

PĂMÂNTUL
ESTE PLAT!

Alex Doppelgänger (pseudonimul lui Alexandru Bogdan) s-a născut în 1989 la Giurgiu. A absolvit în 2011 Facultatea de Limbi Străine a Universității București, Secția de limba chineză. În 2013, în încercarea de a contracara valul de pseudoștiință și analfabetism științific care începuse de ani buni să se propage în România, și-a creat un blog – alexdoppelganger.com – menit să contribuie la educarea publicului larg prin articole agreabile, care îmbină noțiuni elementare de știință cu povești și anecdote. Scopul autorului este să apropie știința de oameni și să arate că aceasta poate fi înțeleasă ușor cu ajutorul gândirii critice și al unor cunoștințe de bază. A publicat volumele: *Cum se face un Univers?* (2016) și *Atomi și microunde: cum știm ce știm* (2017), despre astronomie și, respectiv, fizică și chimie.

ALEX DOPPELGÄNGER

PĂMÂNTUL
ESTE PLAT!

CUM SĂ NE FERIM DE CAPCANELE
PSEUDOȘTIINȚEI

 HUMANITAS
BUCUREȘTI

Redactor: Oana Bârna
Coperta: Ioana Nedelcu
Tehnoredactor: Manuela Măxineanu
Corectori: Cristina Jelescu, Alina Dincă
DTP: Andreea Dobreci, Veronica Dinu

Lucrare executată la Tipo Lidana – Suceava

© HUMANITAS, 2019

ISBN 978-973-50-6617-8
Descrierea CIP este disponibilă
la Biblioteca Națională a României.

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: 021 311 23 30

Cuprins

Cuvânt înainte	9
Știința și metoda științifică	
Știința: ce e și cu ce se mănâncă.....	19
<i>Schimbarea la față</i>	21
<i>Cu acest ciocan am să clădesc o casă!</i>	22
Premisele științei	24
Cum se face	26
<i>Obiecții</i>	35
<i>Imaginația și știința</i>	36
<i>Relația cu tehnologia</i>	38
<i>Eu am o teorie...</i>	39
Top model	41
Matematica dătătoare de viață	45
<i>Cifre, litere, note muzicale</i>	49
Știința de-a lungul veacurilor	53
Pseudoștiința: lupul în blană de oaie	
Driblări și acrobații mentale	57
Au fost odată ca niciodată.....	60
<i>Astrologia</i>	60
<i>Alchimia</i>	63
<i>Metoda științifică ciuntită</i>	64

De ce suntem atrași de pseudoștiință?	70
Cine poate demonta pseudoștiința?	78
„Numele tău începe cu litera...”	82
Argumentul ignoranței	87
Strategia preferată	89
Sarcina dovezii (<i>burden of proof</i>)	95
Extraordinar!	97
„Da, dar...” – partea I	103
„Da, dar...” – partea a II-a	105
Briciul lui Occam	108
Hidra sferică vs Hercule plat	111
Briciul bun la toate?	113
Cum să minți spunând adevărul	117
<i>Doctor Strangelove: cum am învățat să nu-mi mai fac griji</i>	
și să iubesc vaccinul	120
Medicamente!	126
E-uri în jeleurii	132
Coloranții	137
Conservanții	138
Antioxidanții	141
Când E-urile o iau razna	144
Tehnotrăncăneala: cum să nu spui nimic în multe cuvinte	149
Salata cuantică	152
Energia, bat-o vina	155
Nu vibrezi, nu ești!	158
Minerii și Darwin: cum să sapi după cuvintele potrivite	161
Din zgomot, muzică	167
Când creierul îți joacă feste	167
Apophenia: legături și tipare imaginare	168
Pareidolia și „omul din Lună”	171
Filmele cu Nicolas Cage duc la înec	180
Când presa bagă strâmbe	183

<i>Poezia cu vaccinurile și autismul</i>	184
<i>Schimbare de situație: când corelația chiar implică o cauzalitate</i>	186
Planul B: studiile științifice	188
<i>Fluor de mușegai – când înțelegi ce vrei dintr-un studiu științific</i>	189
<i>Trădătorii</i>	194
<i>Prădătorii</i>	202
<i>Concluzii peer-reviewed</i>	206
Cuvântul lui e lege pentru mine – apelul la autoritate	209
<i>Cum să nu spui nimic în 100 de cuvinte</i>	218
<i>Pe de altă parte.....</i>	224
Galileo Galilei și complexul de persecuție	226
Inspiră, expiră, conspiră	234
<i>Hai să ne complicăm viața!</i>	238
<i>Motive</i>	244
<i>Cum convingi un conspiraționist?</i>	249
<i>Tactici</i>	250
Sfârșitul încununează opera	254
<i>Argumentul moderației</i>	254
<i>Opinia mea despre opinii</i>	257
Cuvânt de încheiere	261

Cuvânt înainte

Ne aflăm în anul de grație 2019, iar știrile false și pseudoștiința zburdă voioase în lungul și-n latul spațiilor online și offline. Sunt două medii foarte prielnice în care acestea cresc și se răspândesc precum ciupercile după ploaie. După cum spunea Carl Sagan:

*Am proiectat civilizația noastră bazată pe știință și tehnologie și în același timp am aranjat lucrurile în așa fel, încât aproape nimeni nu înțelege absolut nimic despre știință și tehnologie.
E o rețetă clară pentru dezastru.*

Suntem într-o mare încurcătură: miliarde de oameni au acces la internet, la toate cunoștințele dobândite vreodată de omenire, și totuși nu înțeleg cele mai elementare lucruri despre lumea în care trăiesc. Sunt oameni foarte hotărâți care știu că vaccinurile duc la autism, dar nu au nici cele mai elementare cunoștințe despre cum se comportă diverse elemente chimice în anumite condiții. Sunt oameni absolut convinși că Pământul e plat, dar care nu au nici cele mai de bază cunoștințe despre cum funcționează gravitația și cum se formează corpurile cerești. Din nou, vorbim despre informații elementare ce se găsesc în orice enciclopedie pentru copii sau în orice manual de biologie, de chimie, de fizică, de matematică pentru liceu.

Motivale pentru care oamenii cred în pseudoștiință în detrimentul științei sunt variate, iar consecințele acestei convingeri pot fi dezastruoase, după cum vom vedea mai încolo. Chiar și

lucrurile care aparent nu au cum să ne afecteze în viața de zi cu zi (Ce contează dacă noi credem că Pământul e plat? Ce contează dacă nu acceptăm teoria evoluției?) au consecințe grave pe termen lung nu doar pentru mine sau pentru tine, ci pentru întreaga specie și chiar pentru alte specii de pe planetă.

Avem dovezi cu grămada care susțin teoriile științifice și contrazic ideile pseudoștiințifice. Avem un munte de dovezi pentru teoria evoluției, pentru Pământul sferic, pentru eficiența vaccinurilor, pentru faptul că omul a ajuns pe Lună, avem dovezi împotriva celor susținute de o bună parte din adepții pseudoștiinței. Dar nu e de ajuns. Nu e de ajuns pentru oameni ca mine și ca tine, deoarece de multe ori prezentarea dovezilor sună cam ca răspunsul tipic „pentru că așa zic eu“ dat de părinți. Pentru mulți oameni „avem dovezi că teoria evoluției este validă“ sună mai degrabă a „știm asta pentru că așa au zis oamenii de știință“. Adevărat, dar asta nu-i ajută să înțeleagă și *de ce*.

Da, avem munți de dovezi, dar ele nu te ajută deloc să accepți aceste concepte dacă nu înțelegi logica din spatele lor și motivele pentru care oamenii de știință zic ce zic. De aceea am scris cartea asta: cu scopul expres de a te ajuta să înțelegi de ce mulți oameni de știință acceptă anumite idei științifice, cum au ajuns la diverse concluzii și de ce mulți sceptici nu acceptă ideile pseudoștiințifice. Pentru a putea înțelege vaccinurile și a nu cădea pradă ideilor pseudoștiințifice nu ajunge să știi că oamenii de știință atestă eficiența lor, trebuie să și înțelegi cum au aflat asta.

Am abordat de asemenea erorile de logică și strategiile de care adepții pseudoștiinței se folosesc zi de zi. Este lesne de înțeles de ce: dacă înveți despre aceste erori de logică și strategii, le poți identifica din start, fiind mult mai greu să pici în plasa pseudoștiinței. *Knowledge is power*, cunoașterea înseamnă putere.

Am ales să păstrez multe strategii și erori de logică sub numele lor original din limba engleză din următoarele motive: de multe ori nu există un corespondent atestat în limba română și, dacă îl traduc eu, sună foarte aiurea. Chiar și atunci când există un corespondent în limba română, am decis să pun accentul tot pe denu-

mirea în limba engleză, pentru că sub denumirea asta le găsești cel mai des. Nu am inclus termeni tehnici sau pompoși decât dacă sunt într-adevăr esențiali pentru buna înțelegere a subiectelor discutate.

Cartea pe care o ai în mână nu este o lucrare exhaustivă și nici nu se dorește a fi așa ceva. Știu că mai sunt o grămadă de lucruri pe care aș fi putut să le includ, dar le-am omis, sau o grămadă de lucruri pe care aș fi putut să le tratez mai în profunzime. Nici o lucrare *serioasă* nu este: în sensul că, deși informațiile pe care le vei găsi aici sunt verificate și factuale, am lăsat-o mai moale cu referințele, dat fiind că majoritatea informațiilor pot fi verificate cu o simplă căutare pe Google. Cartea de față se dorește a fi mai degrabă un „ghid turistic“ (un fel de *Pseudoștiință for dummies*) care te ajută să te orientezi prin jungla de informații false din viața de zi cu zi, care conține cele mai des întâlnite erori de logică, tactici și strategii utilizate de adepții pseudoștiinței. Sper ca această carte să devină o resursă valoroasă pentru dezvoltarea gândirii critice a celor care o vor citi.

ȘTIINȚA ȘI METODA ȘTIINȚIFICĂ

În anul 1705 astronomul Edmond Halley afirma în lucrarea sa *A Synopsis of the Astronomy of Comets* ceva foarte îndrăzneț pentru vremea respectivă. El scria negru pe alb că:

În anul 1456 o cometă a fost văzută trecând între Pământ și Soare...de aceea am îndrăznit să prezic întoarcerea ei în anul 1758.

Vezi tu, până la data aceea cometele erau niște mari necunoscute pentru omenire. Privite cu teamă deopotrivă de către populația needucată și cea educată, erau considerate prevestitoarele unor nenorociri, iar un poet din secolul al XV-lea le descria în termeni nu foarte măgulitori, spunând că „aduc febră, boli, molime și moarte, vremuri dificile, neîndestulare și de foamete mare“. Nici mai înspre epoca noastră modernă nu poți spune că s-au mai deșteptat oamenii, I. L. Caragiale fiind unul dintre cei care i-a expus la o doză sănătoasă de sarcasm pe cei cuprinși de frica asta a cometelor în schița *Despre cometă – O prelegere populară* (din seria *Un pedagog de școală nouă*) și în articolul *Cometa Falb*, publicat în revista *Universul* din 5 noiembrie 1899, care începea așa:

Ziua de 1 noiembrie a trecut, din norocire, ca toate zilele. Sinistra proorocie astronomică a renumitului geolog austriac nu s-a izbândit: Falb propune și Dumnezeu dispune.

Dar astronomii erau mult mai interesați de alte probleme care țin de comete. Chiar voiau să știe ce sunt, din ce sunt compuse, de unde vin, unde se duc etc. În 1577 faimosul astronom Tycho Brahe a descoperit că aceste corpuri cerești nu sunt niște perturbări ale atmosferei, cum se credea de pe vremea lui Aristotel (deci de peste două mii de ani), ci niște corpuri venite de departe, de dincolo de Lună, care călătoresc în linie dreaptă prin sistemul solar. Mai târziu însă, Edmond Halley și-a dat seama că marile comete văzute în anii 1456, 1531, 1607 și 1682 sunt, toate, una și aceeași cometă. Ce însemna asta? Că ea avea de fapt o traiectorie eliptică în jurul Soarelui și că tindea să se întoarcă pe cerul nopții după o anumită perioadă de timp. Era atât de convins de această descoperire a lui, încât a făcut predicția cu care am deschis capitolul. A prezis că în anul 1758 cometa văzută în toți acești patru ani se va întoarce din nou pe cerul nopții.

Din păcate, Halley a murit înainte să-și vadă profeția împlinită, dar alți astronomi au fost pe fază și au văzut în 1758 cometa respectivă luminând cerul nopții, întocmai cum a prezis! Astăzi știm că această cometă (pe care o numim *cometa lui Halley*, în cinstea domnului astronom) are o perioadă de revoluție în jurul Soarelui de 74–79 de ani. De atunci, cometa a apărut de încă trei ori: în 1835, 1910 și 1986, iar următoarea dată când ne așteptăm să apară o să fie 28 iulie 2061 (eu o să am 72 de ani...). Dar asta nu e tot ce știm despre cometa lui Halley; mai știm, de exemplu, că o cometă pierde în medie vreo doi metri grosime de material din suprafața sa la fiecare trecere prin sistemul solar, și astfel putem afirma cu încredere că cea a lui Halley mai are de trăit cam 200.000 de ani. De asemenea, în ziua de azi știm că sunt comete care apar pe cerul nopții o dată la 3,3 ani (cometa Encke) sau chiar o dată la 70.000 de ani (cometa Hyakutake).

De unde știm toate chestiile astea? Deși pare că prezicerea lui Halley cochetează cu paranormalul sau măcar cu ceea ce numim coincidență, adevărul este mult mai fascinant: toate lucrurile pe care le-am spus își au fundamentul în niște calcule matematice bine gândite și demonstrate. Mai exact, calculele făcute de Halley,

care l-au determinat să spună cu atâta îndrăzneală cum avea să se comporte cerul nopții în următorii 70 și ceva de ani, se bazează pe *legile lui Newton* și *legile lui Kepler*. Acestea nu sunt numai extraordinar de importante pentru calculele lui Halley, ci și pentru orice facem și observăm în viața de zi cu zi: legile lui Newton (cunoscute și drept *legile mișcării corpurilor*) ne explică exact cum se mișcă și se opresc diverse corpuri în univers, în timp ce legile lui Kepler (numite și *legile mișcării planetelor*) ne explică exact cum se mișcă diverse corpuri în jurul Soarelui (sau în jurul steii principale dintr-un anumit sistem planetar). Iar aceste legi au tot fost folosite, testate și iar testate timp de sute de ani.

În anul 2015, nava spațială New Horizons s-a aventurat în spațiul interplanetar, unde s-a întâlnit cu planeta pitică Pluto. Nu a fost o întâmplare însă, totul a fost premeditat: misiunea micuței nave (de dimensiuni cam cât o dubiță) era să-i facă lui Pluto primele fotografii de aproape din istorie și să o studieze cât mai amănunțit în timp ce trecea pe lângă ea. Cel mai interesant lucru este că nava a plecat de pe Pământ în data de 19 ianuarie 2006, cu 9 ani înainte să ajungă în apropierea lui Pluto. De unde știau cei de la NASA că fix pe 14 iulie 2015 va ajunge nava să se întâlnească cu planeta pitică? Mai ales că Pluto orbitează Soarele cu 4,67 km/s, iar New Horizons gonea prin sistemul solar cu aproximativ 23 km/s (viteza asta a obținut-o după ce a făcut o șmecherie numită „prăstie gravitațională”, adică a fost ajutată de gravitația planetei Jupiter, lucru care i-a scurtat călătoria cu 3 ani). Menționez toate lucrurile astea ca să înțelegeți de câte variabile vorbim și de câte lucruri trebuie să ții cont dinainte. De unde știau specialiștii de la NASA cât să accelereze astfel încât nava să ajungă în timp util? Răspunsul este că s-au bazat pe legile lui Newton și legile lui Kepler (printre altele) și, după cum ai văzut, acestea nu au dat greș și nu vor da greș prea curând. De ce afirm cu atâta încredere acest lucru? Pentru că ele nu au apărut din neant după o noapte de beție, ci au fost descoperite și formulate cu ajutorul științei.

Știu că abia aștepți să ajungem la partea aia a cărții în care fac cu ou și cu oțet pseudoștiința, dar e musai înainte să înțelegem

știința, de ce e atât de valoroasă și de ce ar trebui să avem mai multă încredere în ea. Acest capitol este probabil cel mai important din întreaga carte, deoarece:

Majoritatea covârșitoare a oamenilor care propagă pseudo-știința o fac pentru că pur și simplu nu înțeleg ce e aia știință și ce implică ea.

Gradul de încredere în pseudoștiință este direct proporțional cu gradul de neîncredere în știință.

Și, normal, dacă nu înțelegi un lucru, ți-e frică de el, te ferești de el cât poți de mult. De ce l-ai băga în seamă? Departe de a fi o chestie cu care se ocupă numai „elitele” (în cazul de față, savanții), știința este a tuturor și ne afectează fiecare moment al vieții. Absolut toate lucrurile peste care dai sau de care te folosești zi de zi fie au fost descoperite, fie au fost explicate cu ajutorul științei. Înainte să înveți să depistezi pseudoștiința, este crucial să înțelegi ce este știința. Cu vorbele chimistei Marie Curie:

*Nimic în viață nu e de temut, ci doar de înțeles.
Acum e timpul să înțelegem mai multe ca să ne
temem mai puțin.*

Știința: ce e și cu ce se mănâncă

Dacă e să-i dăm o definiție ceva mai formală, știința este „un ansamblu sistematic de cunoștințe despre natură, societate și gândire; un ansamblu de cunoștințe dintr-un anumit domeniu al cunoașterii“. Dar e cam insipidă definiția asta, nu-i așa? Nu-i de mirare că mulți oameni sunt reticenți la ideea de știință din moment ce li se dă impresia că e doar un amalgam de cunoștințe (oricât de sistematic ar fi ele grupate). Astronomul Carl Sagan a adus, în opinia mea, o completare bine-venită la definiția asta:

*Știința este mai mult un mod de gândire decât
un ansamblu de cunoștințe.*

Contrar opiniei populare, ea nu este doar un compendiu de fapte (*facts*), ci un proces aproape miraculos pe care omenirea l-a născocit și perfecționat de-a lungul vremii și prin care a reușit să înțeleagă diverse fenomene din univers. Nu există un moment exact în care a fost inventată știința, ea a fost alături de noi din cele mai vechi timpuri, suferind încet-încet modificări de-a lungul a numeroase generații. Și spun că este un proces aproape miraculos pentru că știința e contraintuitivă și trebuie să depunem un efort considerabil (de gândire) ca s-o putem aplica. Simțurile noastre ne spun o chestie despre lumea înconjurătoare, dar știința le contrazice și ne spune „nu, calmează-te un pic și ascultă-mă, situația stă de fapt așa“. Pământul pare plat pentru oricine locuiește pe această planetă, dacă e să ne bazăm doar pe vâz, dar, odată ce dobândim anumite cunoștințe și dezvoltăm anumite metode, putem