

PAŞI PESTE GRANİTE

Richard Phillips Feynman s-a născut la New York în 1918. Din copilărie, înzestrările sale excepționale s-au manifestat în pasiunea pentru experimente și în capacitatea de a descoperi pe cont propriu matematica. A studiat la Institutul Tehnologic din Massachusetts și la Princeton. În timpul războiului, la Los Alamos, a participat la Proiectul Manhattan pentru construirea bombei atomice. După război, a predat la Universitatea Cornell, apoi, din 1951, la Institutul Tehnologic din California.

Principala sa contribuție în fizică a fost elaborarea metodei integralelor de drum, care i-a permis să formuleze o teorie deopotrivă riguroasă și intuitivă a electrodinamicii cuantice pentru care a primit în 1965 Premiul Nobel (împreună cu Julian Schwinger și Sin-Itiro Tomonaga). Preocupările sale au cuprins un spectru uimitor de larg: fizica particulelor elementare, proprietățile heliului lichid, informatică, biologie, muzică, desen. Cunoscut pentru nonconformismul lui printre fizicieni, a dobândit și o celebritate publică în 1986, când a explicat pe înțelesul tuturor cauzele dezastrului navetei Challenger. A murit în 1988. În traducere română au apărut, la Editura Humanitas, volumele *Vă țineți de glume, domnule Feynman! Aventurile unui personaj ciudat* și *Șase lecții ușoare. Bazele fizicii explicate de cel mai strălucit profesor*.

RICHARD P. FEYNMAN

SENSUL TUTUROR
LUCRURILOR

GÂNDURILE UNUI CETĂȚEAN ȘI OM DE ȘTIINȚĂ

Traducere din engleză de
Miruna Fulgeanu

 HUMANITAS
BUCUREȘTI

Redactor: Vlad Russo
Coperta: Ioana Nedelcu
Tehnoredactor: Manuela Măxineanu
Corector: Cristina Jelescu
DTP: Iuliana Constantinescu, Carmen Petrescu

Tipărit la Tipografia Real

Richard P. Feynman
The Meaning of It All
Copyright © 1998 by Michelle Feynman and Carl Feynman
First published in the United States by Basic Books,
a member of the Perseus Book Group
Romanian edition published by arrangement
with Agenția Literară Livia Stoia

© HUMANITAS, 2016, pentru prezenta versiune românească

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
Feynman, Richard P.
Sensul tuturor lucrurilor: gândurile unui cetățean și om de știință /
Richard P. Feynman; trad.: Miruna Fulgeanu. –
București: Humanitas, 2016
ISBN 978-973-50-5137-2
I. Fulgeanu, Miruna (trad.)
821.111(73)-84=135.1

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

Cuprins

<i>Nota editorului american</i>	7
Incertitudinea științei	9
Incertitudinea valorilor	36
O epocă neștiințifică	63

Nota editorului american

În aprilie 1963, Richard P. Feynman a fost invitat să țină o serie de trei prelegeri la Universitatea din Washington (Seattle), ca parte din seria de conferințe John Danz. Feynman își expune aici, în stilul lui caracteristic, păreri personale despre societatea în care trăim, despre conflictul dintre știință și religie, despre pace și război, despre fascinația noastră eternă pentru farfuriile zburătoare, despre vindecarea prin credință și telepatie, despre lipsa generală de încredere în politicieni – pe scurt, despre toate preocupările unui cetățean și om de știință modern.

Este o mare onoare pentru noi să publicăm aceste prelegeri edificatoare, tipărindu-le pentru prima dată în ediția de față.

Incertitudinea științei

Aș dori să abordez imediat o problemă pe care domnul John Danz o dorea neapărat discutată, aceea a impactului pe care-l are știința asupra ideilor din alte domenii. În prima prelegere voi vorbi despre natura științei și voi pune în mod deosebit accentul pe existența îndoielii și a incertitudinii. În cea de-a doua, voi discuta impactul convingerilor științifice asupra chestiunilor politice, în special conflictele între națiuni, și a chestiunilor religioase. Iar în a treia voi prezenta modul în care văd eu societatea – aș putea spune cum îi apare societatea unui om de știință, dar e doar felul în care o văd eu – și problemele sociale pe care viitoare descoperiri științifice le-ar putea crea.

Ce știu eu despre religie și politică? Mai mulți prieteni din departamentul de fizică de aici și din alte locuri mi-au spus râzând: „Mi-ar plăcea să vin și să aud ce ai de spus. N-am știut niciodată că te interesează chestiile astea.“ Bineînțeles, de fapt voiau să spună că mă interesează, dar că n-aș îndrăzni să vorbesc despre ele.

Când vorbești despre impactul ideilor dintr-un domeniu asupra ideilor dintr-un alt domeniu e foarte probabil să te faci de râs. Suntem atât de specializați în zilele noastre, încât există prea puțini oameni care să înțeleagă profund și simultan două ramuri diferite ale cunoașterii, și deci să reușească să nu se facă de râs în nici unul din cele două domenii.

Ideile pe care vreau să le prezint sunt vechi. Practic, în tot ce voi spune astă-seară nu e nimic pe care filozofii secolului al XVII-lea să nu-l fi putut spune. De ce trebuie atunci repetate? Pentru că noi generații se nasc în fiecare zi. Pentru că în istoria omenirii s-au dezvoltat idei mărețe, iar ele nu vor dăinui dacă nu sunt împărtășite clar și răspicat din generație în generație.

Multe din aceste idei vechi sunt știute de atât de multă lume, încât nu mai e nevoie să vorbim despre ele sau să le explicăm. Dar, din câte văd atunci când mă uit în jurul meu, ideile legate de problema progresului științific nu sunt înțelese de toți. Mulți oameni chiar le înțeleg, e adevărat. Cu atât mai mult, într-o universitate aproape toată lumea le înțelege, așa că s-ar putea să fiți un public nepotrivit pentru ce am eu de spus.

O să vorbesc despre chestiunea dificilă a impactului ideilor dintr-un domeniu asupra altor sfere de interes începând cu partea pe care o știu. Știu lucruri despre știință. Îi știu ideile și metodele, atitudinile cu privire la cunoaștere, știu care-i sursele progresului și procesele cognitive. Prin urmare, în prima prelegere voi

vorbi despre știința pe care o cunosc, păstrând afirmațiile mai caraghioase pentru următoarele două prelegeri, la care, presupun, regula generală este că publicul va fi mai restrâns.

Ce este știința? Cuvântul e folosit de obicei într-unul din următoarele trei înțelesuri, sau o combinație a lor. Nu cred că trebuie să fim foarte exacti – a fi prea exact nu e întotdeauna o idee bună. Uneori, prin știință înțelegem o anumită metodă de a descoperi lucruri. Alteori cuvântul se referă la totalitatea cunoașterii dobândite după ce descoperim aceste lucruri. De asemenea, poate denumi și lucrurile noi pe care le putem întreprinde după ce am aflat ceva nou, sau chiar acțiunea în sine de a face ceva nou. Acest ultim domeniu e numit de obicei tehnologie, dar dacă vă uitați pe secțiunea de știință din revista *Time*, veți vedea că aici se vorbește în proporție de circa 50 % despre ce lucruri noi s-au descoperit, iar circa 50 %, despre ce lucruri noi pot fi sau sunt întreprinse la ora actuală. Așadar, definiția comună a științei include și tehnologia.

Aș dori să discut aceste trei aspecte ale științei în ordine inversă. Voi începe cu lucrurile noi care pot fi făcute – deci cu tehnologia. Cea mai evidentă caracteristică a științei este aplicabilitatea sa, faptul că una dintre consecințele ei este capacitatea noastră de a *face* lucruri. Dar efectul pe care l-a avut această capacitate nici nu merită discutat. Revoluția Industrială ar fi fost aproape imposibilă fără dezvoltarea științei. Posibilitățile pe care le avem astăzi de a produce cantitățile

necesare de hrană pentru o populație atât de mare, de a ține sub control bolile, simplul fapt că există oameni liberi, că sclavia nu mai e necesară pentru a atinge productivitatea maximă sunt foarte probabil rezultatul dezvoltării mijloacelor științifice de producție.

Însă această capacitate de a face lucruri nu vine cu instrucțiuni de utilizare care să ne spună dacă s-o folosim în scopuri bune sau rele. Rezultatul aplicării științei este fie bun, fie rău, în funcție de felul în care îl utilizăm. Ne place să producem mai mult, dar avem o problemă cu automatizarea producției. Suntem mulțumiți de evoluția medicinei, dar ne îngrijorează rata natalității și faptul că nimeni nu mai moare de bolile pe care le-am eliminat. Sau, din altă perspectivă, bazându-ne pe aceleași cunoștințe avansate despre bacterii, avem laboratoare secrete în care oamenii încearcă din răsuputeri să dezvolte bacterii cărora nimeni nu le va putea găsi leacul. Suntem mulțumiți de evoluția transportului și impresionați de avioanele mari, dar suntem conștienți și de ororile crunte ale războiului aerian. Suntem mulțumiți de posibilitățile de comunicare internaționale, dar ne îngrijorează cât de ușor își pot vâri alții nasul în treburile noastre. Suntem entuziasmați de călătoriile în spațiu; dar fără îndoială vor apărea și aici dificultăți. Cel mai faimos dezechilibru de acest gen este dezvoltarea energiei nucleare și problemele sale evidente.

Are știința vreo valoare?

Cred că puterea de a face ceva este valoroasă. Faptul că rezultatul este un lucru bun sau rău depinde de cum îl folosim, dar puterea în sine este valoroasă.

Cineva m-a dus cândva să văd un templu buddhist în Hawaii. În templu, un bărbat mi-a zis: „O să-ți spun un lucru pe care n-o să-l uiți niciodată.“ Apoi mi-a zis „Fiecărui om îi este dată cheia pentru porțile raiului. Aceeași cheie deschide și porțile iadului.“

La fel e și cu știința. Într-un fel, este o cheie pentru porțile raiului, dar e și cheia care deschide porțile iadului, iar noi n-avem instrucțiuni care să ne spună care e poarta bună. Să aruncăm cheia și să renunțăm pentru totdeauna la calea spre rai? Sau să ne străduim să găsim cel mai bun mod de a folosi această cheie? Bineînțeles că întrebarea e foarte serioasă, dar cred că nu putem nega valoarea pe care o are cheia către porțile raiului.

Toate problemele majore ale relațiilor dintre știință și societate sunt plasate în acest perimetru. Când îi spunem omului de știință că trebuie să fie mai responsabil cu privire la efectele pe care activitatea sa le are asupra societății, ne referim la întrebările științei. Dacă lucrezi în dezvoltarea energiei nucleare, trebuie să fii conștient că poate fi folosită în mod dăunător. Prin urmare, probabil vă așteptați ca asta să fie cel mai important subiect într-o astfel de discuție. Dar nu voi spune mai mult de atât. Cred că e o exagerare să spunem că acestea sunt probleme științifice. Sunt mai degrabă probleme umanitare. Faptul că știm

cum să exploatăm aceste posibilități, dar nu știm cum să le controlăm, nu ține foarte mult de domeniul științific și nu este ceva despre care omul de știință știe foarte multe.

Permiteți-mi să ilustrez motivul pentru care nu vreau să vorbesc despre asta. Acum ceva vreme, prin 1949 sau 1950, m-am dus în Brazilia să predau fizică. Pe atunci se desfășura un program Point Four, care era foarte captivant – toată lumea urma să ajute țările în curs de dezvoltare. Lucrul de care aceste țări aveau nevoie era, bineînțeles, expertiza practică.

În Brazilia am locuit în orașul Rio. La Rio există dealuri pe care sunt construite case din scânduri rupte din semne de circulație vechi și așa mai departe. Oamenii sunt extrem de nevoiași. N-au canalizare sau apă curentă. Ca să facă rost de apă, coboară de pe deal cărând bidoane vechi de benzină pe cap. Se duc într-un loc unde se construiește o clădire nouă, pentru că acolo există apă pentru amestecat cimentul. Umplu bidoanele cu apă și le cară înapoi la deal. Mai târziu poți vedea ape reziduale murdare scurgându-se pe deal. E un lucru regretabil.

Chiar lângă aceste dealuri se află faimoasele clădiri de pe plaja Copacabana, apartamente frumoase și așa mai departe.

Așa că le-am spus prietenilor mei din programul Point Four: „E asta o problemă de expertiză practică? Nu știu cum să instaleze o țeavă pe deal? Nu știu cum să ducă o țeavă până în vârful dealului, ca măcar

oamenii să urce cu bidoanele goale și să coboare cu ele pline?”

Deci nu e o problemă de expertiză practică. Sigur că nu, pentru că în clădirile din imediata vecinătate există țevi și există pompe de apă. Acum știm asta. Acum credem că e o problemă de asistență economică, dar nu știm dacă asistența asta funcționează sau nu. Iar problema costului instalării unei țevi și a unei pompe în vârful fiecărui deal nu mi se pare că merită discutată.

Deși nu știm cum să rezolvăm problema, aș vrea să subliniez că am încercat două soluții, expertiza practică și asistența economică. Amândouă ne-au descumpănit, și acum încercăm să găsim altceva. Așa cum veți vedea mai târziu, asta mi se pare un lucru încurajator. Cred că cea mai bună cale de a face un lucru este să încerci să găsești noi soluții.

Astea sunt deci aspectele practice ale științei, lucrurile noi pe care le putem face. Sunt atât de evidente, încât nu e nevoie să le mai discutăm.

Următorul aspect al științei e conținutul său, respectiv lucrurile care au fost descoperite până acum. Asta e răsplata. E aurul. E stimulentele, plata pe care o primim pentru efortul gândirii disciplinate și pentru munca asiduă. Munca nu se face de dragul aplicațiilor. Se face din îndemnul de a descoperi ceva. Poate că cei mai mulți dintre voi știu deja asta. Dar pentru aceia dintre voi care nu știu, mi-e aproape imposibil să exprim în cadrul unei conferințe acest aspect important,