

DESPRE CONTRIBUȚIA LUI THOMAS KUHN ÎN ISTORIA ȘTIINȚEI

Acad. Gleb DRĂGAN

gleb_dragan@yahoo.com

ABSTRACT. The number of researchers that were concerned about the history of science is relatively high. Some of them – G. Sarton, G. Bachelard, A. Koyré, Th. Kuhn, L. Lacatos, S. Toulmin, K. Popper, I. Hintikka, were mentioned in some of my work. About the history of science published Feyerbach P., J. Hintikka, M. Heidegger, C. Truesdell, V. Porus. A special position in the history of science is occupied by Thomas Kuhn.

Rolul istoriei științei constă în analiza naturii și a obiectului teoriei științifice, a metodologiei cercetării, a evoluției științei.

Numărul cercetătorilor care s-au preocupat de istoria științei este relativ mare. Unii dintre ei – G. Sarton, G. Bachelard, A. Koyré, Th. Kuhn, L. Lacatos, S. Toulmin, K. Popper, I. Hintikka, au fost menționate în câteva dintre lucrările mele. Despre istoria științei au publicat P. Feyerbach, J. Hintikka, M. Heidegger, C. Truesdell, V. Porus ș.a. O poziție deosebită în istoria științei este ocupată de Thomas Kuhn.

El propune o nouă imagine a științei tinzând spre umanizarea științei. După Kuhn cunoașterea este *anistorică, formalistă, normativă*.

În acest sens al se distanțează de o suprarationalizare a cunoașterii științifice.

Totodată el se distanțează de idealizarea cunoașterii științifice susținând că știința, în apogeul ei, nu este o teorie științifică, dar ceva mai complex, *paradigmă* termen pe care a contribuit, în parte, la afirmarea sa.

După T. Kuhn, citez: *Paradigmele sunt realizări științifice universale cunoscute care, pentru o perioadă, oferă probleme și soluții model unei comunități de practicieni.*

Paradigmele, ca realizări științifice ce oferă de formularea și rezolvarea de probleme unui grup de cercetători, constituie entități complexe ce cuprind elemente de natură teoretică, instrumentală și metodologică.

Cunoașterea cuprinsă într-o paradigmă este, în mare măsură, una tacită. Caracterul tacit al cunoașterii cuprinse în paradigme indică faptul că paradigmele și problemele ce urmează să fie soluționate de cercetători, au – între ele – pe baza acestor paradigme, o asemănare, o corespondență. Cercetătorii, în cadrul unei paradigme, formează – după Kuhn – o familie naturală.

Rezolvarea de probleme în cadrul cercetării pe baza cunoașterii tacite cuprinse în paradigme constituie *știința normală* sau *cercetare normală*; după T. Kuhn știința normală este știința prin excelență. De altfel el menționează că problemele soluționate în condiții de *cercetare normală* sunt *probleme puzzle*. Problema puzzle reprezintă o provocare pentru cercetători pentru că probleme, în speță, probleme complicate. În acest sens T. Kuhn spune: *În condiții normale cercetătorul științific nu este un inovator, ci un om care rezolvă probleme (puzzle)*. În cercetarea normală, privind formularea și rezolvarea de probleme puzzle, se testează valoarea și capacitatea cercetătorului și nu paradigmele după care se conduc ei. Cercetarea bazată pe paradigmă are loc *cunoașterii științifice*.

De altfel T. Kuhn arată că expresia *știință normală* constituie cercetarea condusă de paradigme și nu încercări de a aplica o teorie.

Paralel cu specificarea cunoașterii științifice rolul științei normale drept cercetare condusă de paradigme se referă la precizarea rolului criticii într-o *știință normală*.

Paralel cu recunoașterea, de către mulți cercetători și filozofi a concepției lui T. Kuhn despre istoria științei, au existat și nu puține critici. Astfel Karl Popper consideră că cercetarea normală se caracterizează de lipsa spiritului critic; totodată el subliniază că lipsa spiritului critic va duce la diminuarea cercetării științifice. J. Watkins menționează că conform teoriei lui Kuhn rezultă că comunicarea științifică este *o societate închisă, scuturată intermitent de prăbușiri nervoase colective urmate de restabilirea uniunii mintale*. Filozoful american Tim Maudin specifică: o teorie este adoptată de obicei pe baza datelor empirice și nu, cel puțin în mod direct, în funcție de capacitatea ei de a rezolva problema.

Margaret Masterman scrie: *Paradigma în mod sociologic este ceva anterior teoriei și altceva decât teoria*.

Totodată, Thomas Khun menționează: Științific și rațional reprezintă ceea ce se consideră ca fiind științific și rațional de către societatea științifică, la o perioadă dată; în acest mod el elimină criteriile de abstractizare absolută.

Acumularea cunoștințelor este posibilă după Kuhn, numai în cadrul paradigmelor separate. *Perioada științei normale* se sfârșește când o nouă paradigmă se impune datorită presiunii *anomaliei*; noua paradigmă propune o nouă soluție a problemei studiate.

Urmează perioada de criză cu contradicții între paradigme, dintre care o paradigmă se impune. În acest mod urmează o nouă perioadă normală.

De menționat că paradigmele care se confruntă sunt incommensurabile.

*

După T. Kuhn a caracterizat revoluția științifică drept o alternativă dintre alternative incommensurabile. El a caracterizat incommensurabilitatea drept *inovația centrală*.

Termenul *incommensurabilitatea* este – se știe – folosită în matematică pentru a desemna relația între ce pot fi comparate în termeni unei unități de măsură. În consecință, studiindu-se istoria științei va fi dificil să se descrie în mod corespunzător paradigmele

din trecutul unei discipline în limbajul ei actual deoarece incomensurabilitatea paradigmelor este una locală.

Față de aceste intervenții critice, Th. Kuhn menționează distincția dintre traducere și interpretare subliniind că cei care se ocupă de istoria științei sunt interpreți. Interpreții găsesc să utilizeze limbajul pe care îl cunosc și să învețe un altul, corespunzător domeniului de cercetare. În acest caz cele două limbaje vor fi *incomensurabile*.

Cele menționate privind corectitudinea limbajului se referă la interpretarea terminologiei unor cercetări din trecut. Astfel în secolul XVIII în cazul apariției chimiei oxigenului în contradicție cu chimia flogisticului termenul utilizat a fost fie aer diflogisticat (Pristley), fie aer de foc (Scheele), fie oxigen (Lavoisier).

Adoptarea unei terminologii cognitive concrete se pune și astăzi, dat fiind evoluția deosebită a științei. Sub acest aspect menționez ce a spus Werner Heisenberg privind limbajul cognitiv: „în timp ce în religie renunțăm de la bun început să dăm un sens univoc cuvintelor, în științele naturii plecăm de la speranța sau de la iluzia – că ar fi posibil cândva, într-un viitor îndepărtat, să se dea cuvintelor un sens unic bine precizat”.

De asemenea Niels Bohr subliniază: limbajul în care descriem experimentele conține concepte ale cărui domeniu de valabilitate nu îl putem delimita exact.

Din aceste considerente apariția, în toate domeniile științei, a noi termeni și se impune elaborarea unor dicționare explicative.

*

O analiză a evoluției științei constă în prezentarea – succintă – a evoluției, în timp, în domeniul fizicii.

Încă din timpul istoriei Egiptului, centrul universului era considerat soarele reprezentat de zeul Osiris

- **Ptolomeu** a prezentat evoluția universului, concepție care a fost însușită de religia creștină.

- La începutul secolului al XII-lea, **Omar Khayam** a precizat – suficient de corect – evoluția planetelor în jurul soarelui.

- În 1543 a apărut tratatul lui **Nicolas Copernic** despre structura universului, contribuind la schimbarea concepției că soarele este centrul universului.

- În 1609 **Galileo Galilei** realizează o lunetă cu care studiază evoluția planetelor și susține sistemul planetar determinat de Copernic.

- În aceeași perioadă **Giordano Bruno** susținând că nu soarele este centrul lumii și că universul este infinit, a fost ars pe rug deoarece n-a renunțat la afirmațiile sale.

- În 1687 **Isaac Newton**, în lucrarea sa, publicată în anul 1687 stabilește legea de atracție universală și stabilește relația $F = m \cdot a$.

- **Benjamin Franklin**, la sfârșitul secolului al XIX-lea demonstrează că trasnetul este o descărcare electrică.

- În 1772 **A Lavoisier** descoperă oxigenul și face o introducere în sistemul metric.

- În aceeași perioadă **Michael Faraday** prezintă legile electrolizei și exprimă teoria inducției electromagnetice.

- La sfârșitul secolului al XVIII-lea, **J. Priestley** efectuează studii asupra oxigenului.

- În secolul al XIX-lea Roentgen descoperă razele X.

- În aceeași perioadă **Lordul Kelvin (W. Thomson)** prezintă lucrări originale în domeniul electric și al energiei solare.

- O contribuție deosebită în domeniul științei aduce, în a doua jumătate a secolului al XIX-lea, **James Clark Maxwell**, elaborând teoria electromagnetismului.

A avut contribuții referitoare la reflexia razelor de lumină sau în determinarea vitezei de grup a particulelor situate într-un câmp electric uniform. Teoria câmpului electromagnetic l-a influențat pe Einstein.

- O altă personalitate de care **Einstein** a ținut cont în elaborarea unor teorii ale sale, a fost **Lorentz**, care a făcut studii în domeniul electrotehnic și electronic.

- De menționat experiența privind viteza luminii a lui **A Michelson și Morley**.

- În aceeași perioadă, la sfârșitul secolului al XIX-lea au prezentat rezultatul cercetărilor lor **Pierre și Marie Curie**, privind radioactivitatea.

- Totodată **Max Planck** a creat teoria cuantei, iar Ernest Mach, care credea în existența atomilor, a determinat viteza sunetului. L-a influențat pe Einstein când acesta era tânăr.

- **Ernest Rutherford** a studiat radioactivitatea și procesele de ionizare a particulelor dintr-un gaz.

- **Henry Poincaré** a prezentat la o conferință în Italia o teorie a relativității, dar nepublicând lucrarea n-a putut s-o susțină.

- **Niels Bohr** a elaborat modelul particulelor susținând mecanica cuantică.

- **Albert Einstein** în 1905 a publicat lucrarea *On a Heuristic Point of View Concerning the Production and Transformation on Light* în care demonstrează rolul cuantei în procesul de ionizare superficială.

- Tot în 1905 a prezentat teoria relativității care determină a nouă direcție de analiză a proceselor. El a fost influențat de cercetările lui Maxwell și ale lui Lorentz dar s-a distanțat de structura deterministă ale acestora.

Werner Heisenberg a notat referitor la teoria elaborată de Einstein: *Ea este o schimbare fundamentală în fizică.*

În ultima parte a vieții sale n-a fost de acord cu teoria cuantică.

- W. Heisenberg a formulat *principiul incertitudinii* conform căreia nu se poate dovedi cunoașterea simultană a poziției și a vitezei unei particule.

Totodată legea cuantică propusă de Planck în care un electron trece de la o stare la alta emitând o radiație a creat contradicții.

Niels Bohr a menționat că această problemă se referă nu numai la fizică, dar are o conotație epistemologică. Se pune problema înțelegerii faptului că lumina are două semnificații.

Soluția lui Heisenberg de a explica aceste contradicții recurgând în 1928 la o formă matriceală a mecanicii cuantice și forma echivalentă a mecanicii ondulatorii, ceea ce l-a determinat pe

P.A.M. Dirac să afirme că teoria generală a mecanicii cuantice este astăzi completă.

Ervin Schrödinger, care a pus bazele ecuației mecanicii cuantice, considera că se poate da o explicație deterministă și în domeniul mecanicii cuantice, contrazicându-l pe Bohr, spunându-i: *trebuie să înțelegeți că toată această reprezentare a salturilor cuantice duce la nonsens.*

În realitate Schrodinger sublinia că cunoașterea în mecanica cuantică se bazează pe teorie, părere susținută de Heisenberg și Dirac.

Menționez de asemenea pe câțiva dintre marii fizicieni: Enrico Fermi, care a introdus teoria probabilității în analiza proceselor elementare. Max Born pentru rolul neutronilor în dezintegrarea atomului, Frank Openheimer care a avut șansa de a lucra sub îndrumarea lui Rutherford, în tinerețea sa, și care a contribuit la realizarea bombei atomice, Otto Hahn – contribuții în fisiunea uraniului, Wolfgang Pauli, Edward Teller, Arnold Sommerfeld, A. Suharov, St. Weinberg, Piotr Kapitsa, I. Kurciatov, I. Tamn, Richard Feynman, Steven Weinberg și mulți alții.

Analiza evoluției fizicii arată că cunoașterea se cumulează în timp și totodată se selectează tot ce este mai important. Și orice nouă contribuție se bazează tot pe cunoașterea ce s-a transmis până în acel moment. După cum nimeni nu revoluționează cunoașterea, dar aduce contribuția sa mai mult sau mai puțin importantă.

La urmă menționez punctul de vedere a lui Born privind contribuția filozofilor asupra evoluției științei:

„Eu simt că filozofii introducându-se în realitatea infinitului fără preocupări și aplicații în domeniul matematicii sunt asemenea vaselor care într-o ceață deasă, alunecă pe o mare cu multe stânci primejdioase, fără să-și dea seama de primejdiile neprevăzute”.

Rezultă că despre complexe probleme ale științei, implicit istoria științei, este recomandabil să se ocupe oamenii de știință și mai puțin filozofii.

Bibliografie:

- [1] G. Drăgan, „*Despre terminologia pentru Științele Exacte*”, în „*Academica*”, oct. 1998.
- [2] G. Drăgan „*Conceptii privind evoluția științei, Terminologie pentru Științele Exacte*”, Editura I.C.P.E., 1999.
- [3] G. Drăgan, „*O analiză a conceptului de istoria științei*”, în „*Academica*”, febr. 1995.
- [4] G. Drăgan, „*Despre știință și metafizică*”, în „*Academica*” nr. 66–67, 2008.
- [5] A. Einstein, „*Teoria relativității – O expunere elementară*”, Editura Humanitas, 1992.
- [6] G. Graham, „*Phylosophy of Mind*”, Blackwell, 1995.
- [7] Georges Gusdorf, „*Mit și metafizică*”, Ed. Avar Kord, 1991.
- [8] Werner Heisenberg, „*Partea și întregul*”, Editura Humanitas, 2008.
- [9] Thomas S. Kuhn, „*Structura revoluțiilor științifice*”, 2008.
- [10] Ilya Prigogine, Isabelle Stengers, „*Între eternitate și timp*”, Editura Humanitas, 1997.
- [11] C. Trusdell, „*An Idiots Fugitive Essays on Science*”, Springer-Verlag, New-York, 1984.