



## ACADEMIA ROMÂNĂ

Comitetul Român pentru Istoria și Filosofia Științei și Tehnicii (CRIFST)  
Divizia de Logică, Metodologie și Filosofia Științei (DLMFS)

organizează  
SESIUNEA DE PRIMĂVARĂ - 2018  
cu tema

### *Dezvoltări: problema sporului în cunoașterea științifică*

26 aprilie 2018, orele 15-18  
Academia Română, Sala de Consiliu  
(Calea Victoriei 125)

### PROGRAM

- |  |  |
|--|--|
| <b>Dr. mat. Sorin Baiculescu</b><br>DLMFS                                  | - <i>Sporul în epistemologia secolului XXI</i>   |
| <b>Conf. univ. dr. mat. Cătălin Ioniță</b><br>DLMFS                        | - <i>Sporul real în cunoașterea științifică</i>  |
| <b>Prof. univ. dr. ing. Gheorghe M. Ștefan</b><br>m.c. al Academiei Române | - <i>Care este forța motrice dominantă în cunoaștere: sintaxa, semnificația sau sensul?</i>  |
| <b>Dr. cc. Henrieta Anișoara Șerban</b><br>DLMFS                           | - <i>Sporul în știință - o cronică a eforturilor și rezultatelor?</i>  |
| <b>Dr. cc. Gabriel Nagăț</b><br>DLMFS                                      | - <i>Progresul științei ca acumulare a cunoașterii și spor de înțelegere</i>   |
| <b>Dr. fiz. Dan Șerbănescu</b><br>DLMFS                                    | - <i>Un secol și jumătate de fizică teoretică și patru decenii de energetică nucleară - Un succes? Energetica nucleară românească - Quo Vadis?</i> |
| <b>Dr. ing. Cristina-Maria Dabu</b><br>DIS                                 | - <i>Modelarea matematică și asistată de calculator și sporul în cercetarea științifică</i>  |
| <b>Prof. univ. dr. Ana Bazac</b><br>DLMFS                                  | - <i>Sistem, input, output: critica evoluției științei din punctul de vedere al gunoiului</i>  |

## SPORUL ÎN EPISEMOLOGIA SECOLULUI XXI

Sorin BAICULESCU

Comunicarea analizează dezvoltarea posibilă, în prezent și perspectivă, în epistemologie. În perioada actuală se constată o creștere accelerată a procesului de cunoaștere științifică, “vectorii” respectivi îndreptându-ne, în mod evident, la nivel global, către anul 2050 și, după cum se speră, către anul 2100. În domeniul științei, secolul XXI este caracterizat printr-un mod de gândire integrativ, specific, atât teoretic cât și aplicat, în care matematica are un rol fundamental. Se evidențiază unele caracteristici ori conexiuni științifice și tehnologice proprii secolului XXI, în sensul interdisciplinarității și al multidisciplinarității, cadru în care are importanță și valoarea informației științifice realizate, la nivel întreg (simultan statistic, sintactic, semantic, pragmatic, apobetic - Werner Gitt), aceasta obținându-se ca o relație existentă între forma și conținutul unei entități (Cătălin Ioniță). Sporul epistemologic este proporțional informației științifice obținute (calitate).

Va putea avea loc un progres semnificativ înregistrat (mai mult) în tehnologie (îndreptat spre utilitățile societății), ori acest *spor* al cunoașterii va fi îndreptat, în mod prioritar, către o semnificativă teoretizare științifică? Pot fi acestea egale sau inegale în secolul XXI? Ce rol are, în acest cadru, complexitatea ori complicativitatea? Aspectele evidențiate determină un *spor* în cunoașterea științifică, utilitatea lor implicând și unele criterii corelate de evaluare, sau încă, existând o anumită neutilitate aplicată (cel puțin temporară) având, însă, o semnificativă utilitate teoretică (actuală), se poate identifica un important *spor* al cunoașterii științifice a naturii, mai profund, în esență?

*Sporul* se va resimți ca un maximum (calitate) în știință, atunci când Marea Unificare (teoria M) se va obține efectiv, aceasta, în fapt, nefiind numai o dorință perpetuă. Există o întrebare fundamentală: „Va putea fi, totuși, în cele din urmă, realizată Marea Conexiune Științifică în cursul secolului XXI?”. *Sporul* obținut în această direcție, fiind raportat în mod continuu la o mare imposibilitate, după cum s-a și dovedit până în prezent, poate fi, eventual, numai mobilizant, ori va putea deveni, vreodată, determinant? Care este măsura în care *sporul* poate fi definit în condițiile secolului XXI, considerându-se și sensul filosofic al realismului științific? Sunt probleme, reflecții, întrebări pe care lucrarea de față le pune în discuție, în contextul temei, încercându-se și un răspuns.

\*

## SPORUL *REAL* ÎN CUNOAȘTEREA ȘTIINȚIFICĂ

Cătălin IONIȚĂ

Studiu de caz: schimbarea petrecută în științe între 1890-1910, perioada de maximă concentrare a maturității pozitivismului. Ne mărginim la Saussure (lingvistică), Pareto (economie politică), Xenopol (istorie) și triada Peano - Russell - Frege (matematică, logică, logică-matematică). Încă mulți alții, în fiecare din celelalte științe, stau alături.

În științe diferite, ansamblul operei lor vădește o unitate absolută de metodă. Metoda este chiar metoda științifică. Surprinzător este faptul că metoda științifică depășește cu mult știința metodei (metodelor) și metodologia (fie în sensul vechi, fie în sensul nou). Surprinzător este faptul că, prin cei menționați, se depășește atât funcția „explicativă” (Wheewell -1840) a științei -- cât, mai ales, se lărgeste prin îngustare regiunea în care fiecare știință, întâi dintre cele menționate, apoi și celelalte, identifică cauzele sau limita cauzală a fenomenelor subiacente obiectului lor de studiu și cercetare. Regiunea se îngustează: cauzele nu se mai caută în obiect sau fenomen. Regiunea se lărgeste: se identifică structuri răspunzătoare de cauze. Metoda experimentală este curentă, suport de bază, faptele sunt delimitate - iar legătura dintre ele și emergența lor conduc la adevărurile (demonstrate) ale acelei științe. Metoda experimentală răspunde în fața acelor adevăruri, acele adevăruri demonstrate răspund în fața experienței. Fiecare știință își găsește consistența internă, își relevă alcătuirea firească, își păstrează individualitatea, aduce o calitate mai înaltă și coerentă fuziunii între pragmatica, crestomația, practica și teoria (i.e. ansamblul de adevăruri dovedite - fie ca fapt, fie prin demonstrație irefutabilă)

privitoare la domeniul de realitate investigat de acea știință. Reapare drept o constantă a cunoașterii științifice atitudinea critică (dimineța acesteia fiindu-ne adusă de Kant prin trezirea sa din somnul dogmatic) față de construcția teoretică teoretizantă - adică față de acea construcție teoretică care introduce cauze în loc de a le găsi sau introduce finalități ale unor structuri și sisteme formale cu speranța că se vor dovedi (acele finalități ori funcționalități ale sistemelor formale). Aceste aspecte benefice, aduse de momentul 1890-1910, nu sunt idilice. Sunt crâncene (reacția lui Brouwer - 1912, intuiționismul - la direcția formalistă promovată de Hilbert). Metoda științifică, deși procedurală, nu este formalizabilă. Fiind neformalizabilă, depășește structurile logice fără a deveni ilogică (cum observase Aristotel [Topica, primele 3 capitole]).

*În toate acestea, unde este sporul în cunoașterea științifică?*

Răspunsul este unul singur - cum se isvodește el însuși (studiul de caz este doar ansamblul de fapte consemnate traversat de răspuns). Sporul în cunoașterea științifică constă în *metoda științifică*, iar metoda științifică este *argumentul* cunoașterii științifice.

Dacă Aristotel ar fi trăit în timpul lui Comte (1832) și Comte în timpul lui Aristotel, fiecare ar fi scris ceea ce a scris celălalt. Comte ar fi produs Metafizica: demonstrația faptului că numerele și Ideile nu pot fi cauze (ceea ce a făcut Aristotel la timpul său). Aristotel ar fi argumentat necesitatea stringentă a aducerii metodei științifice ca benefic opusă, în ceea ce privește avansul și sporul în cunoaștere, metodei zise „metafizice” și „teologice” (ceea ce a făcut Comte). Afirmția se justifică prin identitatea de metodă și prin caracterul propriu scolasticii-dogmatice (în sens rău) al fiecărei epoci.

O consecință: dialectica cantitate-calitate (fie în varianta hegheliană, fie în varianta marxistă) apare acum ca instrument capabil de a sesiza cu precizie și rigoare *devenirea* științei, *devenirea întru* cunoaștere științifică. Argumentul? Astăzi, într-o perioadă de maximă producție științifică și maximă aplicare efectivă, accesul la cunoașterea științifică veritabilă este minim; cu această contradicție trăim și cercetăm.

Chestiunea sporului *real* în cunoașterea științifică revine acum la *cum dispunem de metoda științifică*.

\*

## **CARE ESTE FORȚA MOTRICE DOMINANTĂ ÎN CUNOAȘTERE: SINTAXA, SEMNIFICAȚIA SAU SENSUL?**

Gheorghe M. ȘTEFAN

Cum? Ce? De ce? Sunt trei moduri de interogare referitor la sporul cunoașterii științifice. Instrumentele (matematice sau tehnologice), conținutul dezvăluit sau rostul demersului au întâietate în avansul procesului de concepere a unei imagini revizibile asupra existenței? Accredităm idea că există o ierarhie a importanței pe care o au răspunsurile la întrebările anterioare. Ori de câte ori această ierarhie nu a fost respectată, evoluția a accesat căi ce s-au dovedit a nu duce nicăieri. Abilitatea, voința și instinctul cercetătorului sau comunității cunoscătoare sunt corelate subtil cu sintaxa, semnificația și sensul demersului și rezultatelor pe care aceștia le întreprind sau le obțin.

\*

## SPORUL ÎN ȘTIINȚĂ – O CRONICĂ A EFORTURILOR ȘI REZULTATELOR?

Henrieta Anișoara ȘERBAN

Sporul în știință ar trebui investigat din perspectiva filosofiei științei. Istoria științei nu oferă o viziune relevantă, ori o meta-interpretare, care să orienteze semnificativ ideile despre sporul în știință (*the growth of knowledge*), ci se concentrează asupra unei cronici a eforturilor și rezultatelor. Filosofia științei ne oferă în schimb cadre de conceptualizare și interpretare a acestora. Așa cum arăta și K. Popper: “Problema centrală în epistemologie a fost dintotdeauna și încă este problema sporului în știință. *Și sporul în cunoaștere poate fi cel mai bine studiat prin intermediul sporului în cunoașterea științifică.* Nu sunt de părere că studiul sporului în știință poate fi înlocuit de acela al utilizărilor lingvistice sau de cel al sistemelor de limbaj”. Dar conceptualizările care merg dincolo de investigațiile și descoperirile științifice individuale sunt o problemă de conceptualizare, de filosofie, dincolo de investigații strict lingvistice. Este sporul în cunoaștere un proces linear, clar, obiectiv și cuantificabil?

\*

## PROGRESUL ȘTIINȚEI CA ACUMULARE A CUNOAȘTERII ȘI SPOR DE ÎNȚELEGERE

Gabriel NAGĂȚ

Examinarea filosofică a progresului științific propune trei mari tipuri de abordări: semantică (progresul privit ca evoluție către adevăr), epistemică (progresul ca acumulare de cunoaștere) și funcțional-internalistă (creșterea capacității de soluționare a problemelor științei). Mare parte dintre eforturile mai recente de clarificare a conceptului progresului științific se concentrează însă doar asupra abordării de factură epistemică (îndeosebi în versiunea promovată de Alexander Bird), fiind practic încercări de completare sau depășire a acesteia. O primă formă de amendare semnalează faptul că sintagma „cunoaștere științifică” acoperă mai multe tipuri de cunoaștere: empirică (materializată în rezultate observaționale și experimentale), teoretică (ipoteze bine confirmate), practică (multitudinea aplicațiilor științifice) și metodologică (M. Mizrahi). În consecință, definirea adecvată a progresului științific ar trebui să țină seama de această pluralitate. Cea de-a doua formă de amendare se caracterizează prin introducerea conceptului înțelegerii în ecuația progresului. Scopul științei nu ar fi (doar) creșterea cunoașterii, ci (și) adâncirea înțelegerii pe care o avem despre lume, iar progresul științific ar presupune tocmai creșterea înțelegerii (S. Bângu). Literatura filosofică dovedește însă că termenul „înțelegere” este cel puțin la fel de neclar ca și termenul „cunoaștere”, iar relația înțelegere-cunoaștere comportă poziționări opuse: dacă unii filosofi sunt de părere că înțelegerea nu trebuie privită ca un fel de super-cunoaștere, ci pur și simplu ca o cunoaștere a cauzelor (P. Lipton, P. Kitcher, A. Bird), alții consideră că înțelegerea diferă de aceasta, adică nu este o specie a cunoașterii (C. Elgin, J. Kvanvig). Examinez aici efectele pe care le-a avut introducerea conceptului înțelegerii în examinarea și clarificarea ideii progresului științific.

\*

# UN SECOL ȘI JUMĂTATE DE FIZICĂ TEORETICĂ ȘI PATRU DECENII DE ENERGETICĂ NUCLEARĂ: UN SUCCES? ENERGETICA NUCLEARĂ ROMÂNEASCĂ – QUO VADIS?

Dan ȘERBĂNESCU

Comunicarea își propune să reia și să dezvolte două teme prezentate anterior de către autor:

- **Cauzele situației actuale din fizica și energetica nucleară**
- **Specificul realizărilor și eșecurilor acestui domeniu și lecțiile ce rezultă din analiza lor**
  - *nu numai din perspectivă istorică, dar și ...*
  - *ca tip de evoluție a unei ramuri de vârf în cercetarea națională - privită din perspectiva aspectelor de filozofia fizicii și ingineriei nucleare și a posibilului specific național și / sau a modului în care structurile de cercetare și inginerie românești reacționează la situația internațională.*

Se prezintă următoarele aspecte:

- **Rezultate** ale cercetării științifice în fizica teoretică, fizica reactorilor nucleari și energetica nucleară
- **Componentele principale** ale contribuțiilor (sporului)
- **Criteriile principale de evaluare** a rezultatelor, cu referiri la:
  - sincronia și diacronia evoluției fizicii și ingineriei nucleare naționale, inclusiv dilema: *Prin forțe proprii sau prin import de tehnologii?*
  - contextul internațional și evoluția acestuia
- **Limite ale dezvoltării** fizicii și energeticii nucleare (interne / naționale și internaționale)
- **Efectul interferențelor altor științe și tehnologii**, cum ar fi matematica, chimia și tehnologia informatică, cu problematici precum:
  - *Care este contribuția matematicii, chimiei la realizările fizicii nucleare în țara noastră?*
  - *Cât de utile sunt acestui domeniu evoluțiile din informatică?*
- **Situația actuală și perspective**

**Analiza e(in?)voluției fizicii și energeticii nucleare românești** este privită și din prisma duratei pentru care se face, care este cu puțin mai lungă (cu circa patru decenii) **decât cea a aniversării a 100 de ani de la marea unire**. Se va face referire și la aspectul: *Cât de semnificativ a fost impactul rezultatului mării uniri – existența unui stat național unit și unitar – asupra acestui domeniu care a fost, este, și va fi unul al științei și tehnicii de vârf?*

\*

# MODELAREA MATEMATICĂ ȘI ASISTATĂ DE CALCULATOR ȘI SPORUL ÎN CERCETAREA ȘTIINȚIFICĂ

Cristina-Maria DABU

Modelarea matematică și ulterior modelarea asistată de calculator, au determinat progrese deosebite în cercetarea științifică, progrese concretizate în salturile tehnologice deosebite din diverse domenii, medicina și ingineria medicală fiind unele dintre cele mai reprezentative în acest sens.

Toată aparatura medicală ultraperformantă utilizată în prezent în practica medicală uzuală (tomografele, aparatele RMN, ecografele 3D, etc.) sunt rezultatul implementării unor modele matematice și pe calculator ultraperformante, combinate cu tehnologii specifice (rezonanța magnetică, radiații X) prin care se obțin imagini extrem de clare ale organelor din interiorul corpului uman.

Pentru a se ajunge la asemenea performanțe tehnologice, au fost necesari ani de cercetare în domeniul modelării, ani în care sporurile în cercetare acumulate la fiecare îmbunătățire a unui asemenea model matematic și pe calculator au dus la obținerea de imagini tot mai performante și mai complete, și în final la apariția unor generații de asemenea dispozitive medicale din ce în ce mai performante

\*

## SISTEM, INPUT, OUTPUT: CRITICA EVOLUȚIEI ȘTIINȚEI DIN PUNCTUL DE VEDERE AL GUNOIULUI

Ana BAZAC

Teza mea pleacă de la un concept transfigurat de Aristotel și legat de cel deja exprimat de Ludwig von Bertalanffy (1968). Într-adevăr, conceptul de *sistem* are o istorie eroică în cultura europeană: deoarece înțelesul său *originar*, deschis și axat pe relațiile sistemului cu mediul său și în amonte și în aval, a fost redus – desigur, nimeni nu ignoră condiționarea epistemică a acestui fenomen – la: 1) structura internă/relațiile dintre elementele sistemului și 2) relațiile dintre mărimile de intrare (input) și sistem; în acest cadru, rezultatele sistemului/output-ul au fost, inerent, reduse și ele: pe de o parte, simplificate la cele dezirabile/avute în vedere de cercetător – adică descompunerea output-ului nu a fost abordată serios și s-a ignorat problema resturilor neurmărite sau desconsiderate – iar pe de altă parte, privite exclusiv prin prisma augmentării/sporirii. O asemenea viziune dublu reduționistă a fost *dominantă* cel puțin în secolul al XIX-lea și în prima jumătate a celui de-al XX-lea. (Dar, evident, au existat și excepții).

Fără îndoială că se arată succint – și în acest rezumat nu se dezvoltă – de ce, sau cum de Aristotel a transfigurat conceptul de sistem și care au fost sugestiile sale, explicite și implicite, extrem de fertile pentru o gândire ce, preluându-le și dezvoltându-le, ar fi ocolit fundăturile unei științe anti-holiste. La fel, perspectiva lui von Bertalanffy a venit ca o critică a subordonării științei față de productivismul “olimpic”: căci, da, a privi sistemele exclusiv din punctul de vedere al rezultatului dorit, a avea mai mult din aceste sisteme, dar închizând ochii față de răspunsul multi-ramificat al acestor sisteme, adică față de legăturile lor multivalente, a decupa – oricât de inter și multidisciplinar – un sistem din sistemul de sisteme, înseamnă abatere de la realitate, cu consecințele rele pe care le experimentăm astăzi.

*Teoria* actuală a sistemelor continuă “spiritul Aristotel-von Bertalanffy” dar trebuie să lupte în continuare cu tradiționala concepție ce ignoră interdependențele și, concret, mărimile de ieșire (output) negative care sunt socotite, în această tradițională ideologie dominantă, drept *prețul* rezultatelor pozitive preconizate. Mai clar, *practica* actuală, inclusiv cea științifică, este mult în urma paradigmei sistemice: chiar dacă astăzi este lucrativ să obții rezultate pozitive din reciclare, *ritmul* trecerii la un asemenea tratament integrat și sistemic al tuturor elementelor este mult în urma necesității, iar astfel

chiar concluziile demonstrate ale teoriei sistemelor sunt, în fond, dezmințite/încălcate pentru sistemul om-lume.

Nici filosofia nu a stat și nu stă mai bine: pe de o parte, ea a opus cercetării filosofice disciplinare/aplicate curentul metafizic dominant, adică un holism *metafizic* (deci nu unul filosofic în sens științific, adică punând sub semnul întrebării chiar prezumțiile); pe de altă parte, și ea a ignorat, cu superbia caracteristică spiritului ce nu poate coborî la “triviala” viață reală, problema arzătoare a output-urilor negative: crezând că discursurile metafizice pot compensa refuzul de a evidenția semnificațiile *contradictorii* ale sistemelor de sisteme și ale acțiunii omului în aceste sisteme de sisteme.

Gunoii, deșeu, rebut, resturi/rămășițe, reziduuri, murdărie, epave, zgură, subproduse, etc. Și totuși, prezentarea doar anunță această problemă care merită să fie tratată cu maximă seriozitate în filosofie și, concret, în filosofia științei și tehnicii. Teza avansată (sub formă de ipoteză) este *determinarea științei de către raporturile sociale structurale: dacă acestea nu ar fi impus* (să spunem, numai în secolul al XX-lea) ocolirea menționată a output-urilor negative, știința s-ar fi preocupat în mod *anticipativ* de raportul *input-sistem-output*, iar ideile valoroase pe care astăzi le descoperim și amintim ar fi fost mai aproape de realizare.