

ANTINOMII METODOLOGICE ÎN EPISTEMOLOGIE

TEODOR DIMA *

METHODOLOGICAL ANTINOMIES IN EPISTEMOLOGY

ABSTRACT: The methodological antinomies of axiomatization and formalization, advanced by Petre Botezatu in *Valoarea deducției* (*The Value of Deduction*, 1971), were first put forward in his doctoral thesis: *Cauzalitatea fizică și panquantismul* (*Physical Causality and Panquantism*, 1945) in various statements: „What is gained through abstraction, through a scholarly technique, is lost in objectivity, through a detachment from the concrete reality”, or „The advance in the profound knowledge of real causation leaves behind the methodical use of probability”, or „What is gained in terms of generality is lost in terms of objectivity”. I have reached the conclusion that Petre Botezatu’s initial concern was with epistemology, especially with the „turn” taken by the philosophy of physics after the revolutionary discoveries from the laboratories where the chemical elements were investigated in their intimate structures. The philosopher who, after his return to the university, in 1957, was mainly concerned with logic and metalogic, described with precision the epistemological procedures which helped clarify the principle of determinism in the philosophy of quantum physics.

KEYWORDS: methodological antinomy; complementarity; determinism; quantum physics.

Când pregăteam pentru tipar teza de doctorat elaborată de Petre Botezatu și susținută în anul 1945, am constatat că puteam să argumentez convingerea care se forma treptat că cel care a enunțat în lucrările sale idei originale de logică naturală a fost intens preocupat de filosofia științei, concretizată într-o *epistemologie a fizicii cuantice*. De altfel, într-un „Curriculum vitae”, întocmit la 10 februarie 1981 (el s-a născut la 27 februarie 1911 și a murit la 1 decembrie 1981), Petre Botezatu, consemnându-și activitatea științifică, considera că, în teza sa de doctorat, a demonstrat că în discuțiile iscate de relațiile de indeterminare, formulate de Heisenberg, s-au săvârșit două confuzii capitale între indeterminare și indeterminism, între cauzalitatea cantitativă și cauzalitatea calitativă. Teza de doctorat demonstrează că în mecanica cuantică există indeterminare, iar în interpretările filosofice se ajunge la indeterminism; în fizica cuantică, incipientă atunci, nu se putea exprima determinarea cantitativă a relațiilor cauzale; apărea doar forma lor calitativă (forme diverse de ciocniri între particule)¹.

În studiul introductiv, „Petre Botezatu și destinul determinismului”, am prezentat și am interpretat unele dintre ideile prezente în teza sa de doctorat², ajungând la concluzia că aceasta s-a constituit sub forma unei *teorii epistemologice realiste*, pentru că relația cauzală era descrisă ca fiind forma comună a tuturor transformărilor care se produc în obiecte, aici fiind materia analizată de fizician în laborator, rezultatele fiind approximate în teorii fizice științifice. Contactul omului de știință cu obiectul fizic atrage după sine legătura cu spațiul și timpul. În special timpul, scria

¹ Petre Botezatu, „Curriculum vitae” (manuscris), 10 februarie 1981, p. 3.

² *Idem*, *Cauzalitatea fizică și panquantismul*, ed. îngrijită și studiu introductiv de Teodor Dima, Iași, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza”, 2002.

* Iași: Institutul de Științe Socio-Umane al Academiei Române

Petre Botezatu, apare ca fiind un element constituant al relației cauzale, pentru că el este dimensiunea pe care o acoperă transformarea.

În teoriile epistemologice idealiste, realitatea este eludată și odată cu ea dispare și cauzalitatea. Din realitate? Da, așa susțin concepțiile filosofice subiectiviste, pentru că omul de știință n-ar mai avea mijloacele raționale și aplicative pentru a evidenția prezența reală a relațiilor cauzale. Aparența nu se poate transforma în convingere:

„Dacă fenomenele apar și dispar ca în teatrul de păpuși, conduse de o mână abilă, atunci interdependența lor nu mai interesează, nu mai este o problemă”³.

În acest fel, Petre Botezatu își exprima convingerea că interpretărilor indeterminate ale fizicienilor cuanțiști (N. Bohr, L. de Broglie, W. Heisenberg, A. Schrödinger ș.a.) sunt idealist-subiective. Numai dacă fenomenele se nasc și mor, numai dacă noi credem că ele sunt lucruri independente de fizicieni, are sens să întrebăm „de ce”? Și abia atunci, spunea Petre Botezatu, se poate răspunde prin invocarea cauzalității sau libertății. Dacă lumea este doar reprezentarea mea, atunci nu se mai poate vorbi despre cauzalitate sau libertate; ordinea constatată în reprezentările fizicienilor cuanțiști poate să fie o noțiune cu un conținut mai bogat sau mai sărac din care lipsesc aspecte ale evoluției și ale transformărilor. Fizica cuantică, limitată la formalismul matematic, nu este interesată de probleme cosmologice și de aceea a fost reprezentată, în deceniile 3–6 ale secolului al XX-lea, ca fiind *extradeterministă*. De asemenea, Petre Botezatu accentua că teoria cuantică, din însăși poziția ei epistemologică, nu poate să facă niciun fel de afirmații cosmologice despre evoluția lumii și a modalității acestei evoluții; luând formă probabilistă, o teorie cosmologică înlocuiește cercetarea relațiilor dintre fenomene cu studiul prognozelor unor evenimente sau al repartiției statice și statistice a elementelor unui colectiv. Ca teorie formală, ea constată numai o anumită ordine fenomenală, fără să poată diseca geneza și evoluția fenomenelor.

Comentariile lui Petre Botezatu despre imaginile oferite de fizica cuantică ne obligă să susținem că logicianul român a debutat ca epistemolog al fizicii cuantice și s-a ridicat la formularea unor idei mai generale despre teoriile științifice. Aceste generalizări filosofice evidențiază și *prezența logicității*, prin intermediul ei descoperind noi, cu emoție, germeni a ceea ce el va formula mai târziu sub denumirea de *antinomie metodologică*⁴:

„Ceea ce se câștigă în abstracție, printr-o tehnică savantă, se pierde în obiectivitate, prin detașarea de realitatea concretă”⁵.

În *Valoarea deducției*, lucrare amintită mai sus, Petre Botezatu formula înțelesul conceptului de *antinomie metodologică*:

„În metodologie, fiecare succes trimite la un eșec, pentru că nu poate să existe o reușită absolută. Ceea ce câștigăm pe o dimensiune pierdem pe altă latură. Este în fond o lecție lărgită (atenție la ceea ce scrisese în 1945 – T.D.) a complementarității aspectelor, cu care mecanica cuantică ne-a obișnuit”⁶.

Înainte de a caracteriza pe scurt ideea de antinomie metodologică, trebuie să reamintim eventualilor cititori ai acestui articol că *ideea complementarității*, întâlnită în fizica cuantică, i-a fundamentat lui Botezatu întreaga operă, ea fiind, prin urmare, concretizată și în modalitatea de abordare a antinomiilor metodologice. Se pare, scria el, după aproximativ 25 de ani de la susținerea tezei de doctorat, obiectivele metodologice nu sunt toate compatibile, că ele se temperează reciproc, că înaintarea pe o direcție [cognitivă] impune retragerea [metodică] pe altă

³ *Ibidem*, p. 210.

⁴ Petre Botezatu, *Valoarea deducției*, București, Editura Științifică, 1971, pp. 168–195.

⁵ *Idem*, *Cauzalitatea fizică și panquantismul*, ed. cit., p. 211.

⁶ *Idem*, *Valoarea deducției*, ed. cit., p. 168.

linie. Stă în puterile cercetătorului științific să echilibreze tendințele opuse, să întocmească o strategie [de cercetare] prin care câștiguri cât mai substanțiale să se asocieze cu pierderi minimale⁷.

Sensul acordat termenului de antinomie metodologică este acela de prezență simultană a două teze contradictorii ce par să fie egal de justificate. De exemplu, scria Petre Botezatu, se poate susține cu aceeași hotărâre că: (1) *Limbajul este formalizabil* și (2) *Limbajul nu se formalizează*. Antinomia este rezolubilă, dar nu, ca în cazul paradoxurilor, printr-o teorie a nivelurilor de limbaj, așa cum a propus Russell, ci prin *distingerea punctelor de vedere*: o teorie este (relativ) formalizabilă din punct de vedere *sintactic*, adică al construcției interne (de exemplu, teorii din logica matematică), dar o teorie nu este (relativ) formalizabilă din punct de vedere *semantic*, adică al interpretării.

Referindu-se la evoluția metodei deductive, Petre Botezatu a formulat *cinci antinomii ale axiomatizării* și *cinci antinomii ale formalizării*, la care nu ne vom referi aici, pentru că ele sunt rediate din perspectiva logicii. Exprimarea antinomică, din *perspectivă epistemologică*, întâlnită de noi în textul tezei de doctorat, o putem exprima cu ajutorul unor enunțuri care se referă la domenii diferite.

De exemplu, abordând *raportul dintre probabilitate și cauzalitate*, fără referințe la fizica cuantică, Petre Botezatu ajungea la concluzia că opoziția creată între cele două sensuri ale celor două concepte este artificială⁸. Cauzalitatea, abordată epistemologic, este un enunț asupra modului de evoluție a fenomenelor, pe când probabilitatea (statistică – precizarea noastră, T.D.) este o măsură a posibilității de apariție a unui eveniment. Cele două noțiuni, jucând roluri diferite în cunoaștere, nu se pot combate sau înlocui. În cercetarea din fizica teoretică a macrofenomenelor, cercetătorul poate să prefere un plan mai superficial al domeniului de cercetat sau unul mai adânc, fără să-l excludă pe cel nepreferat. Cine rămâne prizonier în planul probabilității statistice trebuie să se mulțumească, în ultimă instanță, cu o dinamică numerică a fenomenelor din colectivități. Din punct de vedere matematic, precizia este asigurată, dar cunoașterea mecanismului intern al transformărilor rămâne ascuns. Probabilitatea, considera Petre Botezatu, nu poate înlocui cauzalitatea, pentru că nu are titlurile necesare. Putem formula acum *antinomia probabilității statistice*: înaintarea în cunoașterea profundă a cauzalității reale lasă în urmă utilizarea metodică a probabilității. Cu alte cuvinte, prevederea bazată pe frecvența precis calculată a evenimentului în trecut este o tehnică matematică, o operație mentală, dar nu și o relație reală:

„Exprimarea simbolică, trecerea de la relația reală la relația matematică, nu este întotdeauna simplă”⁹.

Se ajunge la o nouă antinomie metodologică, pe care Petre Botezatu a întâlnit-o la H. Poincaré, „*ceea ce se câștigă în generalitate se pierde în obiectivitate*”¹⁰, pe care o vom numi *antinomia generalității*. Petre Botezatu constată că marele matematician H. Poincaré a susținut că generalizarea fizică ia o formă matematică din cauza asemănării care există între fenomenele elementare. De exemplu, *ecuația lui Laplace* se află în teoria atracției universale, în hidrodinamică, în teoria potențialului electric, în teoria magnetismului. Fiind convenționalist, savantul francez susținea că aceste construcții teoretice, obținute pe baza unor analogii matematice, sunt „convenții comode” care nu sunt obligatorii și pot fi înlocuite.

Poate fi urmată calea matematizării excesive a fizicii teoretice, dar atunci nu mai este posibilă o știință obiectivă, ajungându-se la o prăpastie între fizicianul teoretician și fizicianul de

⁷ Termenii din parantezele pătrate vor să sugereze că aceste antinomii sunt enunțate la nivel epistemologic despre câștigurile și, eventual, pierderile provocate de felul în care cercetătorii își construiesc strategia de cercetare și comunică rezultatele cercetării respective.

⁸ P. Botezatu, *Cauzalitatea fizică și panquantismul*, ed. cit., pp. 81–83.

⁹ *Ibidem*, p. 87.

¹⁰ H. Poincaré, *La science et l'hypothèse*, Paris, 1918, p. 165, *apud ibidem*, p. 84.

laborator. Primul este un matematician care lucrează numai cu simboluri abstracte, celălalt trăiește în mijlocul unor realități care i se impun cu putere¹¹. De la abstracție și generalizare, fizica teoretică ajunge la *simbolizare*. Pe această cale, scria M. Planck, fenomenul *concret* devine „fenomen gândit”, un simbol matematic, purificat de toate impreciziile care însoțeau concretețea. Fenomenele lumii senzoriale sunt traduse prin simboluri în reprezentarea matematică a lumii, unde fenomenele sunt bine conturate și imprecizia rămâne numai la transferarea fenomenului din tabloul percepției în tabloul matematic și invers.

Pe de altă parte, se poate merge pe calea fizicii clasice, unde sensul fiecărui simbol este ușor de înțeles, prin raportare la lumea sensibilă, dar atunci fenomenele nu și-ar mai dezvălui complexitatea, așa cum, de aproape o sută de ani, fizica cuantică reușește să facă. Poziția, viteza, accelerația, masa etc., în fizica clasică, sunt simboluri ușor de interpretat, pentru că au sensuri univoce cu referințe imediate la datele experimentale. Petre Botezatu descrie cu fidelitate calea prin intermediul căreia se ajunge la obiecte fizico-matematice superabstracte: *procesul de simbolizare se desfășoară în etape suprapuse*¹². Pe simbolismul primar se altoiește un simbolism secundar și așa mai departe. Metoda este folosită de fizician, pentru că este riguros științifică, lipsită de ipoteze ascunse. Tratatamentul superabstract permite fizicianului să cerceteze lumea fizică fără să aibă nevoie de vreo presupunere substanțialistă, vizibilă sau camuflată. Sunt abstrase numai scheletele unor operații; ele formează obiectele fizicii teoretice, pentru că se poate atribui unei formule matematice un conținut concret, dar, de la fenomenul „mișcarea unui corp” la ecuațiile mecanicii ondulatorii care exprimă numai posibilități, *drumul este întrerupt într-un loc*, anume acolo unde se afirmă că funcția de undă nu reprezintă traiectoria unei particule, ci numai valorile probabile ale aspectelor geometrico-mecanice¹³.

Petre Botezatu, consemna atunci, în 1945, că procesul de superabstractizare producea transformări revoluționare ale mecanicii; se părăsea cadrul spațio-temporal real și se trecea într-un spațiu fictiv, în care valorile determinate de ecuații sunt ale unei construcții raționale – probabilitatea –, născută ea însăși din prelucrarea altor simboluri. *Spațiul ireal*, exprimat în simboluri, *atunci când este reinterpretat, nu mai ajunge la aceleași valori ale spațiului real*. Astfel, partea ondulatorie a electronului continuă să se desfășoare și să fie exprimată în manieră deterministă, conform mecanicii clasice, dar ea nu mai este simbolizată, în mecanica cuantică, în așa fel încât să exprime o mișcare, ci o probabilitate, nu mai exprimă un fenomen real, ci un anumit nivel al cunoașterii.

Interpretările epistemologice formulate de Petre Botezatu, deși aparțin mijlocului de secol XX, totuși pot fi extrapolate astfel încât ele să nu pară depășite astăzi. Într-o teorie de tip clasic, rezultată dintr-o simbolizare primară, relațiile dintre fenomene sunt traduse direct în formă matematică. *Legile cuprinse în relațiile dintre simboluri sunt și legi ale realității*. Teoria generalizează constatările experimentale. Alta este situația teoriilor de gen probabilist, construite prin simbolizări suprapuse; trecerea de la teorie la experiență necesită mai multe transformări de înțeles. Relațiile dintre fenomene nu sunt transpuse direct, ci numai după ce au fost supuse unor prelucrări matematice. Probabilitatea este așezată într-o perspectivă care o face să ignore cauzalitatea faptelor.

Legile cuprinse într-o teorie construită prin resimbolizare, arăta Petre Botezatu¹⁴, nu sunt toate legi ale realului. Unele sunt numai axiome cerute de economia for-alismului matematic. Atunci, acceptăm și noi astăzi, interpretarea probabilistă din mecanica cuantică nu a fost impusă de structura realității fizice, ci de dificultățile de exprimare teoretică, dar nu poate fi prezentată o creație teoretică *ad hoc* drept o lege a Universului. O concepție ale cărei *simboluri reprezintă probabilități și care presupune un spațiu ireal nu poate să hotărască modalitatea relațiilor dintre fenomene*.

¹¹ P. Botezatu, *Cauzalitatea fizică și panquantismul*, ed. cit., pp. 85–86.

¹² *Ibidem*, pp. 88–89.

¹³ *Ibidem*.

¹⁴ *Ibidem*, p. 91.

Rezultă că, din punct de vedere epistemologic, Petre Botezatu enunța idei raționaliste fondate pe un realism consecvent care l-a servit și în logica naturală, unde structurile logice erau dependente de structura obiectelor. De aceea, antinomiile formulate nu sunt de factură kantiană, ci exprimă direcții metodologice opuse pe care se deplasează constructorii de teorii științifice. Dar situația acestor deplasări este sesizată și formulată de epistemologi.

O precizare a exprimării antinomice metodologice expusă mai sus prin cuvintele lui H. Poincaré, am găsit-o și în „Concluziile” tezei de doctorat: *Cu cât ne-am ridicat mai sus pe scara abstracțiunii, cu cât formalismul a devenit mai perfect, mai suficient, cu atât aspectele realității lăsate la o parte sunt mai numeroase*¹⁵.

Interpreții contemporani ai determinismului nu acceptă formulări antologice ale principiului determinismului, nici global, nici chiar local, pentru că, spun ei, problema determinismului nu poate să fie rezolvată în cadrul metafizicii. Părerăa lui Botezatu, pe care o împărtășim, era că filosofia științei are un rol important pentru interpretarea filosofică a descoperirilor științifice, dar concepțiile filosofice nu posedă criterii ale decidabilității alethice, de aceea ele nu sunt falsificabile, așa cum se întâmplă cu teoriile științifice. Însă, astăzi, teoriile științifice sunt elaborate în structuri conceptuale coerente, axiomatizate și formalizate. Pentru a examina dacă o teorie fizică este conformă sau nu cu principiul determinismului, filosoful științei sau epistemologul examinează modul în care este interpretată teoria, află care este obiectul ei sau domeniul de investigat și, dacă este posibil, cât de antinomică este în raporturile dintre abstractizare și realitate, dintre formalizare și domeniul investigat.

Principiul determinismului, formulat din perspectivă epistemologică sau meta științifică are, în principal, rolul de a fundamenta funcția predictivă a teoriilor științifice. Astfel, de exemplu, noțiunea de „sistem dinamic” idealizează și exprimă matematic principiul determinismului. Problema importantă este să se știe ce raport există între acest *determinism matematic* și *determinarea fizică* a unei stări ulterioare cu care se poate afla obiectul fizic despre care este vorba în teoria fizică respectivă; ideea generică de *determinism fizic* corespunde predictibilității¹⁶.

Datorită *Tezei de doctorat*, am descoperit că preocuparea inițială a lui Petre Botezatu a fost epistemologia, în special „cotitura” făcută de filosofia fizicii după descoperirile revoluționare din laboratoarele unde elementele chimice erau pătrunse în structurile lor intime. Cel care, după revenirea sa în învățământul universitar (1957) s-a ocupat intens de logică și metalogică a descris cu precizie procedeele cu ajutorul cărora a clarificat locul principiului determinismului în epistemologia fizicii cuantice:

„Argumentarea noastră a procedat prin *disocieri*. Când concluziile unei teorii depășesc premisele în mod abuziv, spiritul critic trebuie să caute punctul nevralgic, unde o alunecare de sens, o asociație forțată, a făcut posibilă exagerarea. Corespunzător celor trei teme principale care sunt speculate în favoarea indeterminismului – reprezentate respectiv prin cele trei teorii: a probabilității, a relațiilor de imprecizie și a complementarității cunoașterii –, am stabilit trei disociații de concepte, care pun în lumină sofismele dialecticii cuantice. Acestea sunt: disociere dintre probabilitate și frecvență, separația dintre determinismul cantitativ și determinismul calitativ și diferențierea dintre cauzalitate și legitate. La acestea s-a adăugat deosebirea dintre filosofia cuantică și fizica cuantică, disociere care ne-a permis să înțelegem adevărata semnificație a indeterminismului fizic”¹⁷.

¹⁵ *Ibidem*, p. 211.

¹⁶ Amsterdamski, „Halte aux espoirs, silence aux accusations”, în *La Querelle du déterminisme*, Gallimard, coll. „Le Débat”, Paris, 1990; conf. Amy Dahan Dalmedico. J.-L. Chabert, K. Chemla (eds.), *Chaos et déterminisme*, Éditions du Seuil, 1992, p. 400.

¹⁷ P. Botezatu, *Cauzalitatea fizică și panquantismul*, ed. cit., pp. 264–265.