

## STRATEGII EURISTICE

TEODOR DIMA

În lucrarea *Metodele inductive*, apărută la Editura Științifică, în 1975, arătăm că mulți logicieni care au accentuat asupra unor limite ale *metodelor inductive* și chiar au negat utilizarea lor<sup>1</sup> le-au considerat în sine, desprinse de contextul general al cercetării științifice. Eficacitatea lor în descoperirea relațiilor necesare și/sau suficiente dintre fenomene depinde, susțineam noi atunci, de posibilitatea elaborării unei *strategii metodologice cu valoare euristică*. Este vorba despre o strategie euristică în care subiectul epistemic se implică multiplu; el reproduce, construiește, inventează, analizează, intuiește și se informează. Pe de o parte, imaginația, fantezia și intuiția sunt utile omului de știință, în calitatea sa de subiect epistemic, pe linia fertilității, creativității și a spiritului inovator în știință. Pe de altă parte, o anumită structură logico-formală asigură validitatea și rigurozitatea operațiilor care sunt prezente în activitatea de sistematizare a cunoștințelor științifice în teorii.

Această activitate este posibilă pentru că, de aproximativ un secol, noua logică, elaborată de matematicieni și logicieni, conține posibilități multiple de ordonare a informațiilor. Formalizarea și axiomatizarea au devenit instrumente bine reglate, cărora le revine misiunea de a fi scheletul rațional al procesului cognitiv realizat de subiectul epistemic, pentru că „...osatura logică... este aceea care ține construcția”<sup>2</sup>. Dar aceste instrumente au o minimă valoare euristică. „Se axiomatizează ceea ce se cunoaște deja. Se axiomatizează pentru o mai bună administrare a rigorii cunoașterii. Axiomatica este o reluare, niciodată, un adevărat început”<sup>3</sup>.

În descoperirea și creația științifică, omul de știință și/sau inventatorul au nevoie de „instrumente mai mlădioase, dar mai puțin fragile, mai puțin riguroase, dar mai eficiente, mai puțin pure, din punct de vedere logico-matematic, dar mai active. Aceste instrumente trebuie să se combine în multe feluri, în funcție de domeniul cercetat și de obiectivul creației”<sup>4</sup>.

Nici pe acest plan, considerăm noi, nu se acționează la întâmplare, dimpotrivă, logica stimulează obținerea de combinații naturale ale intelectului, pentru formularea de ipoteze, de întrebări și răspunsuri. Dar logica nu funcționează aici în stare pură, ea interferează cu elemente intuitive, psihologice, imaginative. De aceea, nu

---

<sup>1</sup> Este vorba despre metodele a căror numire și formulare le găsim în ampla lucrare a lui J. St. Mill, *Système de logique déductive et inductive*, tr. fr. de L. Peisse, F. Alcan, Paris, 1896.

<sup>2</sup> J. Picard, *Essai sur la logique de l'invention dans les sciences*, Bourg, Imprimerie Nouvelle, 1928, p. 88.

<sup>3</sup> G. Bachelard, *La rationalisme appliqué*, 1966, P.U.F., pp. 28–29.

<sup>4</sup> T. Dima, *Metodele inductive*, 1975, București, Editura Științifică, p. 132.

este utilizată numai o logică elementară și nici numai una formală, matematizată. Comportamentele concrete ale creației științifice și ale demonstrării relevă o *infra-logică*. Deoarece acest termen poate să primească și nuanțe peiorative, o vom numi *strategie euristică* sau, pe scurt, *euristică*.

În *Enciclopedie de filosofie și științe umane*<sup>5</sup>, se spune că, „pentru epistemologia modernă, euristica este disciplina care descrie procesul descoperirii și/sau care vrea să furnizeze o metodă adecvată pentru acest scop”. Sensul dat de noi este mai larg, ridicându-l la rang de *organon* strategic al gândirii iscoditoare. Etimologic, termenul vine de la grecescul *heuriskein*: „a afla”.

Propunerea noastră din lucrarea citată mai sus considera că „Strategia euristică nu este o logică aplicată în cercetarea și invenția științifică. Desigur, logica, fiind mai stabilă decât conținutul pe care-l structurează, intervine cu formele sale, dar, în cercetarea științifică, ea se pliază pe domeniul cercetat, încât structurile logice care pot acoperi clase largi de fenomene, din domenii diferite, pot fi incluse într-o strategie euristică pentru un anumit domeniu de investigat. De aceea, putem spune că procedeele euristice depind de oamenii care le aplică în aceeași măsură în care depind de domeniul investigat. Acceptând că o strategie euristică posedă o diversitate de procedee, putem să admitem ideea de *stil*, din care rezultă că diversitatea cercetătorilor poate să fie recunoscută nu numai în rezultatul investigațiilor, ci și în *modul* în care obiectivele se obțin<sup>6</sup>.

După aproximativ 40 de ani de la propunerea ideii de strategie euristică se poate constata că, pe măsură ce au fost construite teorii științifice noi, procedeele cognitive s-au diversificat și mai mult astfel încât ele au intrat în obiectivele epistemologice pentru investigarea lor. Totuși, cu procedeele devenite astăzi clasice s-au făcut descoperiri epocale fără de care știința și tehnica începutului de secol douăzeci și unu ar arăta altfel.

În continuare, ne vom referi la două mari descoperiri care au avut loc la începutul secolului al XX-lea, argumentând astfel ideea de strategie euristică. Primul exemplu a fost dezvoltat de noi în 1975, în lucrarea apărută la Editura Științifică<sup>7</sup>; este vorba despre formularea de către Max Planck a teoriei despre *cuanta de lumină*. Al doilea exemplu se referă la monumentală construcție a lucrării *Principia Mathematica* de către Russell și Whitehead.

\*

La sfârșitul secolului al XIX-lea, fizica teoretică studia lumina pusă în evidență prin încălzirea corpurilor; de aceea ea se numea „radiație termică”; Ludwig Boltzmann și Joseph Stefan exprimaseră matematic raportul direct dintre creșterea temperaturii și luminozitate, iar Wilhelm Wien descoperea legea conform căreia culoarea luminii emise de corpuri se schimbă atunci când ele sunt încălzite. Apoi, doi fizicieni englezi, Rayleigh și James Jeans, au unificat aceste două legi în legea care descria schimbarea strălucirii luminii emise de corpurile incandescente,

<sup>5</sup> Trad. românească de Luminița Cosma, București, Editura All Educational, 2007, p. 314.

<sup>6</sup> T. Dima, *op. cit.*, p. 133.

<sup>7</sup> *Ibidem*, pp. 136–138.

ceea ce se exprima în spectrul lor. Dar s-a constatat că, din această lege unificatoare, ar trebui să se deducă unele consecințe prevestitoare de catastrofe: Terra ar fi fost inundată de fluxuri colosale de radiații ultraviolete, Röntgen și gamma.

Acum a intervenit geniul lui Planck. El era în vârstă de 40 de ani, profesor la Universitatea din Berlin, autor al unor lucrări temeinice de termodinamică, mecanică și din alte domenii.

Prin *experiențe, observații și o documentare euristică* avea toate datele problemei pe care o cerceta; în plus, studiasse în detaliu *entropia*, concept „extraordinar de abstract”, cum îl caracterizase Poincaré și care avea o istorie îndelungată plină de controverse, pe care le rezumăm, din dorința de a înțelege pregătirea teoretică a lui Max Planck, plină de valențe euristice<sup>8</sup>.

Aproape de mijlocul secolului al XIX-lea, teoria căldurii stârnea controverse puternice; Sadi Carnot considera că producerea de lucru mecanic cu ajutorul căldurii putea să fie explicată prin transmitere de fluid caloric; în opoziție, James Joule susținea că producerea respectivă avea loc datorită conversiei căldurii în lucru mecanic. William Thomson (Lord Kelvin), în 1847, când avea doar 23 de ani, considerat un copil minune al fizicii engleze, a primit conducerea Catedrei de filosofie a naturii de la Glasgow; aici a început să difuzeze principiul lui Carnot, valoarea acestui principiu considerând-o incontestabilă. Însă, în iunie 1847, la un colocviu, ținut la Oxford, Thomson a auzit conferința lui James Prescott Joule, în care se susținea că se poate converti căldura în mișcare. Thomson a sesizat contradicțiile dintre experiențele lui Joule și ipoteza lui Carnot. Dar soluția explicativă se lasă așteptată.

În 1850, apare lucrarea lui Rudolf Clausius, *Despre forța motrice a căldurii și legile care decurg din aceasta pentru însăși teoria căldurii*, în care se susține că opoziția semnalată de Thomson nu este gravă deoarece nu se referă la fapte experimentale, ci la „modul de reprezentare a fenomenelor”. În plus, Clausius considera că nu este nevoie să se renunțe complet la principiul lui Carnot: „nu principiul lui Carnot, ci afirmația adăugată de el, «*nu se pierde căldură*», contrazice noua concepție: când se produce lucrul mecanic, se poate întâmpla ca o cantitate oarecare de căldură să fie consumată, iar alta să fie transportată de la un corp cald la unul rece”.

Thomson și Clausius au continuat să cerceteze și să-și exprime părerile în scris. Lucrările lor au contribuit la nașterea unei noi științe, *termodinamica*, în care, dintr-un principiu general, se deduc principiile de conservare (a masei, a cantității de mișcare), acceptate de mecanica secolului al XIX-lea. Al doilea principiu al termodinamicii descrie mișcări și tendințe ale naturii care nu pot fi reduse cu ușurință la scheme de interpretare uzuale. Clausius și-a dedicat cea mai mare parte a cercetărilor sale celor două principii ale termodinamicii, pentru ca, în 1865, el să facă ultimul pas în analiza sa, unificând valoarea de transformare a unui corp cu aceea a nivelului său de dezagregare prin intermediul *entropiei*. Aceasta corespunde „conținutului de transformare al unui corp”; cu alte cuvinte, capacității sale de

---

<sup>8</sup> Pentru întocmirea acestui rezumat, am utilizat Dominique Lecourt (coord.), *Dicționar de istoria și filosofia științelor*, Iași, Editura Polirom, 2005, pp. 525–530.

trecere prin transformări spontane. Clausius a aplicat principiul entropiei la Univers, considerat un sistem închis, supus morții termice, îndepărtată, dar inevitabilă.

Pe măsură ce se dezvoltă statistica, au început să se formuleze noi aspecte ale căldurii. *Raționamentele de tip statistic*, folosite de James Clerk Maxwell, au fost precizate de Ludwig Boltzmann, care a stabilit o legătură precisă între entropia unui corp și probabilitatea stării sale macroscopice:  $S = k \log W$ , unde  $S$  este entropia,  $k$  este o constantă, iar  $W$  este probabilitatea stării respective. Entropia lui Clausius avea o pronunțată conotație teleologică, deoarece considera orientarea fenomenelor ca fiind necesară și ireversibilă, supusă *cauzalității finale*. Explicația lui Boltzmann nu conținea elemente teleologice: un sistem fizic nu evoluează intenționat în direcția unor stări cu entropie mai mare, ci moleculele care îl compun adoptă o dispunere corespunzătoare unor stări, statistic mai probabile. Entropia devine astfel o mărime care permite măsurarea nivelului de dezordine al unui anumit sistem, iar ecuația lui Boltzmann a fost ulterior aplicată teoriei informației, evoluției sistemelor biologice ș.a.

Această prezentare succintă a informațiilor deținute de Max Planck face parte din prima fază a unei strategii euristice; am numit-o *pregătire prealabilă*, caracterizată de obicei prin asimilare, penetrație, informare, „însămânțare”, cu ajutorul unor procedee universale, întâlnite în foarte multe domenii de cercetat: studiu, lectură, călătorii, discuții, observații ș.a.

A doua fază am numit-o *inspirație*. Mai întâi, Max Planck își propunea să desprindă *consecințele* celor două legi ale termodinamicii. De aceea, a formulat o primă *ipoteză îndrăznească, intuitivă* pe baza lecturilor rezumate de noi mai sus. El aflase că mulți fizicieni stabileau o relație între energia spectrului ( $E$ ) și temperatură ( $T$ ); Planck introduce noțiunea de *entropie* ( $S$ ) și o pune în corelație cu  $E$ . Stabilește legătura  $E/S$ , în loc de  $E/T$ . Cu ajutorul unor *observații* asociate *legii W* (Wien), el dovedește că această lege este valabilă numai în domeniul undelor scurte; apoi, făcând *observații* în legătură cu *legea R* (Rayleigh-Jeans), stabilește că domeniul său îl formează undele lungi. Printr-o operație de *interpolare*, Planck alătură cele două legi și propune *legea P* (Planck), pe care observațiile ulterioare *au confirmat-o*.

Activitatea euristică nu s-a încheiat, Planck trebuind să găsească o formulă de interpolare, adică o formulă cu ajutorul căreia să intercaleze unele valori sau constante cu scopul cuplării celor două principii ale termodinamicii. Era faza de *decantare*, de sedimentare a notațiilor, a schițelor, a fragmentelor teoretice. Aici a intervenit *logica formală* pentru formularea unor raționamente cu ajutorul cărora să se ajungă de la unele premise la concluziile formulate în prealabil de Max Planck. Dar nicio formulă nu era potrivită.

Interesul lui Planck se îndreaptă spre cercetările care deveneau tot mai numeroase în legătură cu analiza spectrului radiației termice; el, în 1896, se ocupa de radiația corpului negru. Caracterul absolut al distribuției spectrale a energiei – care depinde doar de temperatură – l-a incitat pe fizicianul Planck, el fiind convins că unul dintre scopurile științei era căutarea absolutului. Numeroși teoreticieni nu reușeau să formuleze o *ipoteză* cu privire la rezultatele experimentale și să o *testeze* pentru a o transforma într-o lege cu privire la distribuția spectrală a energiei. În octombrie 1900, Max Planck se dedică neîntrerupt pentru a *compune* sau a formula

o astfel de lege. Dotat cu *capacitate sintetică*, el reușește să desprindă esențialul de efemer, pentru ca ideea genială să fie formulată, într-un moment de *inspirație*. În decembrie 1900, Planck a descoperit o expresie matematică prin care se poate descrie *legea de radiație a corpului negru*<sup>9</sup>, la toate frecvențele: el a presupus că energia radiată de acesta se repartizează „în pachete” de energie discretă care, mai târziu, au primit numele de *cuante*.

Fizica clasică admitea, încă de pe timpul lui Newton, că orice energie este continuă, indiferent de originea ei, adică indiferent dacă este primită sau cedată de corpuri. Energia se cheltuiește, se transportă, se primește la fel de regulat și de continuu cum curge apa din robinet. *Imaginația și spiritul de analogie*, pe baza cercetărilor și formulărilor prealabile, l-au dus pe Max Planck la ideea că lumina și orice fel de radiație electromagnetică, considerate că ar consta dintr-un tren continuu de unde, sunt formate din „pachete” individuale de energie, cantitatea de energie a fiecărui pachet fiind bine definită; ea depinde de frecvența de vibrație  $\nu$  și este direct proporțională cu ea:  $G = h\nu$ , unde  $h$  este *constantă* universală de acțiune. Planck a denumit aceste pachete de energie *cuante de lumină* sau *cuante de radiație*.

Formula dedusă de Planck, pe baza ipotezei sale a cuantelor de lumină, s-a dovedit, în faza *verificării*, în concordanță cu legile cunoscute până atunci ale radiației termice. Acum a rezultat că Max Planck era dotat cu *spirit critic, concentrare a atenției, simț al observației*. Cu toate acestea, el nu a reușit să încadreze constanta  $h$  în fizica clasică, stabilindu-se că, de fapt, el a deschis calea unei noi științe, *fizica cuantică*. În sfârșit, Max Planck trebuia să *comunică și să publice* rezultatele la care a ajuns. El a prezentat o comunicare asupra descoperirii sale, în cadrul unei ședințe a Societății de Fizică din Berlin. Cercetările și rezultatele au fost răsplătite cu Premiul Nobel pentru fizică, în 1918.

Treptat, Max Planck a explicat această diferență dintre clasic și cuantic: Fizica teoretică exprimă, prin mijloace proprii, o „representare fizică” a lumii, ceea ce corespunde datelor obținute prin simțuri. Prin această operație *sui-generis*, fenomenul *concret* devine un „*fenomen gândit*”, un simbol matematic, purificat de toate impreciziile care însoțeau starea lui concretă. Fenomenele lumii senzoriale sunt traduse prin simboluri atunci când lumea este reprezentată matematic. În realitate, fenomenele sunt bine conturate, însă imprecizia rămâne numai la transferarea fenomenului din tabloul percepției în tabloul matematic și convers. În fizica clasică, sensul fiecărui simbol este ușor de înțeles, prin raportarea lui la lumea perceptibilă. În fizica cuantică, nu se poate realiza o interpretare *directă* pentru lumea simțurilor, deoarece funcția de undă se dezvoltă într-un spațiu fictiv<sup>10</sup>.

---

<sup>9</sup> „Este paradoxal că a fost numit «radiație neagră» ceea ce se asociază unei culori. Explicația stă în faptul că, pentru a face un studiu experimental al acestei distribuții, trebuie creată o situație în care este culeasă întreaga energie emisă de corpul incandescent; cele mai bune condiții experimentale sunt realizate atunci când se mențin la temperatură constantă pereții unui cuptor închis ermetic, cu excepția unui orificiu minuscul prin care trece lumina emisă de pereții incandescenti și ale cărei frecvențe sunt analizate” (Dominique Lecourt (coord.), *op. cit.*, p. 376).

<sup>10</sup> Cf. Petre Botezatu, *Cauzalitatea fizică și panquantismul*, teză de doctorat susținută în 1945, publicată în 2002 de Teodor Dima la Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza”, Iași, p. 87.

În 1905, Einstein, care avea 26 de ani, s-a remarcat prin publicarea a cinci articole care au „cutremurat” fizica. Semnalăm unul dintre aceste articole, acela care se referea la cuantificarea radiației, articol devenit fundamental pentru constituirea teoriei quantice și care l-a consacrat definitiv pe Max Planck.

Să sintetizăm principalele elemente ale *strategiei euristice* care s-a constituit în acțiunea lui Max Planck de elaborare a *fizicii quantice*, prin descoperirea *quantei de lumină*<sup>11</sup>.

*Pregătirea prealabilă* ar fi *prima fază* a strategiei euristice; ea se caracterizează prin asimilare, informare cu ajutorul unor procedee universale: lectură, studiu, călătorii, discuții, dezbateri, observații ș.a.

*Inspirația* și formularea de *ipoteze de lucru și/sau științifice*, testabile observațional sau experimental, sau argumentativ, sau demonstrativ. Aceasta ar putea fi *a doua fază*.

*Decantare* numim *a treia fază*, caracterizată prin efectuarea de calcule și utilizarea de inferențe și procedee logice.

*Compunere sau construcție*, a patra fază, când *spiritul de sinteză, inspirația, imaginația, elaborarea de analogii, spirit critic și autocritic* cooperează pentru *formularea concluziilor finale* a unei eventuale teorii.

\*

Al doilea exemplu consemnează transformarea logicii într-un sistem formal logico-matematic, un prim merit avându-l, în special, Giuseppe Peano, Gottlob Frege, A.N. Whitehead și Bertrand Russell. Noi vom încerca să desprindem strategia euristică rezultată din eforturile întreprinse de Bertrand Russell împreună cu A.N. Whitehead de elaborare a unei opere (în trei volume), *Principia Mathematica*<sup>12</sup>, în care logica matematică își desăvârșește formularea simbolică axiomatică<sup>13</sup>.

*Prima fază* nu cuprinde dorința expresă de revoluționare a logicii; aceasta a apărut pe măsură ce Russell studia, în special, matematică și aplicații ale acesteia. „La unsprezece ani am început să învăț geometria, având drept preceptor pe fratele meu”, își amintește Russell. „Acesta a fost unul dintre marile evenimente ale vieții mele, la fel de minunat ca prima dragoste. Nu-mi închipuiam că poate să existe ceva atât de încântător pe lume. După ce am învățat a cincea teoremă, fratele meu mi-a spus că aceasta era considerată în general grea, mie însă nu mi se păruse deloc așa. Atunci, pentru prima dată, am bănuțat că sunt cât de cât inteligent. Din acea clipă până la vârsta de treizeci și opt de ani, când am terminat, împreună cu Whitehead,

---

<sup>11</sup> Exemplul a fost constituit prin consultarea unor lucrări, precum: G. Gamow, *30 de ani care au zguduit fizica*, București, Editura Științifică, 1971; Max Born, *Fizica în concepția generației mele*, București, Editura Științifică, 1969; N. Bohr, *Fizica atomică și cunoașterea umană*, București, Editura Științifică, 1969; G. Gamow, *Biografia fizicii*, București, Editura Științifică, 1971; V. Rădnic, *Vânătorii de particule*, București, Editura Tineretului, 1969 ș.a.

<sup>12</sup> Cambridge, ediția I: vol. I, 1910; vol. II, 1912; vol. III, 1913; ediția a II-a: vol. I, în 1925, celelalte, în 1927.

<sup>13</sup> În mare măsură, acest exemplu de strategie euristică ne-a fost sugerat de însăși *Autobiografia* lui Russell, primul volum (1872–1914), tradus în limba română de Adina Arsenescu, cu o *Prefață* de Mircea Malița, și publicat în 1969, la București, Editura Politică.

«Principia Mathematica», matematica a constituit preocuparea mea principală și principalul izvor al fericirii mele<sup>14</sup>.

Dar, adăuga Russell, ca orice fericire, ea nu a rămas nealterată: trebuia să accepte, fără demonstrație, unele axiome, așa cum procedase și Euclid, în Antichitate; le-a acceptat cu greu, și credem că *îndoiala* care l-a cuprins a fost unul dintre motivele care au contribuit la orientarea activității sale spre fundamentele matematicii. În același timp, *pasiunea* îi amplifică dorința de aprofundare a cunoștințelor și, ferindu-se de bunica sa îngrijorată să nu i se surmeneze nepotul, învăța noaptea, pe furiș, la lumina unei lumânări.

Desigur, pe Russell nu-l preocupa numai matematica, citea foarte mult: literatură, *Economia politică* și *Logica* lui Mill, făcând rezumate foarte amănunțite; l-a citit pe Thomas Carlyle, un istoric și eseist scoțian, despre care s-a scris și în țara noastră.

De exemplu, Constantin Antoniadă (1880–1954), în 1909, a publicat monografia *Thomas Carlyle*, iar în 1910 a tradus și publicat lucrarea acestuia, *Eroii. Cultul eroilor și eroicul în istorie*. C. Antoniadă a redat formarea gândirii acestuia sub influența romantismului german și a filosofiei clasice germane; de asemenea, este redată lupta lui Carlyle împotriva ipocriziei engleze (din perspectiva unui scoțian, credem noi, s.n. T.D.), a utilitarismului, a concepției *laissez faire* din economia clasică engleză ș.a. (cf. Radu Tomoiagă, *Istoria filosofiei românești*, vol. II, București, Editura Academiei, R.S.R., 1980, p. 173).

Carlyle, crescut în spiritul foarte strict al calvinismului, i-a stârnit lui Russell mult interes, dar acesta nu admitea argumentele lui Carlyle în favoarea religiei. Spiritul argumentativ îi formase lui Russell convingerea că „un adevăr teologic nu poate să fie acceptat atâta timp cât n-a fost dovedit la fel ca adevărurile științifice” (pp. 63–64). „Căci religiile îmbătrânesc asemenea copacilor, dacă nu sunt din când în când reformată” (p. 83).

Din modul în care aprecia rolul religiilor și al credinței religioase, înțelegem structura intelectuală și rațională a viitorului logician: nevoia de întemeiere și de argumentare, necesară pentru a ajunge la adevăr, căci, dacă s-ar fi mulțumit „să accepte lucrurile învățate, ar fi fost liniștit. (Dar) căutarea adevărului a zdruncinat cele mai multe dintre credințele mele vechi”, în schimb, „...gândirea mea a câștigat în adâncime...” (p. 83).

Sunt alegeri în viață care îți pot îndrepta pașii spre obținerea de rezultate extraordinare, dar și alegeri care te pot cantona în superficialitate și eșecuri. În 1889, „Înclinarea pentru matematică” (p. 87) l-a călăuzit pe Russell spre Cambridge, deși fratele său studiasse la Oxford. N-ar fi potrivit să invocăm *destinul* și bunele *ursitoare* când analizăm modul în care a fost construită logica nouă, matematizată, totuși, în octombrie 1890, când a ajuns la Cambridge, Russell a aflat că Whitehead, care făcuse examinările pentru burse, a apreciat în mod deosebit cunoștințele etalate de Russell, preferându-l. Așa s-au cunoscut cei doi care au creat împreună *Principia Mathematica*.

---

<sup>14</sup> B. Russell, *op. cit.*, p. 54; în continuare, în textul acestui articol, vom pune pagina între paranteze simple.

În *Autobiografie*, Russell descrie și interesul său pentru filosofie, în special pentru a afla dacă există *o solidă fundamentare a adevărului matematic*, profesorii lui de matematică nu-l convingeau în legătură cu această preocupare a tânărului Russell, frământat și de „aspectul filosofic al adevărului matematic și de cel pur matematic” (p. 108). Pe când era în anul al IV-lea la Cambridge, a citit lucrări ale unor mari filosofi și lucrări de filosofia matematicii, dar răspunsuri la frământările lui nu găsea. În sfârșit, a găsit cartea lui G. Cantor, *Mannigfaltigkeitslehre*, și cartea lui Frege, *Begriffsschrift*; acestea l-au lămurit, dar numai parțial. În ceea ce privește lucrarea lui Frege, mai târziu i-a pătruns sensul, după ce Russell însuși a descoperit independent, cea mai mare parte din conținutul ei (pp. 108–109).

Whitehead are din nou ocazia să forțeze destinul: la Cambridge ființa un organism numit „Societatea”, o mică asociație alcătuită din unul sau doi reprezentanți ai fiecărei promoții; aceștia se întruneau sâmbătă seara pentru discuții. Propunerile pentru alegerea membrilor se făceau în secret, încât aceștia nu știau nimic. Whitehead, care era și el membru al *Societății* și care remarcase lucrările lui Russell la examenul de admitere la facultate, i-a însărcinat pe membrii mai tineri (el era cu 11 ani mai mare decât Russell) să facă investigații în vederea cooptării celui care va deveni coautor la *Principia Mathematica* (p. 110). Veridicitatea predilecției lui Whitehead pentru Russell reiese și dintr-o scrisoare a neohegelianului J.E. McTaggart, trimisă lui Russell. „Sper că ai aflat despre perspicacitatea fratelui<sup>15</sup> nostru Whitehead, care a descoperit calitățile tale apostolice (frații se mai numeau și *Apostoli*) și pe cele ale lui Sanger, citind lucrările de la examenul de bursă” (p. 112).

Putem include în această fază pregătitoare din punct de vedere euristic faptul că, la Cambridge, Russell s-a împrietenit cu mulți intelectuali tineri, însușindu-și capacitatea de a purta *discuții intelectuale* și de a se dota cu *probitate intelectuală*. De exemplu, în cadrul *Societății*, l-a cunoscut pe George Eduard Moore (cu un an mai mic decât Russell), care i-a făcut de la început o impresie foarte bună. Împreună, ei au luat atitudine împotriva neohegelianismului susținut de F.H. Bradley, creând astfel premisele *metodei analitice*, metodă care individualizează și dă nume componentelor esențiale ale obiectelor complexe. În același an, 1903, G.E. Moore a publicat *Principia Ethica*, iar Russell, *Principles of Mathematics*, importante pentru conturarea *metodei analitice*, utilizată câțiva ani mai târziu de reprezentanții Cercului de la Viena; această metodă a contribuit la constituirea unui curent de gândire conform căruia problemele filosofice tradiționale pot fi abordate numai prin analiza limbajului cu care au fost formulate; astfel gândirea trece pe un plan secund din punct de vedere filosofic, logic și psihologic, pe primul loc trecând analiza limbajului fie comun, fie științific. B. Russell și G.E. Moore au formulat primele *ipoteze de lucru*, care s-au transformat în direcții predilecte în lucrările multor gânditori: W.E. Johnson, C.D. Broad, L.S. Stebbing, F.P. Ramsey, J. Wisdom, N. Malcom ș.a. În 1933, începe să apară revista „Analysis”, în care se publicau articole dedicate unor fapte cunoscute, evitându-se interpretări metafizice abstracte.

---

<sup>15</sup> Membrii „Societății” se considerau frați.



Mișcarea analitică s-a impus, de la începutul anilor 1950, la Oxford, s-a format orientarea cunoscută cu denumirea de „filosofia limbajului comun”, care a determinat, timp de multe decenii, cercetări filosofice originale întreprinse de G. Ryle, J.L. Austin, P.F. Strawson, H.L.A. Hart, S.E. Toulmin, R.M. Hare, P. Nowel-Smith ș.a.

Nu vom insista asupra orientărilor analitice, dar cele relatate mai sus trebuie să aibă menirea de a sublinia rolul lui B. Russell și al lui G. Moore în ceea ce privește formularea unor idei care au declanșat orientările din mișcarea logico-filosofică a analiticității.

După 1896, Russell a reluat studiul lucrării lui Georg Cantor, lucrare despre care, la început, spunea că, în mare parte, este neclară. Acum, rezumând esențialul celor citite într-un carnet, argumentele lui Cantor i se păreau eronate, totuși le studia amănunțit; a descoperit mai târziu că erorile îi aparțineau (p. 200). Când a început să lucreze la studiul privind deducția logică în matematică, nucleul cărții *Principia Mathematica*, Russell a ajuns la un „impas intelectual” foarte puternic (p. 233); din fericire, și-a amintit de Cantor; acesta demonstrase că nu există un număr mai mare decât toate celelalte; lui Russell i se părea însă că există numărul „cel mai mare posibil”, anume acela al tuturor lucrurilor din Univers. În consecință, a examinat demonstrația cantoriană și a încercat să o aplice „clasei tuturor lucrurilor existente”; mai întâi, a luat în considerare acele clase care nu sunt elemente ale lor înseși, întrebându-se, apoi, dacă clasa unor asemenea clase este sau nu este element al ei însăși. Răspunsul, fie afirmativ, fie negativ, implica propria sa contradicție. Burali-Forti descoperise o contradicție similară și, la o analiză logică, se constata afinitatea ei cu antinomia greacă a cretanului Epimenide care susținea că „toți cretanii sunt mincinoși”. Matematicianul italian C. Burali-Forti a expus primul această antinomie, astfel: 1) orice serie de numere ordinale definește un număr ordinal; 2) acest număr ordinal este cu o unitate mai mare decât cel mai mare număr ordinal al seriei considerate; 3) seria de ordinale (în ordinea mărimii lor) este bine ordonată; fie acum seria tuturor numerelor ordinale; această serie definește un număr ordinal ( $\Omega$ ) și care este cel mai mare dintre toate numerele ordinale. În acest caz, seria tuturor ordinarilor conține numărul ordinal  $\Omega$  definit de această serie a tuturor seriilor și deci numărul definit de ea nu este  $\Omega$ , ci  $\Omega+1$ , ceea ce este contradictoriu: cel mai mare număr ordinal nu este cel mai mare<sup>16</sup>.

În același timp, Cantor, la care se referise Russell, formula aceeași contradicție: Fie  $M$  mulțimea tuturor mulțimilor și  $Nc$ , numărul său cardinal.  $Nc$  este cel mai mare număr cardinal posibil; pe de altă parte, o teoremă a teoriei mulțimilor spune că numărul cardinal al tuturor submulțimilor mulțimii  $M$  este mai mare decât numărul cardinal al mulțimii  $M$ . Deci, numărul cardinal cel mai mare nu este cel mai mare<sup>17</sup>. Pe scurt, Russell formulează paradoxul astfel: mulțimea tuturor mulțimilor care nu se conțin ca element nu poate să se conțină, dar nici nu poate să nu se conțină. Mai târziu, lucrând la *Principia Mathematica*, Russell a arătat că se poate

---

<sup>16</sup> Cf. Anton Dumitriu, *Istoria logicii*, ediția a II-a, București, Editura Didactică și Pedagogică, 1975, p. 915.

<sup>17</sup> *Ibidem*.

construi un asemenea paradox pornind de la noțiuni ale limbajului natural, cum este noțiunea logică de *predicat*. Orice predicat își aplică propria lui proprietate sau nu și-o aplică, *tertium non datur*. Dacă un predicat își aplică propria lui proprietate, atunci el are proprietatea *predicabil*; în caz contrar, el este *impredicabil*. Însă *predicabil* și *impredicabil* sunt ele însele predicate, astfel că ne putem pune aceeași chestiune și despre ele. În particular, *impredicabil* este sau predicabil, sau impredicabil, *tertium non datur*. Dacă impredicabil este predicabil, atunci este impredicabil; dacă impredicabil este impredicabil, atunci el este predicabil.

Vom vedea că ideea de paradox a avut un rol foarte important pentru Russell. Deocamdată, însă, subliniem relația lui cu Georg Cantor, relație despre care am spus că face parte din a doua fază a euristicii.

Russell îl considera pe Cantor „una dintre cele mai luminate minți ale secolului al XX-lea”; dar cei doi nu s-au întâlnit; Cantor, profesor de matematică la Universitatea din Halle, dorea să-l întâlnească pe Russell și să discute despre cărțile acestuia. Pe 10 septembrie și pe 19 septembrie 1911 i-a scris, dar nu s-a referit deloc la probleme de matematică<sup>18</sup>.

Înainte de a trece la faza a doua a euristicii russelliene, mai insistăm puțin asupra cimentării treptate a relației dintre Russell și Whitehead, așa cum rezultă din *Autobiografie*, în traducere românească (pp. 201–206).

În 1890, pe când era în primul an la Cambridge, Russell a urmat cursul său de *statică*. La un moment dat, Whitehead le-a indicat studenților să studieze paragraful 35 din manual, lui Russell spunându-i: „Dumneata nu trebuie să-l studiezi deoarece îl știi deja”; la concursul pentru bursă, care avusese loc cu zece luni înainte, Russell se referise cu precizie la paragraful respectiv; faptul că își reamintise l-a impresionat pe Russell. „Whitehead mi-a devenit din profesor prieten” (p. 201). El era un profesor extraordinar. Se interesa îndeaproape de toți studenții pe care îi avea în seama sa și ajungea să le cunoască tot atât de bine defectele și calitățile. Știa să scoată maximum din capacitățile studenților săi. Niciodată nu dojenea, nu era sarcastic și nici nu-și dădea aere de superioritate. Nu găseai nicicând la el atitudinile proprii dascălilor mediocri; trezea în toți tinerii capabili, așa cum trezise și în Russell, o afecțiune vie și durabilă” (p. 205).

Cu lucrările: *An Essay on the Foundation of Geometry* (Cambridge, 1897), *A Critical Exposition of the Philosophy of Leibniz* (Cambridge, 1901), *Sur la logique des relation avec des applications à la théories de séries* („Revue Mathématique”, Torino, 1902), *The Principles of Mathematics* (Cambridge, 1903), *Meinong's Theory of Complexes and Assumptions* („Mind”, 1904), *On Denoting* („Mind”, 1905), *Sur la relation de la mathématique à la logistique* („Revue de Métaphysique et de Morale”, 1905), ajungem în *faza a treia* a euristicii russelliene, caracterizată prin elaborarea de lucrări pregătitoare pentru realizarea logicii noi, complexe și cu înfățișări care nu mai semănau cu structurile anterioare. La Russell, a treia fază a descoperirilor sale este foarte bogată în realizări, pentru că, intuim noi, deși foarte tânăr, el acumulase cunoștințe în domeniul matematicii, de la aritmetică și algebră până la geometriile

---

<sup>18</sup> Cele două scrisori și comentariile lui Russell se găsesc în *Autobiografie*, la paginile 340–344.

neeuclidiene. În plus, Russell se caracteriza, din punct de vedere intelectual, cu predispoziții puternice de selectare a ceea ce era important și decisiv pentru realizarea obiectivelor propuse. De aceea, lucrările publicate în această perioadă (1897–1905) au stârnit interesul multor matematicieni, logicieni și filosofi.

De exemplu, lucrarea despre *fundamentele geometriei* l-a determinat pe Louis Couturat (1868–1914), logician și matematician francez, să-i scrie elogios lui Russell; acesta dorea demult să primească „scrisori de laudă de la persoane necunoscute din altă țară” (p. 212); scrisoarea era importantă pentru că logicianul francez a citit cartea cu ajutorul unui dicționar, neștiind engleză. Ceva mai târziu, cei doi s-au împrietenit, Couturat fiind „mult timp un apărător înflăcărat” (p. 213) al ideilor russeliene din domeniul logicii. De asemenea, cei doi și-au coroborat ideile în legătură cu ideile despre importanța contribuției lui Leibniz în privința logicii, mai ales că Louis Couturat a fost primul care s-a ocupat cu unele documente leibniziene rămase în manuscris; în felul acesta, „părerile lui Russell, enunțate în cartea sa despre Leibniz, au fost coroborate cu documentele respective, fără de care n-ar fi fost destul de convingătoare” (p. 213).

Rolul *întâmplării favorabile* a fost important în descoperirile și creația lui Russell. Am relatat despre întâlnirea cu Whitehead și continuarea colaborării. Iată că „O simplă întâmplare a făcut să-l citesc pe Leibniz; întrucât programul cursurilor (de la Cambridge – n.n. T.D.) cuprindea și unul asupra lui, iar McTaggart dorea să plece în Noua Zeelandă, Colegiul mi-a cerut mie să țin acest curs în locul lui. Lectura și critica lui Leibniz mi-au dat prilejul să pot aplica noile concepții logice la care ajunseseam în mare parte sub influența lui Moore” (p. 214)<sup>19</sup>. Cursul despre Leibniz a apărut sub formă de carte (*The Philosophy of Leibniz*) în anul 1900. O altă întâmplare favorabilă constă în faptul că, în anul 1901, Couturat a publicat pentru prima dată manuscrisele și corespondența lui Leibniz, reconstituind logica acestuia în ceea ce ea avea mai important. Lucrarea lui Couturat, cu titlul *La Logique de Leibniz d'après des documents inédits* (Paris, 1901), a devenit o lucrare de bază care i-a fost utilă și lui Russell. Pe data de 22 aprilie 1906, el mărturisea într-o scrisoare: „Am adesea convorbiri imaginare cu Leibniz, căruia îi spun cât de rodnice s-au dovedit a fi ideile lui și cu cât este mai frumos rezultatul decât l-ar fi putut prevedea...” (p. 289).

În mare măsură, părerile celor doi erau asemănătoare, în special ideea că filosofia lui Leibniz se bazează pe logica lui. Este aici primul semn al *logicismului*, pentru că matematica făcea și din teoriile deductive ramuri ale logicii matematice, ceea ce s-a extins și asupra interpretării lui Leibniz, „care a devenit russellian *avant la lettre*”<sup>20</sup>. Dar până la această transformare, Russell a înțeles de la Leibniz că, în logică, trebuia să se introducă anumite formule; de aceea a fost schițată o *Characteristica Universalis*, punându-se semne în locul lucrurilor. De asemenea, pentru realizarea lucrării *Principia Mathematica*, Russell trebuia să adere la o direcție filosofică (realism, idealism, spiritualism, materialism ș.a.).

---

<sup>19</sup> Am prezentat mai sus relațiile lui cu G. Moore și contribuția la formularea unor principii și reguli ale metodei analitice.

<sup>20</sup> Anton Dumitriu, *op. cit.*, p. 612.

Cunoscându-i pe McTaggart și G.F. Stout, la Cambridge, Russell a început prin a fi hegelian, dar influența puternică pe care el a suferit-o în contact cu matematica și cu științele care începeau să cerceteze obiecte noi, precum și prietenia lui cu G. Moore, l-au îndreptat pe Russell spre *realism*, în sens platonician: obiectele logice – clase, relații ș.a. – au o „subsistență” în afara intelectului care le sesizează, le ordonează și le relaționează: „Noi nu creăm numerele, așa cum nici Columb nu i-a creat pe indieni”. Acest realism platonician i-a permis lui Russell să mânăuiască notații ale obiectelor matematice cu ajutorul unor tehnici care s-au dovedit eficiente pentru a-și continua cercetările și pentru a-și elabora lucrările care vor culmina cu *Principia Mathematica*.

\*

Deși concepem strategia euristică într-o manieră epistemologică, totuși considerăm că uneori *întâmplarea* poate să aibă un rol important pentru cel care caută să descopere. De multe ori, *întâmplarea* este favorizată de doi factori, unul, de natură psihică – *harul* –, celălalt, *predestinarea*, factor cu dublă determinare; internă, a temperamentului, voinței și caracterului, și externă, a evenimentelor<sup>21</sup>. În cazul lui Bertrand Russell, credem că *harul* și *predestinarea* au avut un rol important.

În mare măsură, *harul* (în sens de dispoziție naturală, talent, vocație)<sup>22</sup> l-a îndrumat pe Russell să se ocupe intens de matematică, în special, de aspectele operaționale, demonstrative ale acesteia, ceea ce i-a sugerat că matematica, fără sprijinul logicii, conține o doză de amatorism. Predestinarea i-a îndreptat pașii, în iulie 1900, spre Paris, unde, cu ocazia Expoziției Universale, a avut loc un Congres Internațional de Filosofie, la care Russell și Whitehead au hotărât să meargă, primul având de ținut și o comunicare. Congresul a constituit o cotitură în viața sa pentru că acolo l-a cunoscut pe Giuseppe Peano. „Îl știam după nume mai demult și-i văzusem unele din lucrări, dar nu-mi dădusem nici o osteneală să studiez mai îndeaproape sistemul său de notații. În discuțiile din timpul Congresului am observat că se exprima mai precis decât toți ceilalți și, oricare ar fi fost obiectul discuției, avea întotdeauna dreptate. După câțiva timp, mi-am dat seama că aceasta se datora metodelor sale de aplicare a logicii în domeniul matematicilor”<sup>23</sup>.

După ce s-a terminat Congresul, Russell a început să-i studieze lucrările lui Peano și ale discipolilor; a înțeles că sistemul de notații constituie instrumentul de analiză pe care îl căutase ani de-a rândul; acum, putea să obțină o tehnică eficientă pentru ducerea la bun sfârșit a lucrărilor pe care începuse să le elaboreze. În două luni (iulie și august), se familiarizase complet cu toate lucrările școlii lui Peano; în luna septembrie, el a extins metodele acestei școli la logica relațiilor. În fiecare

---

<sup>21</sup> Folosim aceste denumiri, inspirați fiind de traducerea românească a romanului *The Genius and the Goddess* (Geniul și zeița), scris de Aldous Huxley și publicat în 1955, la Londra; trad. românească de Dumitru Ciocoi-Pop, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1975, p. 112.

<sup>22</sup> Cf. *Dicționar explicativ ilustrat al Limbii Române*, coordonator științific Eugenia Dima, Editura Arc și Editura Guniyas, Chișinău, 2007, p. 837.

<sup>23</sup> B. Russell, *Autobiografie*, p. 299 și nom.

seară, îi expunea lui Whitehead concepțiile sale, le discutau, apăreau anumite obstacole, dar dimineața, ele dispăreau de la sine. „În acea perioadă, am cunoscut o adevărată beție intelectuală. Impresiile mele erau asemenea celor pe care le încerci când urci pante necunoscute în ceață și, deodată, ajungând în vârf, ceața se risipește și întreg peisajul de jur împrejur devine vizibil... Ani de-a rândul m-am străduit să analizez noțiunile fundamentale ale matematicii, ca numerele ordinale și cele cardinale. Dintr-o dată, în câteva săptămâni numai, am găsit soluțiile problemelor care mă țineră în loc atâta timp” (*Ibidem*, pp. 229–230).

Ne aflăm acum în *faza a patra* a euristicii russeliene; acum procesul de sinteză, inspirația, imaginația, elaborarea de analogii, spiritul critic și autocritic cooperează pentru reușita construcției. Russell își amintește în *Autobiografie* cum, pe măsură ce găsea soluțiile, introducea o nouă tehnică matematică și domenii lăsate până atunci pe seama formulărilor vagi ale filosofilor erau transformate cu ajutorul unor formule precise. Mai întâi, Russell a scris un articol pentru revista coordonată de Peano, apoi, la începutul lunii octombrie, a început să redacteze *Principles of Mathematics*, în care erau expuse unele idei și metode ce le va dezvolta în *Principia Mathematica*. Capitolele III, IV, V și VI ale *Principles* au fost scrise în toamna sfârșitului de secol (1900); în aceeași toamnă au fost scrise și capitolele și I, II și VII, dar, intervenind *spiritul* său *critic*, toate cele șapte capitole au fost rescrise încât cartea a fost terminată în luna mai 1902 și tipărită, la Londra, în anul 1903.

Este interesant din punct de vedere euristic să relatăm stările psihice trăite de Russell și Whitehead în această perioadă de trei ani. Primul, în ultimele trei luni ale anului 1900, scria aproximativ 10 pagini pe zi; în același timp, a început să fie „copleșit de probleme intelectuale și afective care l-au cufundat în cea mai îngrozitoare disperare din câte mai cunoscuse până atunci” (p. 230). Începând cu al doilea semestru al anului universitar 1901, familia Whitehead a început să locuiască împreună cu familia Russell în incinta colegiului Downing<sup>24</sup>. În această perioadă, și Whitehead trăia clipe greu de suportat deoarece soția sa era foarte bolnavă; aceste situații erau mereu depășite pentru îndeplinirea obiectivului propus.

Mai târziu, în 1959, Russell a explicat modul în care a colaborat cu Whitehead pentru elaborarea lucrării *Principia Mathematica*: „Începând din 1900 și până în 1910, eu și Whitehead ne-am consacrat cea mai mare parte a timpului lucrării... Al treilea volum al cărții nu a văzut lumina tiparului decât în 1913, dar lucrul (cu excepția ultimelor corecturi) a fost terminat în 1910, când am predat manuscrisul integral la Cambridge University Press. *The Principles of Mathematics* fusese terminată la 23 mai 1902; ea era o schiță preliminară, nematurizată a următoarei lucrări, de care diferă totuși prin faptul că intră în controversă cu alte filosofii ale matematicii”<sup>25</sup>.

Russell se ocupa mai mult de problemele filosofice, iar Whitehead cu cele de matematică; el a inventat în cea mai mare parte notația, în măsura în care nu era preluată de la Peano. Acest fel de colaborare este valabil numai pentru variantele

<sup>24</sup> Colegiul purta numele străzii din Londra unde se afla reședința Primului Ministru.

<sup>25</sup> Citat preluat după Oskar Becker, *Fundamentele matematicii*, tr. din limba germană de Alexandru Giuculescu, București, Editura Științifică, 1968, p. 355.

inițiale; fiecare parte a cărții a fost refăcută de trei ori. „După ce unul din noi așternea o primă redactare, manuscrisul era trimis celuilalt, care, de obicei, introducea modificări considerabile; autorul variantei inițiale dădea apoi forma definitivă. În cele trei volume, cu greu poți găsi un rând care să nu fi fost opera noastră comună”<sup>26</sup>. Precizări în legătură cu originalitatea lucrării se găsesc subliniate în *Prefață la Principia Mathematica*: „Detalii în legătură cu recunoașterea obligațiilor față de autorii care ne-au precedat nu au fost posibile prea des, pentru că a trebuit să transformăm tot ce am împrumutat pentru a-l adapta sistemului nostru și notației noastre... În materie de notații am urmat, pe cât a fost posibil, pe a lui Peano, adăugând la notația sa, de câte ori a fost necesar, din aceea a lui Frege sau Schröder. O mare parte din simbolism a trebuit să fie nou... datorită faptului că ne ocupăm cu idei care nu erau mai înainte simbolizate”<sup>27</sup>.

De exemplu, în *Principles of Mathematics*, apărută, cum am spus, în 1903, se afla, în paragrafele 109–111, independent de Frege, definiția numărului, așa cum o dăduse acesta: „...numerele se pot aplica esențialmente la clase, de aceea trebuie ca numerele să fie considerate proprietăți ale claselor; două clase au același număr, dacă elementele lor pot fi asociate unuia cu altul biunivoc, astfel încât un element oarecare al uneia corespunde numai unui singur element al celeilalte... O relație este biunivocă, dacă, în cazul că  $x$  și  $x'$  au față de  $y$  relația de discuție, atunci  $x$  și  $x'$  sunt identice; în timp ce, dacă  $x$  are relația respectivă față de  $y$  și  $y'$ , atunci  $y$  și  $y'$  sunt identice. Astfel este posibil ca, fără conceptul de unitate, să definim ce înțelegem prin relație biunivocă. Dacă două clase au același număr, atunci ele sunt numite *asemenea*... Relația *asemănării* dintre clase are cele trei proprietăți: reflexivitatea, simetria și tranzitivitatea... Aceste trei proprietăți ale unei relații arată că, dacă relația respectivă este valabilă între două obiecte, acestea posedă o proprietate comună și reciproc. Noi numim comună această proprietate a numărului ei. Aceasta este definiția numărului prin abstracție. Dar această definiție, recunoaște Russell, are un *defect formal* (s.n. T.D.) absolut fatal. Ea nu arată că numai un singur obiect satisface definiția... Salvarea constă în a defini ca fiind număr al unei clase: clasa tuturor claselor care sunt asemenea clasei date. Aceasta este, prin urmare, o definiție ireproșabilă a numărului unei clase prin *concepte pur logice* (s.n. – T.D.)<sup>28</sup>.

A reușit Russell să fundamenteze întreaga matematică prin intermediul logicii? Cu alte cuvinte, a reușit să reducă toate conceptele matematice (număr, mărime continuă, funcție etc.) la un număr mic de *constante logice* printr-un lanț de definiții? Specialiștii răspund că nu a reușit să dea o fundamentare necontradictorie a sistemului de propoziții referitoare la teoria mulțimilor. Dar el a descoperit o contradicție care a zdruncinat fundamentele logicii formale și teoria mulțimilor, dezvoltată de Frege și Dedekind. Aceasta este antinomia clasei, a tuturor claselor care nu sunt elemente

<sup>26</sup> Bertrand Russell, *My Philosophical Development*, George Allen & Unwin, London, 1959, trad. cu permisiunea lui Russell, de M. Tîrnoveanu și Gh. Enescu, cu titlul *Principia Mathematica: Aspecte filosofice*, în *Logică și filosofie*, București, Editura Politică, 1966, pp. 80–91.

<sup>27</sup> *Ibidem*, pp. 80–81.

<sup>28</sup> Citat din Anton Dumitriu, *op. cit.*, p. 893.

ale lor înseși, punându-se întrebarea dacă clasa respectivă este element al ei însăși sau nu. Ambele posibilități duc la contradicții.

Am văzut mai sus că primul a fost Cantor care a ajuns la dificultăți în propria sa teorie a mulțimilor și a propus mai multe soluții de evitare a contradicțiilor prin *excluderea mulțimilor absolut infinite*. Russell a formulat și el o soluție, în 1906, în articolul *On Some Difficulties in the Theory of Transfinite Numbers and Order Types*. Dar el luase hotărârea încă în *Appendix B* al lucrării *Principles of Mathematics* (1903) să construiască o *teorie a tipurilor logice*, pe care a realizat-o complet în vol. I al tratatului *Principia Mathematica* (1910).

Din punct de vedere euristic, încercarea de a rezolva problema paradoxurilor sau a contradicțiilor a condus, *pe cale deductivă*, la *teoria descripțiilor* (în primăvara lui 1905). Dar interesul nostru nu este prezentarea acestor teorii russeliene, mai ales că, în intervalul temporal de aproximativ 110 ani, aceste teorii au fost mult discutate, apreciate, criticate, utilizate sau abandonate. Interesul nostru este să arătăm că o mare descoperire necesită capacități intelective și volitive neabandonabile, chiar și atunci când intervin situații ce par insurmontabile. În această privință, Russell scria în *Autobiografie*: „Între anii 1907 și 1910, am lucrat timp de opt luni pe an câte zece până la douăsprezece ore în fiecare zi. Numărul paginilor devenea din ce în ce mai mare și, de fiecare dată când mă duceam să mă plimb, eram obsedat de ideea ca nu cumva să ia foc casa și iar manuscrisul meu să se prefacă în cenușă. Nu era unul dintre acele manuscrise care ar fi putut să fie dactilografiate sau măcar copiat de mână. Când, în cele din urmă, l-am prezentat tipografiei Universității, devenise atât de voluminos, încât a trebuit să închiriem o trăsură spre a-l putea transporta. Nici atunci însă greutățile noastre nu s-au terminat. S-a apreciat că tipărirea lucrării ar implica un deficit de 600 de lire și conducerea tipografiei ne-a spus că nu putea consimți să suporte o pierdere mai mare de 300 de lire. Dând dovadă de generozitate, Societatea Regală ne-a acordat o subvenție de 200 lire, revenindu-ne nouă obligația de a avansa cele 100 lire cât mai lipsea” (pp. 242–243).

Vom mai da un citat din *Autobiografie*, revelator pentru înțelegerea sacrificiului și zbuciumului prin care poate să treacă un creator al unei opere care a devenit o sursă de inspirație și de noi creații: „Tensiunea sufletească și intelectuală prin care am trecut între anii 1902 și 1910 a fost excesivă. În acest interval de timp am avut impresia că mă aflu într-un tunel și adesea mă întrebam dacă voi mai ajunge vreodată la celălalt capăt. De nenumărate ori rămâneam pe pasarela de peste liniile ferate de la Kensington, lângă Oxford, privind trenurile ce treceau încolo și înapoi, hotărât să mă arunc sub roți ziua următoare. Dar când venea ziua următoare, găseam în sinea mea o nouă licărire de speranță că voi putea duce la bun sfârșit *Principia Mathematica*. Mai mult chiar, toate dificultățile îmi apăreau ca o provocare și, dacă nu le-aș fi primit cu voința de a le învinge, ar fi însemnat a da dovadă de lipsă de curaj. Astfel am stăruit mai departe și, în cele din urmă, lucrarea a fost terminată, dar capacitatea mea intelectuală nu s-a refăcut niciodată pe deplin în urma unei asemenea solicitări. De atunci n-am mai fost în stare să stăpânesc ca înainte abstractizările dificile” (p. 243).

\*

Euristica russelliană, așa cum am prezentat-o noi cu ajutorul *Autobiografiei*, evidențiază un complex care cuprinde elemente de ordin metodologic, logico-matematic, filosofic și psihologic. Acest complex s-a constituit și a acționat pe o perioadă de cel puțin 10 ani, deși ambii autori (Russell și Whitehead) și-au fixat ca obiectiv principal, cu mulți ani înainte, să reconstruiască în mod logico-simbolic întreaga matematică, așa cum își dorise și Frege, pe care, însă, aspectele paradoxale, descoperite chiar de Russell, l-au descumpănit aproape definitiv.

Principalele momente și elemente ale euristicii le-am detașat, mai întâi, din acțiunea lui Max Planck de elaborare a fizicii quantice prin introducerea ideii de cantă de lumină. În mare parte, strategia urmată de Max Planck, noi am întâlnit-o și am evidențiat-o și în demersurile de constituire a logicii sub o formă ierarhizată și formalizată, în care *logica propozițiilor* este fundamentală, fiind chiar o „teorie a deducției”<sup>29</sup>, înțelegându-se astfel că ea constituie însăși substanța procesului deductiv<sup>30</sup>; fiind fundamentală, unii istorici ai logicii au considerat că logica propozițiilor este o „logică primară”<sup>31</sup>.

Faptul că am descris cele mai importante momente ale construcției russeliene a depins în mare parte de mărturisirile din *Autobiografie*. De obicei, matematicianul nu povestește cum a ajuns el, personal, la adevăruri noi; el le înfățișează gata elaborate, în ordine demonstrativă și nu în ordine euristică. Lui Russell, destinul i-a oferit și răgazul unor destăinuirii, necesare pentru ca noi să reușim întregirea unei metodologii în care structuri deductive să alterneze cu structuri inductive, intuitive, imaginative ș.a. Desigur, cum am văzut și la Max Planck și la Russell, strategia cercetării, unitară în fond, s-a diversificat în funcție de obiective, teme, de nivelul atins de procesul cognitiv. Această perspectivă integratoare prezentă într-o strategie euristică impune constatarea că „nu există deducție fără inducție și nici inducție fără deducție”<sup>32</sup>, plus aspectele foarte importante de ordin psihic, atunci când este vorba de strădaniile de impunere a ceea ce este nou.

---

<sup>29</sup> A.N. Whitehead and B. Russell, *Principia Mathematica*, 2<sup>nd</sup> ed., At the University Press, Cambridge, 1925, I, p. 90.

<sup>30</sup> Petre Botezatu, *Valoarea deducției*, București, Editura Științifică, 1971, p. 9.

<sup>31</sup> W. Kneale and M. Kneale, *The Development of Logic*, Clarendon Press, 1966, pp. 175–176.

<sup>32</sup> P. Botezatu, *op. cit.*, p. 150.