biblioteci – dar nu și în sala de clasă. Împărțirea dividendelor mari prin divizoare mari din aritmetică era predată ca un set de reguli dintr-o carte de bucate, fără nicio explicație a modului în care această succesiune particulară de mici împărțiri, înmulțiri și scăderi conduceau la rezultatul corect. În liceu, extragerea rădăcinii pătrate era predată cu reverență, ca și cum ar fi fost o metodă dată de Dumnezeu omului pe Muntele Sinai. Tot ce trebuia să facem era să ținem minte ce ni se poruncește. Trebuia să obținem răspunsul corect, fără să ne mai batem capul să înțelegem ce facem. În cel de-al doilea an, am avut un profesor de algebră foarte capabil de la care am învățat multă matematică; dar era, de asemenea, un tiran căruia îi plăcea să le facă pe fete să plângă. În toți acei ani de

școală, mi-am păstrat interesul pentru știință citind cărți și reviste despre realitate și despre ficțiune științifică.

Universitatea a fost realizarea tuturor viselor mele: am întâlnit profesori care nu doar că înțelegeau știința, dar puteau chiar să o explice. Am avut norocul să frecventez una dintre marile instituții de învățământ ale vremii, Universitatea din Chicago. Studiam fizica într-un departament ce orbita în jurul lui Enrico Fermi; am descoperit ce înseamnă adevărata eleganță matematică ajutat de Subrahmanyan Chandrasekhar; am avut oportunitatea să vorbesc despre chimie cu Harold Urey; în timpul verii am fost introdus în biologie de către H.J. Müller, la Universitatea din Indiana; și am învățat astronomie planetară de la singura persoană care o practica la acea dată, G.P. Kuiper.

De la Kuiper am învățat pentru prima dată ce înseamnă să faci un calcul pe spatele unui plic: când îți vine în minte o posibilă explicație pentru o problemă, scoți un plic vechi, faci apel la cunoștințele pe care le ai despre fizica de bază, mâzgălești pe plic câteva ecuații aproximative, introduci apoi valori numerice probabile și vezi dacă soluția se apropie sau nu de explicația problemei tale. Dacă nu se apropie, cauți o explicație diferită. Este un sistem foarte eficient pentru eliminarea explicațiilor greșite.

La Universitatea din Chicago am avut norocul să urmez și un program de educație generală proiectat de Robert M. Hutchins, în care știința era prezentată ca o parte integrantă a cunoașterii umane. Se considera inadmisibil ca un viitor fizician să nu știe, printre mulți alții, despre Platon, Aristotel, Bach, Shakespeare, Gibbon, Malinowski și Freud. Într-un curs de introducere în știință, concepția ptolemeică potrivit căreia Soarele se rotește în jurul Pământului a fost prezentată într-un mod atât de convingător, încât unii studenți și-au pus la îndoială propria credință în sistemul copernican. Statutul profesorilor în cadrul programei lui Hutchins nu avea aproape nimic de-a face cu nivelul lor de cercetare; dimpotrivă – spre deosebire de standardul din universitățile americane actuale –, aceștia erau valorizați doar în

raport cu capacitatea lor de predare, de transmitere a informației și de inspirare a generației viitoare.

În această atmosferă plină de entuziasm, am putut să umplu câteva din numeroasele lacune din educația mea. Multe lucruri care erau pentru mine extrem de misterioase, și nu doar din știință, au devenit mai clare. Am fost, de asemenea, martor direct al bucuriei simțite de cei care au avut privilegiul să descopere câte puțin din funcționarea Universului.

Am fost mereu recunoscător mentorilor mei din anii cincizeci și m-am asigurat mereu că fiecare dintre ei va ști de aprecierea mea. Dar când privesc în trecut, îmi pare că lucrurile esențiale nu le-am aflat de la învățătorii mei și nici de la profesorii mei universitari, ci de la părinții mei, care nu știau nimic despre știință, în acel îndepărtat an 1939.

CAPITOLUL I

CEL MAI DE PREȚ LUCRU

Toată știința noastră, comparativ cu realitatea, este primitivă și copilăreasca – și totuși, este cel mai de preț lucru pe care îl avem.

Albert Einstein (1879-1955)

Când am coborât din avion l-am găsit așteptându-mă. Ținea în mână o bucată de carton pe care era scris numele meu. Mă duceam la o conferință a oamenilor de știință și a jurnaliștilor de televiziune despre perspectiva aparent disperată a îmbunătățirii prezentării științei în cadrul televiziunilor comerciale. Organizatorii au trimis cu amabilitate un șofer.

– Vă supărați dacă vă pun o întrebare? spuse el în timp ce așteptam bagajul.

Sigur că nu mă supăram.

– Nu este derutant să aveți același nume cu omul acela de știință?

Nu am înțeles imediat. Mă lua oare peste picior? În cele din urmă, mi-am dat seama.

– Dar *eu* sunt omul acela de știință, i-am răspuns.

Rămase blocat pentru o secundă și apoi surâse.

– Scuze. Asta e problema mea. Am crezut că e și a dumneavoastră.

Îmi întinse mâna și se prezentă:

– Mă numesc William F. Buckley. (Ei bine, nu era exact *acel* William F. Buckley, dar avea același nume cu un cunoscut și

polemic om de televiziune, lucru pe seama căruia avusese fără îndoială parte de multe glume.)

Instalați în mașină pentru o lungă călătorie, în timp ce ștergătoarele de parbriz oscilau ritmat, mi-a spus că se bucură că sunt „omul acela de știință”, fiindcă avea să mă întrebe multe lucruri despre știință. M-ar deranja?

Sigur că nu.

Așa că am început să vorbim. Dar, după cum s-a dovedit imediat, nu despre știință. El voia să vorbească despre extraterestri înghețați și ținuți într-o bază a aviației lângă San Antonio, despre *channeling* (un mod de a asculta ce gândesc persoanele moarte: nu foarte multe lucruri, din câte se pare), cristale, profețiile lui Nostradamus, astrologie, giulgiul din Torino.... Introducea fiecare subiect extraordinar cu un mare entuziasm. De fiecare dată eram nevoit să-l dezamălesc:

– Nu sunt dovezi fundamentate – continuam să-i spun. Există o explicație mult mai simplă.

Era un om care, în felul său, citise mult. Cunoștea, de exemplu, diferitele variante speculative despre „continentele scufundate” ale Atlantidei și Lemuriei. Știa totul despre expedițiile submarine care se presupunea că sunt pregătite pentru a pleca în căutarea coloanelor căzute și a minaretelor în ruină ale unei civilizații cândva grandioase ale cărei rămășițe erau acum vizitate doar de pești luminescenți ai abisurilor și de monștri marini uriași. Doar că... deși marea păzește multe secrete, știam că nu există nicio urmă de dovezi oceanografice sau geologice în favoarea Atlantidei și a Lemuriei. Din câte poate spune știința, aceste două continente nu au existat niciodată. Deși cu o oarecare reținere, i-am spus aceste lucruri.

În timp ce mergeam cu mașina prin ploaie, îl vedeam devenind tot mai posomorât. Nu demontam doar o doctrină falsă, ci un aspect important al vieții sale interioare.

Și totuși, în știința reală există atât de multe lucruri la fel de incitante și de misterioase, care sunt stimulative intelectual și totodată mai apropiate de adevăr. Auzise el vreodată vorbindu-

se despre elementele moleculare de bază conținute în recele și rarefiatul gaz interstelar? Sau despre urmele strămoșilor noștri găsite în cenușă vulcanică veche de patru milioane de ani? Sau despre înălțarea Munților Himalaya când India s-a ciocnit de Asia? Sau despre modul în care virusurile, construite asemenea unor seringi hipodermice, își strecoară propriul ADN prin sistemul de apărare al organismului gazdă și cum subminează astfel mecanismul de reproducere al celulelor acestuia? Sau despre căutările radio ale ființelor extraterestre inteligente? Sau despre recent descoperita civilizație din Ebla care făcea publicitate virtuților propriei beri? Nu, nu au auzit vorbindu-se. Și nici nu știa, nici măcar vag, despre indeterminarea cuantică, iar ADN-ul nu era pentru el decât o înșiruire des întâlnită a trei majuscule.

Domnul „Buckley” – o persoană inteligentă, curioasă, capabilă să se exprime în mod corect – nu știa practic nimic despre știința modernă. Avea un apetit natural pentru minunile Universului. *Dorea* să fie informat despre știință. Doar că orice informație științifică fusese eliminată înainte să ajungă la el. Programele noastre culturale, sistemul nostru educațional, mijloacele noastre de comunicare l-au neglijat pe acest om. Ceea ce societatea a permis să ajungă până la el era în principal format din ficțiuni și confuzii. Nu l-a învățat nimeni vreodată să distingă între știința reală și imitațiile ieftine. Nu știa nimic despre cum funcționează știința.

Există sute de cărți despre Atlantida: continentul mitic ce se spune că a existat acum circa zece mii de ani în Oceanul Atlantic (sau altundeva: o carte recentă îl situează în Antarctica). Povestea Atlantidei merge în trecut până la Platon, care ne spune că a ajuns până la el din vremuri îndepărtate. Sunt cărți publicate recent care descriu cu o autoritate vădită înaltul nivel al tehnologiei Atlantidei, etica acesteia, spiritualitatea acesteia și marea tragedie a unui întreg continent populat scufundat în mare. Există o Atlantidă „new age”, „civilizația legendară a științelor avansate”, dedicată în special „științei” cristalelor. Într-o trilogie numită *Crystal Enlightenment*, de Katrina Raphaell – cărțile

care se află în principal la baza mării popularități a cristalelor în America –, se spune despre cristalele Atlantidei că citesc minți, transmit gânduri, sunt depozitarele istoriei antice și constituie modelul și sursa piramelor din Egipt. În susținerea acestor afirmații nu se aduce nimic care să semene nici măcar pe departe cu vreo dovadă. (O resuscitare a maniei pentru cristale ar putea urma descoperirii recente, făcută de știința reală a seismologiei, potrivit căreia nucleul interior al Pământului ar putea fi alcătuit dintr-un singur cristal imens și aproape perfect... de fier.)

Unele cărți – de exemplu, *Legends of the Earth* de Dorothy Vitaliano – interpretează legendele inițiale ale Atlantidei în termenii unei mici insule din Mediterana care a fost distrusă de o erupție vulcanică sau a unei vechi cetăți care a fost înghițită de mare în golful Corint, după un cutremur. Aceasta, din câte știm, ar putea foarte bine să fie sursa legendei, însă sursele interpretate astfel sunt extrem de îndepărtate de mitul distrugerii unui continent pe care se dezvoltase o civilizație misterioasă aflată în posesia unei tehnologii aproape supraumană.

Ceea ce nu găsim aproape niciodată menționate – în cărțile din bibliotecile publice sau în revistele vândute la chioșcurile de ziare sau în programele de televiziune de înaltă audiență – sunt dovezile cunoscute despre expansiunea fundului marin și despre plăcile tectonice, precum și cele obținute din cartografierea fundului marin care arată în mod incontestabil că între Europa și Americi, la scara de timp propusă, nu ar fi avut cum să existe niciun continent.

Explicațiile scoase din burtă care îi acaparează pe creduli sunt din abundență, în timp ce abordările sceptice sunt mai greu de găsit. Scepticismul nu vinde bine. O persoană inteligentă și curioasă care caută informații despre subiecte precum Atlantida bazându-se în întregime pe cultura populară are de o sută sau de o mie de ori mai multe șanse să dea peste o reconstrucție fantezistă făcută fără niciun spirit critic, decât peste o evaluare sobră și echilibrată a datelor existente.

Poate că domnul „Buckley” ar trebui să fie mai sceptic cu privire la ce îi aruncă în brațe cultura populară. Dar, dincolo de asta, este dificil să-l învinovățim numai pe el. El a acceptat pur și simplu ceea ce i-a fost livrat ca fiind adevărat din sursele de informare cele mai răspândite și mai accesibile. Ingenuitatea sa l-a făcut să fie indus în eroare și înșelat în mod sistematic.

Știința suscită un înalt sentiment de uimire, dar același lucru îl face și pseudoștiința. Raritatea popularizărilor bune ale științei lasă libere nișe ecologice care sunt imediat ocupate de pseudoștiință. Dacă toată lumea ar înțelege că afirmarea unui adevăr științific sau istoric cere prezentarea unor probe adecvate înainte de a putea fi acceptat, nu ar mai exista loc pentru pseudoștiință. Dar în cultura populară domină un fel de Lege a lui Gresham, în virtutea căreia știința rea o înlocuiește pe cea bună.

Pe tot cuprinsul lumii există un număr uriaș de persoane inteligente și chiar înzestrate cu talent care nutresc o pasiune autentică pentru știință. Dar această pasiune nu este împărtășită. Unele sondaje afirmă că 95% dintre americani dau dovadă de „analfabetism științific”. Este exact aceeași fracțiune a afro-americanilor analfabeți, aproape toți sclavi, din perioada imediat următoare Războiului Civil, când erau în vigoare pedepse foarte severe pentru oricine se încumeta să învețe vreun sclav să citească. Desigur, în orice statistică despre analfabetism, raportată la limbă sau la știință, există un anumit grad de arbitrar, dar un procent al analfabetismului apropiat de 95% este totuși extrem de grav.

Fiecare generație se plânge că standardul educațional se degradează. Una dintre cele mai vechi scrieri din istoria umană, un text sumerian de acum aproape patru mii de ani, exprimă regretul că tinerii sunt dezastruos de ignoranți față de generația precedentă. Cu douăzeci și patru de secole în urmă, bătrânul și scorțosul Platon ne oferea în cartea a VII-a a *Legilor* perspectiva sa despre analfabetismul științific: