CATASTROFA SCIENTISTĂ A ȘTIINȚEI

Autor: Andrei Marin | 14 mai 2022

Raportul dintre știință și scientism este relevant cu predilecție pentru situația în care scientismul se infiltrează în mentalitatea oamenilor de știință. Mai precis, ne vom referi la acel aspect al scientismului privitor la credința în progresul nemăsurat al științei[1]. Fără a fi unic în repercutarea sa asupra științei, acesta iese în evidență prin subtilitatea sa. În chip insidios, practicantul științei afectate de scientism își extinde, la nivelul propriei percepții, aria competențelor asupra unor teritorii noi, inclusiv unele încă necercetate.

În această capcană, ca și în altele, au căzut inclusiv oameni de știință de renume. Vom recurge la un exemplu istoric, celebru pentru rapiditatea cu care atitudinea scientistă s-a dovedit eșuată. La finele secolului al XIX-lea, fizica se dezvolta cu o rapiditate nemaiîntâlnită până atunci. Tehnica adopta cu repeziciune noile descoperiri, pe care le puteau folosi inclusiv oameni de rând. Căile ferate se împământeniseră, iar petrolul și electricitatea înlocuiseră cărbunele ca vector al industrializării. Totodată, mai relevant pentru nevoile noastre, teoriile fizice ajunseseră la un stadiu de aparentă completitudine, în care fenomenele inexplicabile erau relativ puține, astfel încât se încerca descompunerea lor într-o secvență mai complexă de fenomene deja explicate, mai degrabă decât căutarea unor teorii mai generale.

Astfel, nu trebuie să ne mire afirmația larg răspândită că în fizică totul ar fi fost deja descoperit, singura problemă în lucru fiind cea a perfecționării măsurătorilor, cu scopul de a oferi teoriilor deja existente datele necesare studierii fenomenelor încă neexplicate. De altfel, în epocă fizica era văzută drept un domeniu a cărui fecunditate era efemeră, tocmai deoarece izvorul fenomenelor de studiat va seca. Pentru tinerii dotați ai epocii, fizica era uneori descurajată ca opțiune de viitor de către profesori, nefiind văzută drept un domeniu în care să merite începută o carieră.

Au existat însă câteva fenomene care și-au găsit explicația numai în teorii mult mai

complexe, care au distrus mitul suficienței fizicii clasice[2]. Deși poate cele mai cunoscute exemple se găsesc în sfera relativității einsteiniene, de un mai mare interes pentru noi este baza teoriei cuantice, care include și radiația corpului negru. În esență, corpul negru este o idealizare a oricărui corp încălzit[3] din perspectiva comportamentului său radiativ. Corpurile încălzite emit radiații în mod diferit: fierul incandescent are o altă culoare decât la temperatura camerei. Printr-un filtru se poate vedea că emisia oricărui asemenea corp are loc în mai multe lungimi de undă, adică în diferite „culori“, nu toate accesibile ochiului liber. De exemplu, corpurile aflate la temperaturi de câteva zeci de grade Celsius, unde se desfășoară viața noastră, emit preponderent radiație infraroșie. Noi nu vedem această radiație, dar putem folosi camere termice pentru a obține imagini noaptea. Principiul lor de funcționare se bazează pe asocierea unei culori pentru fiecare lungime de undă emisă predilect de corpuri, care depinde la rândul ei de radiația emisă de corp. De aceea, o asemenea cameră poate fi folosită drept termometru, soluție la care s-a recurs în timpul pandemiei.

Se poate presupune deja că ne este necesară o lege care să facă o legătură între energia totală a radiațiilor emise de un corp negru (cu alte cuvinte, cantitatea radiațiilor) și „culoarea“ acestora. O asemenea lege se obținuse deja din fizica de la acea vreme și era în acord foarte bun cu experimentul pentru radiații infraroșii sau vizibile, de pildă[4]. Numai că odată ajuns la radiațiile ultraviolete[5], modelul prevedea un comportament bizar. Cantitatea de energie emisă de un corp negru în această zonă a spectrului ar fi trebuit să fie infinită. Bineînțeles, ideea energiei infinite ar fi fost suficientă pentru a discredita orice model fizic, însă tratarea clasică a corpului negru era prea precisă în alte predicții pentru a fi discreditată complet. Situația pe care am descris-o mai sus poartă numele de „catastrofă ultravioletă“.

Această denumire nu trebuie înțeleasă numai din perspectiva corpului negru, ci din perspectiva întregii fizici clasice. Tratarea corectă a corpului negru nu s-a putut face decât pornind de la presupunerea că energia radiației electromagnetice este transmisă în mici cuante (porții), care a pus bazele mecanicii cuantice. Această presupunere, făcută de Max Planck, nu a beneficiat de nicio justificare imediată. Cu alte cuvinte, funcționa, însă fără să avem idee de bazele sale fizice. Formula pe care a obținut-o Planck pentru distribuția radiației este foarte bine aproximată la energii mici de legile cunoscute din teoria clasică[6]. Însă, în loc să se producă vreo catastrofă ultravioletă, modelul cuantic prevedea o lungime de undă de maximă emisie pentru fiecare corp. La energiile foarte mari, emisiile prezise erau foarte mici. Acest lucru este perfect rezonabil, dat fiind că nu ne așteptăm, de pildă, la emisii de raze X de la corpurile din preajma noastră. O a doua ocurență a aceluiași model al cuantei a apărut în explicația pe care Albert Einstein a propus-o pentru efectul fotoelectric, în 1905[7]. Deja existau indicii clare că lumina este, într-adevăr, porționată.

Astfel, fizica clasică își arătase limitele încă de la începutul secolului al XX-lea. De altfel,

anul 1905 avea să aducă tot din partea lui Einstein și teoria relativității speciale, care demonta o altă serie de prevederi clasice despre invarianța lungimilor și a duratelor, dar și despre alcătuirea fizică a spațiului cosmic. Am evidențiat toate aceste aspecte pentru a clarifica magnitudinea erorii ce persista la vremea respectivă. Putem înscrie această afirmație într-un șir lung de aprecieri greșite în zona tehnico-științifică, în care întâlnim niște spuse de-a dreptul hilare chiar și pentru o persoană fără pregătire în domeniu. Totuși, gravitatea afirmației de față este mult mai mare dacă îi judecăm implicațiile. Iluzia unui sfârșit al fizicii, respectiv a suficienței legilor clasice ale fizicii, este un precedent cât se poate de periculos. Deși astăzi mecanismele comunității științifice fac un asemenea fenomen practic imposibil (măcar din necesitatea de a publica noi articole), avem în continuare de a face cu reiterări la scară mai mică ale sale, nu neapărat în zona științei, cât în cea a percepției publice.

În primul rând, așteptările colective de la știință sunt total disproporționate, iar afirmațiile precum cea pe care o discutăm nu fac decât să acutizeze un asemenea fenomen. Orizonturile de timp pe care le avansează oamenii de știință, mult prea adesea nefezabile, alimentează o formă de scientism greu remediabil. Tendința de nerealizare a predicțiilor nu afectează credința nestrămutată în știință ca unic motor social. În realitate, știința nu progresează liniar, mai ales atunci când este legată inextricabil de tehnică. Fizica particulelor elementare ar putea avansa semnificativ dacă am dispune de un accelerator de particule de mărimea Sistemului Solar, însă atunci când trebuie să ne limităm la unul de 27 km avem anumite limitări, adăugate unor întârzieri față de termenele presupuse (de exemplu, pentru descoperirea bosonului Higgs, cunoscut și drept „Particula lui Dumnezeu“).

În același timp, exploziile științifice sunt alimentate de promisiunea unor rezultate senzaționale într-un timp scurt, mai ales atunci când cercetarea are aplicații practice imediate. Prin decizii eminamente politice privind finanțarea diferitelor domenii, științei i se imprimă priorități mai mult sau mai puțin justificate. Acest lucru este firesc, însă infailibilitatea mecanismului este departe de a fi garantată. Paradoxal, cel puțin dintr-o anume perspectivă, mecanismul de stabilire a priorităților este cu atât mai failibil cu cât tratăm știința mai onest. Compararea construirii unei teorii cu ridicarea unei clădiri suferă în momentul în care încercăm să precizăm un orizont de timp sau un buget pentru fiecare demers. Dacă pretindem că știm dinainte cât de ușor ne va fi să elaborăm fiecare teorie în parte, atunci suntem departe de a înțelege mecanismele cercetării. În schimb, dacă admitem că nu știm cât mai avem de parcurs până la atingerea unui obiectiv ambițios, atunci riscăm să aruncăm în derizoriu întreaga organizare a activității de cercetare. De aceea, trebuie găsită o cale de mijloc, în care presupunem cam care este volumul de resurse necesar fiecărui demers în parte și încercăm să le alocăm cât mai bine, fără însă a admite că supozițiile noastre formează o legitate.

Scientismul eșuează în a înțelege că știința are o capacitate de înțelegere limitată, a

cărei extindere nu este garantată din niciun punct de vedere. Totodată, progresul social pe de urma descoperirilor științifice este, pentru scientiști, o necesitate logică. Dincolo de a discuta implicațiile etice ale descoperirilor științifice, ne vom mulțumi prin a reaminti că o gamă largă a acestora este compusă din rezultate exclusiv teoretice. Simularea formării unui sistem planetar este departe de a ne ajuta în stadiul actual de dezvoltare al umanității, în care nici nu putem explora un alt sistem decât al nostru și nici nu putem interveni în procese de acest tip.

În plus, așa cum nu știm când sau cum vom face o anumită descoperire științifică, nu știm nici că nu o vom face. A crede că teoriile actuale pot explica corpuri neexplorate, deci nu va fi nevoie de noi teorii, este o dovadă de scientism prin credința exagerată în știința prezentului. Tocmai în această cheie, a spune că fizica și-a atins întregul potențial (așa cum se zicea către 1900) implică o perspectivă total diferită asupra științei față de cea actuală. A fost și este nevoie de teorii noi, care să explice corpuri despre care nu se știa la 1900 nici măcar că există. În puțin peste 100 de ani am ajuns de la primele ecuații care indicau, în teorie, posibilitatea existenței găurilor negre, la fotografierea acestora. Cu toate acestea, suntem conștienți că nu avem o explicație satisfăcătoare pentru ce se întâmplă ulterior pătrunderii într-o gaură neagră, precum și că actualele legi ale fizicii sunt incomplete în această privință. Altfel spus, știm că trebuie să lucrăm la legi suplimentare, nu să căutăm să le aplicăm mai bine pe cele de acum.

Știința totală este un deziderat simplu în aparență, însă problematic în esență. De exemplu, în secolul al XIX-lea existau multe fenomene ce ar fi putut fi în principiu analizate, însă care necesitau capacități computaționale de neimaginat la vremea respectivă. Astăzi, asemenea fenomene sunt modelate pe computer în baza modelelor fizice, iar aceste tehnici oferă rezultate practice imediate, dintre care ne putem imagina grafica computerizată. Problema care apare se referă la ce înțelegem prin momentul în care o anumită știință atinge desăvârșirea. Elaborarea teoriilor fizice de bază poate fi considerată drept suficientă, însă numai pentru domeniul îngust al cercetării fundamentale. Aplicațiile practic nelimitate ale acestora asigură fecunditatea unei științe chiar și după definitivarea cadrelor sale.

De altfel, pentru a decide dacă fenomenele naturii sunt în întregime explicabile printr-un anumit set de teorii, este necesar să dispunem de un eșantion suficient de mare. Așa ceva lipsea la finele secolului al XIX-lea, ajuns victima unei conjuncturi nefericite. Dacă telescoapele ar fi fost capabile să observe expansiunea Universului înainte de apariția relativității generale, modelul static al Cosmosului ar fi fost discreditat, probând incompletitudinea fizicii. Însă la finele secolului al XIX-lea elementele cunoscute și neexplicate științific mimau o dispunere periferică, de excepție de la regula altminteri foarte bună. De fapt, multe dintre explicații erau deficitare sau complet eronate, dar acest fapt este mai puțin important în studiul atitudinii scientiste din epocă, dat fiind că nimeni nu avea cum să conștientizeze aceste lacune.

Publicul larg sesizează, cu distorsiunile aferente lentilei presei, suficiente aspecte esențiale. Însăși denumiri precum „Big Bang“ sau „Particula lui Dumnezeu“ au devenit consacrate (și) datorită publicului larg. Einstein însuși a fost descumpănit de asocierea relativității cu relativismul, ceea ce l-a condus la a recunoaște că denumirea nu este deloc favorabilă, însă era deja prea târziu. Mare parte din ceea ce publicul înțelege din știință nu face decât să antreneze scientismul, mai ales acolo unde știința pare să impună o anumită conduită. A afirma că totul este relativ invocând argumente fizice este o dovadă de miopie științifică gravă. Fizica nu este responsabilă de comportamente sociale, iar perspectivele subiective ale oamenilor nu pot fi asemuite decât metaforic unui sistem de referință.

Folosirea eredității în cheie scientistă a fundamentat rasismele secolului al XX-lea. Lectura superficială a evoluționismului, dublată de practicile oculte ale înalte societății britanice, care includeau spiritismul, astrologia și alte manifestări pseudoștiințifice, a condus la elaborarea unor canoane ale eugeniei. Fascismul italian s-a asociat în plan artistic cu un futurism de esență scientistă, pe care l-a împărtășit și cu nazismul. Până la urmă, progresul ilimitat al științelor naturale trebuia asociat cu puritatea etnică într-un ansamblu aducător de bunăstare socială.

Noul – înțeles în sens tehnic – înglobează ultimele cuceriri științifice, deci va aduce utilizatorului satisfacție. În această cheie – în esență scientistă – sunt construite multe dintre reclamele din industria IT, astfel că succesul acestora validează indirect premisele lor. Tehnica aduce, bineînțeles, anumite avantaje, însă acestea trebuie înțelese în termenii deschiderii unor noi posibilități, justificate empiric, nu științific. Este naiv să credem că explicațiile despre sensibilitatea senzorilor optici din camerele telefoanelor mobile servesc unui demers de informare științifică a clientului sau îi oferă acestuia posibilitatea unei comparații oneste cu produsele concurenței. Dimpotrivă, acești parametri poartă o amprentă scientistă, care trebuie să dea senzația clientului că se află în avangarda progresului și că prin achiziția care o face câștigă un dispozitiv ce folosește ultimele teorii științifice.

Pseudoștiința profită, de asemenea, de pe urma acestei situații. Publicul neinstruit științific, deși scientist, este pus în fața unor abuzuri flagrante de limbaj, de care nu se prea poate apăra. De exemplu, laserul cuantic în cascadă și medicina cuantică nu sună radical diferit. Poate chiar că medicina cuantică e o denumire suficient de scurtă pentru a părea mai plauzibilă decât cealaltă. Ambele tentează un scientist, fericit de pe urma progreselor fizicii cuantice. Numai că laserele cuantice în cascadă sunt un dispozitiv real, cu reale aplicații, pe când medicina cuantică este un amalgam de practici lipsite de orice legătură cu fizica, plecate de la o interpretare pur naivă a teoriei cuantice (fără considerarea caracterului eminamente matematic al predicțiilor sale).

Deși istoria științei pare să probeze rolul de avangardă al cunoașterii în făurirea unei

societăți mai bune, o asemenea analiză nu se poate face în absența acelor factori care implementează concret știința, afectați de mecanismele puterii. Tehnica și învățământul sunt doar două componente vitale ralierii societății la știința de avangardă. Capturarea acestora de către o putere înclinată spre scientism, cum a fost cazul în comunism, este foarte periculoasă. Atunci când statul își asumă că aduce cu forța progresul, iar știința îl facilitează, se impune subordonarea științei în fața statului, ceea ce a ajuns să presupună discreditarea unor întregi domenii științifice pe criterii ideologice[8]. Exemplul comunist este elocvent deoarece probează dimensiunea antiștiințifică a scientismului.

Concluzia acestor constatări este recurența scientismului în relație cu știința. Fie că emerge dinăuntrul comunității academice sau apare dinspre decidentul politic, scientismul aduce deservicii mecanismelor cercetării. Combaterea sa, deși dificilă, este cât se poate de necesară pentru a asigura științei un climat optim pentru funcționare, iar în acest sens trebuie clădite mentalități corecte și în rândul opiniei publice. Savanții sunt, în egală măsură, oameni supuși greșelii, cu o intuiție limitată (oricât de vastă ar fi) etc. Ca atare, nu ne putem aștepta ca știința să fie un panaceu, la fel cum nu putem să o considerăm un dușman ideologic. Mai degrabă, este necesar ca filosofia și, în particular, filosofia științei, să ofere mecanisme de control care să prevină situații precum cea din perioada „catastrofei ultraviolete“. În acest domeniu, secolul trecut a adus contribuții decisive, care însă trebuie însușite de către oamenii din preajma științei (cercetători, profesori, popularizatori) pentru a evita o „catastrofă scientistă“.

Note

1. Pentru o analiză a atitudinilor reverențioase față de rațiune ca mecanism al științei, ce ar putea conduce la religia științei, vezi Dominique Lecourt (coord.) – *Dicționar de istoria și filosofia științelor*, Ed. Polirom, 2009, pp. 1252-1256. În același text se găsește și o prezentare a originii termenului „scientism“, utilă în a înțelege contextul în care acesta s-a născut ca atitudine distinctă. În ceea ce privește cauzele sale, discuția este amplă, necesitând – printre altele – studierea paralelă a științelor naturii, a filosofiei, precum și a societății epocii. ↑
2. În mare, prin fizică clasică înțelegem acele ramuri ale fizicii anterioare apariției teoriei relativității și a mecanicii cuantice, văzute ca baze ale fizicii moderne. Din punct de vedere cronologic, frontiera se situează cu aproximație la finele secolului al XIX-lea. Pretextul fizic al discuției de față îl reprezintă descrierea satisfăcătoare pe care fizica clasică o oferă fenomenelor desfășurate într-un domeniu rezonabil de dimensiuni (nici prea mari, nici prea mici). ↑
3. Adică la o temperatură mai mare decât zero absolut, ceea ce cuprinde toate corpurile din Univers. ↑
4. Legea poartă numele Rayleigh-Jeans. ↑

5. Ne putem gândi intuitiv că aceste radiații sunt de mai mare energie prin prisma efectelor biologice pe care le au. ↑
6. A mai existat o lege datorată lui Wien care evita catastrofa ultravioletă, dar nu dădea rezultate satisfăcătoare la radiații de energie mică, cum sunt cele infraroșii sau cele vizibile. Această lege poate fi folosită ca aproximare a formulei lui Planck pentru radiații de energie înaltă, cum sunt razele X sau radiația gamma. ↑
7. În esență, un foton (cuantă de lumină) interacționează cu suprafața unui material și produce eliberarea unui electron din structura acestuia. Este deci necesar ca porția de energie incidentă să depășească o anumită barieră, ce menține electronul în structura materialului. ↑
8. Teoria relativității, genetica modernă sau informatica sunt doar câteva domenii interzise la diferite momente de timp pe criterii ideologice. În plus, teoriile au fost uneori înlocuite cu niște alternative pseudoștiințifice, cum ar fi teoriile genetice ale lui Lîsenko. Nu ne este greu să ne imaginăm consecințele fiecărei astfel de decizie. ↑

Lectură suplimentară

Peter Godfrey-Smith – *Filosofia științei. O introducere critică în teoriile moderne*, Ed. Herald, 2012.

Imagine: Flickr