

Problema determinismului în științele contemporane ale naturii

Cercetarea categoriilor care constată și explică caracterul determinat al proceselor reale (materiale și spirituale sau rezultând din împletirea materialului cu spiritualul) și mecanismele determinării ne permite să privim asupra *teoriei determinismului*, gândită sub două aspecte:

- ca determinism universal, căruia i se înglobează determinismele parțiale ale *diferitelor nivele ale existenței*
- din punctul de vedere ale determinismelor complexe, proprii fiecărui nivel de structurare a existenței în parte

Se poate vorbi de aceea, la nivelul actual al cercetărilor, și de un *determinism global*, caracteristic fiecărui nivel de organizare a existenței în veșnică devenire, și apoi de corelațiile dintre ele, semnificative mai ales pentru nivelele superioare, *înglobatoare*.

Cele mai esențiale verigi ale explicării deterministe le reprezintă nivelul fizic (incluzând oarecum pe cel chimic), nivelul biologic și cel al activității umane, în care se desprinde raportarea omului al determinismul global, cosmic și includerea sa în determinismul cel mai complex din câte ne-a fost dat să cunoaștem, determinismul social.

Orice cercetare a *determinismului în fizică* pornește de la caracterizarea determinismului mecanic laplacean ca teorie a necesității absolute, a legilor de fier, a identității desăvârșite dintre efect și cauză, a explicării relațiilor dintre obiecte și a succesiunii stărilor printr-o liniaritate perfectă sub acțiunea unor cauze exclusiv exterioare. În evoluția gândirii fizice, teoria electromagnetismului a întărit ideea materialității relației cauzale prin reliefarea acțiunii din aproape în aproape, iar teoria restrânsă a relativității a reliefat dependența efectului de cauză și, conform celor mai răspândite păreri, a *anteriorității* cauzei în raport cu efectul. Dar ambele teorii rămâneau compatibile, în fond, cu tezele cauzalității liniare, a necesității în succesiune și în repetarea fenomenelor, teze susținute de determinismul laplacean. Ideea necesității absolute în desfășurarea evenimentelor fizice a fost zdruncinată începând cu a doua jumătate a secolului al XIX-lea de studiul fenomenelor calorice, studiu care evidențiază *natura statistică* a celui de-al doilea principiu al termodinamicii. Este adevărat că sub influența gândirii predominant metafizice, din care fizica nu se smulsesse încă, *statisticitatea* fenomenelor termodinamice a fost multă vreme interpretată ca rezultat al ignoranței umane, deci în spiritul materialismului metafizic, continuând să domine speranța unei ireductibilități a comportamentului statistic la cel dinamic.

Lovitura de grație în *interiorul fizicii* o primește determinismul mecanic din partea fizicii microcosmosului, în primul rând din partea creatorilor mecanicii cuantice nerelativiste. Câteva caracteristici fundamentale ale mecanicii cuantice încă din primele decenii ale constituirii sale obligau la părăsirea modelului determinist propriu fizicii clasice.

Astfel, în mecanica cuantică nu se mai putea determina concomitent, ca în cea clasică, viteza și poziția obiectului în mișcare. *Relația de nedeterminare*, stabilită de

Werner Heisenberg, reliefa deci limitele aplicabilității legilor fizicii clasice în microcosm, natura deosebită a microobiectelor.

În esență, datorită naturii corpuscular-ondulatorii a microobiectelor, comportamentul acestora din urmă se deosebea calitativ de comportamentul punctelor materiale din mecanica clasică. Natura corpuscular-ondulatorie a microobiectelor era răspunzătoare, în ultimă instanță de *comportamentul statistic* al obiectelor studiate de mecanica cuantică. Cauzele statisticității comportamentului au fost, în general, căutate atât în structura internă a microobiectelor, cât și în interacțiunile de tip micro și macro cu aparatele experimentale.

Interpretarea statistică a proceselor din mecanica cuantică a însemnat *respingerea determinismului rigid*. Această respingere s-a făcut inițial în numele *indeterminismului absolut*, teoretizat mai cu seamă de orientări filozofice extremiste care căutau sprijin pentru pozițiile lor la temelia constituenților materiei. Și dacă, la începutul secolului al XX-lea, electronul, ca atom de electricitate, era declarat “aliat” al idealismului (în varianta sa spiritualistă), în deceniul al treilea al secolului nostru nu puțini sunt filozofii subiectiviști care aveau să argumenteze pretinsa libertate absolută de voință, conduita absolut arbitrară a ființei umane, căutându-i temelia în libertatea de voință a microobiectelor, în absența oricărei determinări la nivelul microcosmului, în absolutizarea hazardului pur. În această tentativă au găsit sprijinul parțial al teoreticienilor fizicieni, care, căutând semnificațiile reale ale noilor descoperiri, dezvoltau unele aspecte ale dialecticii realului, rămânând totuși în bună măsură tributari fie subiectivismului convenționalist, fie indeterminismului.

Grăitoarea din acest punct de vedere poate fi evoluția interpretărilor lui Niels Bohr și Werner Heisenberg, principalii reprezentanți ai interpretării cunoscute sub denumirea de “școala de la Copenhaga”. În esență, școala de la Copenhaga pleacă de la constatarea firească a faptului că noile date de experiență impun renunțarea la conceptul de cauzalitate mecanică și al determinismul clasic, impunând deci o nouă interpretare. Este drept că anumite formulări imprecise au lăsat să se întrevadă o tendință de a identifica determinismul în general cu cel mecanic, cauzalitatea în general cu cauzalitatea mecanică. De aici, poate, și denumirea relației stabilite de Heisenberg ca “relație de nedeterminare” sau “relație de imprecizie” ori “relație de incertitudine”. Prima denumire viza mai cu seamă raporturile ontice¹, celelalte două relația dintre procesul cunoașterii și relațiilor reale.

O examinare mai atentă a pozițiilor teoretice susținute de acești doi creatori de școală relevă însă un sâmbure viabil de interpretare, și anume conștiința nevoii de a păși pe calea interpretării dialectice în mai multe direcții prin sublinierea *varietății calitative a cauzalității* în fizică, deci prin sublinierea *deosebirilor* în procesele de generare din fizica microcosmului în raport cu cercetarea macrocosmosului. La teza diferențelor calitative ale relațiilor cauzale se adaugă apoi teza rolului important pe care îl joacă factorul întâmplător în domeniul cuantic și, de aici, cea a decalajului existent între stările potențial-posibile și cele reale. Rolul crescând al factorilor întâmplători apărea clar mai ales prin reliefaarea faptului (tipic pentru școala de la Copenhaga) că *legile statistice sunt esențiale* în mecanica cuantică. Toate acestea s-au concentrat într-o interpretare ce se declara *indeterministă*, pentru că la temelia sa era așezat *comportamentul întâmplător* al microobiectelor. În spirit indeterminist, legea statistică era teoretizată ce lege a întâmplătorului total, opusă determinismului (atât în explicarea localizării particulelor elementare, cât și a momentului dezintegrării atomice).

¹ Care se referă la existență, care ține de domeniul existenței

Ca o reacție la interpretările indeterminate au apărut tendințele deterministe în diverse variante, fie aceea a reînvierii determinismului tradițional în fond (L. de Broglie, J.P. Vigiér, D. Bohm), fie tendința de a dezvălui aspectele complexe de determinare, de ordine, dar într-o împletire reală cu cele de hazard, de dezordine, într-un *determinism statistic*, cu încercarea de a teoretiza, alături de semnificațiile deterministe ale legii *statistice*, și pe cele ale *cauzalității statistice*.

Aceste interpretări din urmă insistau asupra *caracterului obiectiv* al statisticității fenomenelor din microcosm și asupra *esențialității* comportamentului probabilistic, *esențialitate* înțeleasă ca ireductibilitate la comportamentul dinamic (așa cum presupunea direcția deterministă tradiționalistă). Cauzele acestui comportament esențialmente *statistic* nu mai erau căutate, ca în fizica tradițională (cu deosebire termodinamică), în interacțiunea dintre procese mai mult sau mai puțin independente între ele, ci în primul rând în *alcătuirea microobiectelor* și numai după aceea în interacțiunea cu aparatele de înregistrare.

Desigur, interpretarea determinist-statistică este net superioară determinismului rigid, ea luând în considerare și aspectele întâmplătorului. Dar ea nu oferă suficiente temeuri pentru a identifica *determinismul teoretic global cu cel statistic*. Determinismul *statistic* constituie un aspect al determinismului global, dar el nu elimină cu totul din existență pe cel dinamic. În corelarea dintre ele stă tocmai superioritatea modului de gândire dialectic.

Desigur, din perspectiva zilei de astăzi se poate glumi și pe seama unei anumite incapacități a lui Max Planck de a înțelege jocul hazardului în microcosm și pe seama poziției lui A. Einstein, care nu putea nicidecum să accepte că “bunul Dumnezeu dă cu zarul”; se poate de asemenea glumi pe seama gândirii prea tradiționaliste a lui Louis de Broglie. Dar nu se poate contesta total existența *unor aspecte dinamice* ale realității în microcosm, după cum nu se poate contesta elementul de necesitate, de ordine fixat în legile statistice ale lumii microcosmosului. De altfel, principalele progrese ale fizicii microcosmosului din ultimele decenii, ce deosebire ale fizicii particulelor elementare, relevă că la temelia lor se află rodnică idee metodologică a cauzalității și constantele ca expresie a ordinii. Este suficient să amintim că studiul notelor esențiale ale tuturor particulelor elementare este clădit pe ideea unei constante a masei, a energiei, a sarcinii electrice, a momentului magnetic etc., care, îmbinate, oferă imaginea unei anumite clase de particule elementare. Pe ideea lanțurilor cauzale reale se întemeiază apoi cercetările complexe, mediate, ale seriilor cauzale sau ale încrucișării seriilor cauzale, care permit ființei umane să descifreze tainele microcosmosului.

Departa de a anula ideea fundamentală de necesitate, de ordine și de cauzare, fizica microcosmosului oferă terenul unor ample teoretizări referitoare la universalitatea acestor trăsături, evident corelate cu cele ale *întâmplătorului*, ale dezordinii de diferite grade și nivele.

Același drum complicat l-a avut și explicarea *determinismului biologic*, mai cu seamă începând cu mijlocul secolului trecut, de când s-a pus în mod amplu în discuție rolul *factorului întâmplător* în evoluția biosferei. Și în domeniul biologiei, determinismului liniar (materialist sau spiritualist) i s-a opus *indeterminismul total*, pentru ca treptat să biruie imaginea mai complexă a *determinismului*, în care aspectele dinamice și cele statistice se întrepătrund și în care se poate vorbi de nivele proprii ale necesarului și întâmplătorului, deosebite de fizica microcosmosului, de fizică și de chimie în general.

Explicațiile deterministe sau indeterminate trebuiau să aibă în vedere fenomenul *uluiitor* al *corespondenței organismelor vii* cu complexitatea condițiilor de

viață, cu complexitatea mediului, lămurind, pe de o parte, stabilitatea structurilor și pe de alta variabilitatea și orientarea în ultimă instanță progresivă a mecanismelor variabilității și a stabilității.

În *interpretările deterministe* s-au conturat în biologie două extreme. Ectogeneza susține evoluția sub acțiunea *directă* a factorilor externi, în sensul că factorii de mediu provoacă, în ultimă instanță răspunsurile riguros determinate ale organismului și că efectele fiziologice și morfologice ale acestor acțiuni sunt moștenite de urmași. În această direcție de gândire predominant mecanicistă, se contestă sau se minimalizează contribuția factorilor interni. Lamarckismul² și toate variantele neolamarckiste se înscriu în acest mod de interpretare.

La cealaltă extremă se află teoria *autogenezei*, care pune în întregime constanța trăsăturilor ereditare și variația lor pe seama unor *cauze exclusiv interioare*. Orientarea a fost predominant idealistă, căutând factorii de determinare de obicei în entități nemateriale: forță vitală, entelehie, elan vital, psihoid etc. Orientarea autogenetică este, în fond, un răspuns categoric la determinismul reduționist mecanicist și urmărește în general *să salveze specificul calitativ al structurilor biologice* și al mecanismelor genetice prin factori nemateriali.

Împotriva extremelor (“totul vine din afară”, “totul vine dinăuntru”) s-au așezat explicațiile dialectice mai complexe, încercările de a descifra în interacțiunea atât de variată a biosferei, inclusiv organismul ca sistem, cu mediul ambiant, mecanismele reale, care pot răspunde și de uluitoarea stabilitate a organismelor, de marea lor capacitate de diversificare și de marea lor capacitate de adaptare.

În încercările explicărilor materialist-dialectice, la loc de frunte se înscrie teoria darwinistă, care ia în considerare *doi factori*: natura organismului și natura condițiilor de existență, factori în care necesarul și întâmplătorul se împletesc. Astfel, pentru Darwin, punctul de plecare al diversificării biosferei îl reprezintă variațiile ereditare cu caracter individual, care sunt filtrate de acțiunea selectivă a interacțiunii organismului cu mediul. Noul apare ca rezultat al interacțiunii genotipului cu mediul (inițial întâmplător), dar se fixează în genotipul populației, fiind regizat de selecția naturală. La Darwin se vede limpede deja nevoia de a corela acțiunea factorilor întâmplători diversificatori, cu tendințele necesare ale evoluției speciilor.

Semnalarea și teoretizarea darwinistă a prezenței factorilor întâmplători în domeniul biosferei a avut ca urmare în a doua jumătate a secolului al XIX-lea, o dezvoltare predominant *indeterministă* la neodarwiniști, o dezvoltare care, prin unele variante, se menține chiar până astăzi. Oponându-se permanent determinismului mecanic, adepții direcției indeterministe în biologie ajung să absolutizeze rolul *întâmplării* pure în mai multe sensuri:

- declarând variația ereditară individuală, *mutația ereditară*, ca rezultat al unor *inexactități pur întâmplătoare* de transmitere a structurilor ereditare
- considerând că aceste mutații, odată fixate, produc *efecte* absolut întâmplătoare în raport cu necesitățile organismelor, deci în sensul că nu sunt de loc corespunzătoare (ci *dimpotrivă*) nevoilor de adaptare la mediu și de perfecționare a acestei adaptări.

Uneori, ca în cazul lui Bergson, teoria *evoluției* creatoare de permanență nouă este corelată cu rolul factorului întâmplător astfel înțeles, ceea ce contribuie la absolutizarea iraționalului existenței în general.

² Teorie formulată de J.-B. Lamarck în 1809, după care evoluția viețuitoarelor s-ar datora unei tendințe lăuntrice deviată de influența mediului, ca urmare a acțiunii legilor potrivit cărora nevoia creează organul, iar însușirile dobândite sub influența mediului se transmit ereditar

Modul metafizic de gândire în multe interpretări contemporane asupra evoluției biologice constă mai cu seamă în *legarea fenomenelor absolut întâmplătoare de altele absolut necesare*. Astfel, de pildă, mutațiile sunt socotite absolut întâmplătoare, iar reproducerea erorilor din structurile ereditare expresie, la rândul său, a unei necesități de fier. Tot ca o necesitate de fier ar acționa în cele din urmă și *sita* selecției. Deci, pe de o parte, pura întâmplare și, pe de alta, necesitatea de fier.

Dar determinismul complex, elastic își taie drum tot mai clar în interpretările contemporane, dezvăluind corelațiile complexe dintre factorii interni și cei externi, dintre aspectele întâmplătoare și cele necesare. Pe de o parte, în prelungirea ideilor darwiniste, la nivelul studiului contemporan al structurilor genetice și al mecanismelor variabilității se evidențiază însemnătatea stabilității mecanismelor de transmitere a înșurșirilor ereditare ca un progres deosebit al structurilor biologice, progres care trebuie și poate fi explicat printr-o înlănțuire complexă, dar, în ultimă instanță, determinată, a proceselor chimice în condițiile structurilor vii. E un exemplu concludent de cauzalitate structurală, în care sistemul pune permanent pecetea asupra comportării elementelor reale. Pe acest fond de stabilitate se cercetează apoi cauzele variabilității ereditare, descifrându-se iarăși, pe cât posibil, aspectele de constanță.

Variațiile ereditare individuale nu pot fi socotite ca expresie a *hazardului pur*. Mutațiile spontane (deci cele care apar în condiții naturale, neprovocate de om) sunt rezultatul unei interacțiuni complexe de factori interni și externi, de care depinde atât specificitatea, cât și frecvența lor: produși elaborați de celulă în cursul metabolismului, substanțe chimice pătrunse din afară, temperatură, pH și alți factori cu acțiune mutagenă. În această întretesere de factori se pot ivi, evident, mutații singulare (deci cu o probabilitate cvasinulă), dar și mutații de diferite frecvențe care pot demonstra o anumită *constanță* a complexului de cauze ce le-a generat.

Mutațiile nu sunt rezultatul exclusiv al unor *inexactități* întâmplătoare ale codului ereditar, erori care în zdrobitoarea lor majoritate sunt absolut nocive organismului. Mutațiile induse (obținute în laborator) sunt de multe ori *specifice*, în sensul că se poate stabili o corelație specifică între anumiți factori mutageni și *anumite efecte* produse în molecula ADN. Deci din nou constatăm că, împotriva absolutizării întâmplătorului pur ca sursă a mutațiilor, știința descoperă mecanisme mai complexe de îmbinare a cauzelor constanta specifice cu cele variabile, ceea ce explică frecvența diferită a acestora, dincolo de faptul că se poate vorbi de o relativă autonomie a mutațiilor în cazul în care mediul nu suferă schimbări sensibile.

Împotriva absolutizării unei fundamentale *necorespondențe* dintre mutații și *consecințele lor* pentru organism, constatăm totuși prezența unor mecanisme complexe elaborate de biosferă în vederea reținerii și a dezvoltării mutațiilor care corespund necesităților sistemului. Mecanismele complexe ale *selecției*, care acționează ca rezultat al interacțiunii genotipului cu mediul, asigură în *cele din urmă* menținerea acelor aspecte noi ce corespund în mai mare măsură caracteristicilor sistemului și perfecționării lui.

Desigur, nu se pot ignora studiile închinete aspectelor biologice-cibernetice ale mecanismelor ereditare, chiar dacă ele se află la început de drum. Aceste mecanisme pot fi puse în evidență la *nivelul populației*, unde schimbările evolutive depind de schimbul de informație între o anumită populație și mediul său, alcătuit din populațiile altor specii și de sistemul de factori fizici în mijlocul căruia se desfășoară evoluția populației examinate. Selecția naturală apare atunci ca un *mecanism*, prin care procesul evolutiv al populației date este reglat pe baza *informației* emise de populația respectivă (ca mesaj rezultând din lupta pentru existență a indivizilor populației date).

Circuitul cibernetic, ca structură autoreglatoare, depășește deci individul și populația pentru a îngloba mediul, fenotipul și genotipul. În opoziție cu teza evoluției predeterminate de combinații ale componentelor ADN-ului, a triumfat teza evoluției bazate pe interacțiunea cu mediul, care pune în fond problemele cărora trebuie să le furnizeze răspunsuri variațiilor endogene. Și, bineînțeles, aceasta împotriva punctului de vedere *preformist*, care percepe *evoluția* ca o desfășurare a unei predestinări eterne, ale cărei lacune și defecte rămân expresia hazardului absolut.

Discutând determinismul în biologie, nu poate fi neglijată problema *finalității și a mecanismelor ei*. Existența unei corespondențe între alcătuirea sistemelor și modul lor de funcționare este evidențiată, în general, în teoria structurilor. Această corespondență dobândește în condițiile organismelor vii particularități specifice, superioare, de pildă, celor chimice. Mai mult decât atât, în biosferă se poate evidenția un progres al mecanismelor autoreglatoare selective de corespondență pe măsură ce organismele urcă pe scara complexității, întrucât mecanismele de adaptare permit acestora o *superioară explorare și exploatare* a mediului. Finalitatea în interpretarea contemporană, materialist-dialectică, apare ca o însușire fundamentală începând cu *structurile vii*, ca rezultat al interacțiunilor complexe, în care locul central îl ocupă echilibrarea prin *autoreglare*, în primul rând cea generală a organismului ca sistem hormonal și, în fine, cel nervos, atunci când acestea apar în evoluția biologică.

Mai mult decât atât. În ultimul timp, în literatura de specialitate apar încercări de a da o *interpretare mai largă finalității*. Finalitatea este compatibilă cu cauzalitatea, întrucât ea se referă la *rezultatul orientat* al interacțiunii cauzelor externe și ale celor interne ale unui sistem, prin selecția posibilității celei mai probabile din mulțimea de posibilități date. În acest caz, finalitatea biologică și cea umană apar drept cazuri particulare ale unei finalități mai largi astfel înțelese.