

The serendipity and heuristic approach in scientific research

Serendipitatea și abordarea euristică în cercetarea științifică

George NICULESCU

Professor, PhD

“Constantin Brâncuși” University of Târgu-Jiu

gniculesco@yahoo.com

ABSTRACT: THIS ARTICLE DESCRIBES THE TERM AND CONCEPT OF SERENDIPITY AND THEIR ROLE IN MAKING SCIENTIFIC RESEARCH. SERENDIPITY CAN BE EXPLAINED AS AN ACCIDENTAL DISCOVERY OF A PHENOMENON WHEN TRYING TO FIND / EXPLAIN ANOTHER PHENOMENON. SERENDIPITY AND CAN MEAN ACCIDENTAL LEARNING. THE WORD SERENDIPITY IS CONSIDERED TO BE "PLEASANT SURPRISE", "HAPPY ACCIDENT", LUCKY MISTAKE. SO, INADVERTENTLY, OR SEARCHING SOMETHING, FIND SOMETHING GOOD OR USEFUL. ESSENTIALLY, THE SERENDIPITY MEANS LOOKING FOR SOMETHING AND FIND SOMETHING ELSE (USEFUL). IT TRIES IN THIS ARTICLE TO GIVE ANSWERS TO THE FOLLOWING QUESTION: IT MUST TO RECOGNISE THE ROLE OF THE SERENDIPITY THAT INVOLVES ANOTHER WAY TO TEACH AND TO DO RESEARCH? BY SERENDIPITY CAN BE DISCOVERED THE SIGNIFICANT FACTS FOR TO INITIATE THEORY RESEARCH. SERENDIPITY APPEARS AS A NORMAL PHENOMENON (IS ENCOUNTERED IN THE NATURAL SCIENCES) THAT KEEPS CHANGING; THUS, A NUMBER OF FACTORS CONTRIBUTE DIRECTLY OR INDIRECTLY TO THE EMERGENCE OF THIS PROCESS: CHANGING THE SUBJECT DURING THE RESEARCH, WHICH OCCURS DUE TO DIRECT TECHNIQUE FOR THE STUDY OF THE PHENOMENON OF INDUCTION GENERATED DURING RESEARCH, RESTRUCTURING THE SOCIAL FIELD INITIALLY BY THE PRESENCE RESEARCHER OR DUE TO THE RESEARCHER'S PERSONALITY AND AWARENESS OF THE SOCIAL RESEARCH SUBJECTS.

KEYWORDS: SERENDIPITY, , SCIENTIFIC RESEARCH, DISCOVERY, EMERGENCE, SOCIOLOGY.

Introducere

Cuvântul serendipitate îi este atribuit romancierului Horace Walpole, care a scris pentru prima dată acest cuvânt[1]. Inspirat dintr-un basm persan[2], termenul definește descoperirea din întâmplare și prin perspicacitate de lucruri necăutate, dar interesante, utile. Așadar, originea acestui cuvânt are rădăcini vechi, care se găsesc în literatura persană. În Dicționarul Explicativ al Limbii Române termenul este așa de nou, spectaculos și complex încât definiția sa este lapidară și chiar prea sumară: **serendipitate** - fenomenul sesizării anumitor aspecte ale descoperirilor științifice întâmplătoare[3].

Cuvântul în limba engleză este serendipity[4] și are sensul de „descoperire accidentală a unor lucruri care nu sunt căutate în mod special“. Acest cuvânt a fost creat pentru a defini rolul întâmplării în descoperiri și inovații. Termenul serendipitate poate fi asemuit prin conținut cu un cuvânt de origine greacă, kairotic[5]. Spre deosebire de Chronos, care este zeul timpului mecanic, sacadat, implacabil, Kairos e momentul „ieșirii din timpul mecanic“, e momentul creativ al acțiunii, când „nu aduce anul cât aduce ceasul/clipa“, e „momentul de inspirație când harul parcă acționează prin noi și acțiunea umană e impecabilă și rodnică“. Practic, momentul kairotic e momentul când „imposibilul devine posibil“.

Și pentru a mări probabilitatea apariției (emergenței) momentului kairotic e bine și e oportun să instituim și „spatiul kairotic”, astfel încât printr-un scenariu adecvat și personalizat, pe care îl numim „scenariu kairotic”, să se facă ușor și rapid (să emeargă) schimbarea de la pasiv spre activ și chiar spre creativ.

După anii 1950, cuvântul serendipitate a fost utilizat pentru a explica descoperirile norocoase, accidentale, câteodată facile, care au survenit de o manieră neașteptată în cursul unor cercetări și care poate, mijlocind o anumită dispoziție a cercetătorului, să reorienteze obiectivele, să găsească noi rezultate, sau să creeze și să îmbogățească o teorie.

Astăzi, cuvântul "Serendipity" este un cuvânt care este folosit în limbajul de zi cu zi. Oxford English Dictionary îl definește ca fiind "facultatea de a face descoperiri fericite și neașteptate de accident", iar Webster New Collegiate Dictionary ca "facultatea de a găsi lucruri valoroase sau plăcute nu căutate."[6]

Grație în principal motoarelor de căutare cât și diversității întâlnite în paginile web, se poate afirma fără să greșim că Internetul a devenit unealta privilegiată a serendipității. Rețeaua mondială de rețele informatice devine generatorul de bază al acelor întâlniri întâmplătoare cu informații pe care nu intenționăm să le găsim dar care se dovedesc a fi foarte folositoare sau interesante.

Serendipitatea nu are nimic comun cu planificarea, ea se produce mai ales în timpul activităților conexe cercetării științifice, cum ar fi simple conversații cu persoane obișnuite sau activități obișnuite.

Sensul hedonist al serendipității este arta de a găsi lucruri plăcute fără să fi făcut obiectul în orizontul de cercetare, sau întâmplare norocoasă care îți schimbă viața.

Serendipitatea se distinge de pseudo-științe, deoarece acestea constau într-un anumit volum de cunoștințe, metodologii sau practici care încearcă în mod eronat, voit sau din necunoaștere să pară drept științifice. Acestea sunt provocate din diverse motive, din naivitate, ignoranță, mergând până la fraudarea deliberată în diferite scopuri.

De obicei întâmplarea ajută pe cei pregătiți. Natura oferă foarte multe exemple, dar roadele le pot culege doar cei avizați și pregătiți să interpreteze și să analizeze fenomenele. Louis Pasteur spunea că în domeniul cercetării, șansa favorizează mintea pregătită[7]. Șansele de a obține soluții creative la o problemă depind foarte mult de faza de pregătire. Iluminarea (inspirația, intuiția) este momentul în care soluția la o problemă apare subit. W. E. More (1985) descrie momentele de iluminare astfel: „Când ne este greu să ajungem la o soluție și simțim că gândirea nu produce nimic nou, este indicată o perioadă de incubație, un timp în care conștiința se îndepartează de problemă. Uneori se folosește termenul de inspirație în loc de iluminare. R. K. Merton face apel la serendipitate, adică la șansa de a găsi soluția la o problemă într-un moment în care ea nu polarizează în mod explicit atenția creatorului. O serie de cercetări au fost îndreptate înspre identificarea factorilor cognitivi implicați în acest proces. În mod tradițional, creativitatea a fost asociată cu imaginația. Inițial, Th. Ribot[8], apoi A. Osborn („L`imagination constructive”, 1959) se pronunță pentru imaginația creatoare sau constructivă ca proces predilect al creativității.

Atunci când unele rezultate științifice intră în orizontul de așteptare al cercetătorilor bine informați și instruiți, serendipitatea capătă nuanțe diferite. Lungul drum al descoperirii penicilinei[9] demonstrează din plin acest lucru.

Alexander Fleming, un microbiolog britanic, s-a întors din vacanță în laboratorul său; el căuta la acea vreme un leac pentru gripă.

După cum a scris Johann Wolfgang Goethe (1749 -1832), descoperitor el însuși, "Descoperirea are nevoie de noroc, invenție și intelect - nimic nu se poate face fără cele trei împreună."[10]

Serendipitatea este numitorul comun în multe descoperiri științifice și invenții importante. Civilizația noastră abundă în astfel de exemple, dintre care enumerăm doar câteva:

- Arhimede a strigat ”EVRIKA”, atunci când a intrat în vana cu apă și-a dat seama că forța cu care este împins un obiect de către apă în sens invers gravitațional este egală cu greutatea volumului de apă aferent obiectului scufundat în apă.

- Akroyd Stuart, care a descoperit motorul cu injecție (pulverizarea unui amestec de aer în carburant pentru a da o putere mai mare cu un consum mult mai redus) de la fiul său de 4-5 ani care i-a spus că zahărul se topește mai repede în ceai dacă amesteci cu lingurița cât e cald.

- Isaac Newton a trăit momentul de serendipitate atunci când i-a căzut un măr în cap în timp ce era în reverie sub un măr; astfel, și-a dat seama de existența Legii Atracției Universale.

Valoarea operațională a conceptului de „serendipitate” este dată de capacitatea acestuia de a reuni o serie de experiențe ale activității științifice și intelectuale: hazardul, accidentalul, șansa, contingentul.

Părerile celor care s-au pronunțat asupra fenomenului serendipității sunt împărțite cu privire la rolul pe care aceasta îl are în procesele descoperirii și inovației. Vorbim de serendipitate doar atunci când descoperirea este rezultatul unui proces neintenționat, care nu este legată de cercetarea inițială. Însă, din experiențele descoperirilor, ea apare și atunci sunt abateri și erori de la cercetarea propriu-zisă.

Momentul serendipic se poate manifesta pe un teren bine pregătit, atunci când cercetătorul este concentrat de mai mult timp asupra ipotezelor și a căilor de urmat în propria cercetare.

Serendipitatea implică procese cognitive care se manifestă în cercetarea aplicată, experimentală, de laborator, dar și în cazul cercetării fundamentale[11]. „Ore întregi de reflecție în fața foi de hârtie se pot fi sterile, pentru ca ideea miraculoasă să apară ulterior, într-o împrejurare fără vreo legătură cu problema care ne preocupă. Un exemplu interesant îl oferă matematicianul Henri Poincaré[12] care scoate în evidență rolul serendipității în creativitatea matematică recurgând la un episod din propria-i viață. Era preocupat de o bună perioadă de timp să demonstreze validitatea funcțiilor „fuchsiene” (pe care mai târziu le va numi astfel), fără să ajungă la nici un rezultat. „Într-o zi am băut o cafea neagră, contrar obiceiului, și n-am putut adormi. M-au asaltat o mulțime de idei. Le simțeam cum se ciocnesc, pînă ce două dintre ele s-au acroșat, ca să zic așa, pentru a forma o combinație stabilă. Dimineață, stabilisem existența unei clase de funcții fuchsiene.” Un altă genială i-a venit când se afla într-o excursie: „Plecăm din orașul Caen, unde locuim, pentru a participa la o excursie geologică. Întâmplările călătoriei m-au făcut să uit cu totul de preocupările mele matematice. Tocmai sosisem la Coutabces, unde urma să ne suim într-un omnibus. În momentul în care am pus piciorul pe scara omnibusului am avut brusc revelația faptului că transformările pe care le utilizasem pentru a defini funcțiile fuchsiene erau identice cu cele ale geometriei neeuclidiene. Nu puteam verifica în acel moment dacă lucrurile stau într-adevăr așa, însă imediat după întoarcerea la Caen, m-am convins că totul este corect”. Un alt moment serendipic a avut loc în timpul efectuării serviciului militar: „Am avut deci preocupări foarte diferite. Într-o zi, în timp ce traversam bulevardul, mi-a apărut brusc soluția dificultății care mă blocase”. A numit aceste întâmplări „iluminare subită, semne vizibile ale unei îndelungate activități inconștiente anterioare”. Astfel al a afirmat că „Eul subliminal, joacă un rol considerabil în progresul gândirii matematice și nu este cu nimic inferior eului conștient, chiar reușește acolo unde acesta a eșuat”. Este o activitate inconștientă care continuă și în momentele de repaus: „Niciodată aceste inspirații subite nu se produc decât după câteva zile de eforturi voluntare, care au părut infructuoase. (...) Aceste eforturi n-au fost atât de sterile pe cât se crede, ele au pus în mișcare mașinăria inconștientă și, fără ele, mașina n-ar fi mers și n-ar fi produs nimic”.

Visul, ca loc predilect de manifestare a subconștientului, oferă ocazii pentru apariția serendipității[13]. Printre oamenii de știință care au atribuit visului unele dintre descoperirile și invențiile lor se numără: Mendeleev, Friederich Kekulé Otto Loewi et. Mendeleev recunoaște că soluția privind aranjarea în funcție de masa atomică, în tabelul periodic al elementelor i-ar fi apărut în vis, iar Otto Loewi visează experimentul care i-ar fi permis demonstrarea ipotezelor sale[14]. Așadar, multe descoperiri importante au integrat și o componentă de serendipitate.

Exemple celebre ar fi: *mărul* lui Newton, momentul Evrika! din... cada lui Arhimede, descoperirea penicilinei (Sir Alexander Fleming), descoperirea razelor X (Wilhelm Roentgen),

efectul Asch ș.a. Uitase să protejeze una dintre culturile bacteriene și a găsit, într-unul din recipiente cu culturi de stafilococi - obiectul studiului său în acel moment - ceva neobișnuit: pe suprafața mediului de cultură: printre coloniile de stafilococi, crescuse o ciudată colonie de microorganisme de culoare albăstrie, iar în jurul ei, pe o rază de câțiva mm... nici urmă de stafilococ! Și-a dat imediat seama că e vorba despre ceva important: acel mucegai albăstriei (pe care, cultivându-l separat și studiindu-l atent, l-a identificat, câteva luni mai târziu, drept *Penicillium notatum*), care conținea ceva capabil să distrugă stafilococii - bacterii patogene care pot produce infecții, uneori foarte grave, în organismul uman.

Chimistul german Friedrich August Kekulé von Stradonitz a visat despre Ourobouros, șarpele ce-și urmează coada formând un cerc, ceea ce a dus la descoperirea structurii chimice închise a componentelor ciclici, cum este benzenul.

Și descoperirea Americii se datorează “unei erori norocoase”. Atunci când Cristofor Columb, la 12 octombrie 1492, atingea pentru prima dată țărmurile Lumii Noi, mai precis țărmul de est a ceea ce astăzi este Bahamas, a fost convins că a descoperit drumul către Indii, ruta atât de râvnită de curțile regale europene ale vremii.

Utilizarea serendipității în științele sociale

Robert K. Merton l-a utilizat pentru prima dată în studiul *Sociological Theory*[15]. În științele sociale, acest termen a fost introdus chiar de către sociologul Robert Merton[16] care admitea că sunt descoperiri neașteptate, un fel de anomalii strategice care pot să devină ocazia dezvoltării, extinderii sau reversul unui model teoretic existent. Robert Merton introduce ideea de serendipitate atunci când vorbește despre influența datelor neașteptate, aberante și capitale asupra elaborării unei teorii. Deși nu au fost inițial asumate sau nu au făcut obiectul ipotezelor unei cercetări, există descoperiri norocoase sau fenomene deviate care pot să apară în cursul unei anchete. Mai întâi o dată sau o informație sunt neașteptate când, orientate spre verificarea unei ipoteze, conduc la o observare neașteptată, care relevă teorii străine cercetării în curs. Contradicția provocată de aceste date neașteptate ca rezultat al cercetărilor nu constituie o frână în elaborarea teoriilor, dimpotrivă trezesc curiozitatea cercetătorului, îl încurajează să devină mai imaginativ și să descopere sensul acelor observații care par aberante.

Aceasta poate să-l conducă pe cercetător la formularea unei ipoteze noi, la construirea unei teorii inedite sau la extinderea celei existente.

Astăzi, termenul și noțiunea de serendipitate se utilizează nu numai în domeniul strict academic, dar și în cinematografie, în limbajul tehnic, în afaceri și pe internet, precum și de către mass media în înscrisuri cotidiene.

Serendipitatea este un concept epistemic care ține cont de mediile socio-cognitive în producția cunoașterii. Din această perspectivă, observația riguroasă și logică, premergătoare normei raționale, trebuie să integreze dimensiunile psihosociale în demersul cercetării.

Promovarea serendipității sau a altor devianțe ale cercetării (accidente, întâmplări, erori etc.), numiți factori inferiori demersului științific, demonstrează o anumită deplasare a obiectivității cercetării în științele sociale, la o extindere a frontierelor ariei subiectivității și în domeniul cercetării.

În sociologie, serendipitatea este un procedeu metodic de observare colaterală a acelor fenomene, manifestări, evenimente care sunt sau par neanticipate sau ciudate, dar care au efecte strategice în contextul unui proiect de cercetare. Accentul este pus pe posibilitățile de descoperire, din întâmplare sau datorită perspicacității, a unor rezultate

iiinteresante care nu erau inițial căutate. De aceea, se numesc rezultate sau descoperiri serendipitale. Serendipitatea presupune o manifestare activă și extinsă a cercetării din curiozitate curiozității care este provocată de apariția unor condiții sau factori perturbatorii, sau a unor deviații de la normalitatea aparentă. Astfel, se cumulează noi și noi informații, se reformulează ipotezele inițiale, se îmbogățesc cele existente sau se adaugă altele noi, extinzându-se sau schimbându-se chiar conceptul teoretic inițial.

Concluzii

Serendipitatea este unul dintre numeroșii factori care contribuie la descoperire în cercetarea științifică. Ea a jucat și joacă în mod sigur un rol apreciabil în descoperirea multor produse și servicii. Procesul de descoperire include recunoașterea potențialului constatărilor pe baza cunoștințelor și trecutul cuiva. Serendipitatea nu apare din "ceruri", ci necesită o operație cognitivă: perspicacitate și imaginație.

Serendipitatea este de mai multe tipuri:

- descoperirea întâmplătoare, accidentală a unui fenomen, proces, lucru, cu totul altceva decât ceea ce se urmărește inițial, dar se conștientizează importanța noii descoperiri;
- capacitatea de a descoperi accidental, întâmplător sau cu noroc a unei idei care stă la baza unei adevărate invenții;
- descoperirea printr-o metodă neașteptată (neprogramată) a unui fenomen, proces, idee căutate inițial și se conștientizează importanța noii descoperiri;
- descoperirea accidentală a unei aplicații neprogramate pentru un anumit proces, lucru, metodă, etc. și conștientizarea importanței acestei noi aplicații/utilizări.

Cercetătorul trebuie să facă distincție între fenomenele care apar neașteptate; nu orice excentricitate sau hazard este și util sau interesant pentru cercetător. Dar, prin aceasta nu se neagă valoarea unor fapte de observație neașteptate, oneori epocale, în măsură să inițieze o noi teorii sau să extindă pe cele existente.

Fără a nega rolul important al serendipității în cercetare, totuși, nicio descoperire științifică nu a fost vreodată făcută doar din noroc. Toate accidentele fericite în știință au avut un singur punct comun: "Fiecare a fost recunoscută, evaluată și a fost scoasă la lumină datorită experienței intelectuale a descoperitorul". "Șansele favorizează doar mintea pregătită", așa cum a spus Pasteur.

References

[1] Termenul de „serendipitate“ a fost creat de Horace Walpole în 1754, publicat în American Journal of Sociology, 1945, 50, 469.

[2] Horace Walpole utilizează pentru prima oară cuvântul serendipity, într-o scrisoare adresată lui Horace Mann. Denumirea provine de la un vechi nume din Sri Lanka, regasit în povestea persană Cei trei prinți din Serendip, o altă formă a cuvântului putând fi recunoscută în cuvântul arab Sarandib. Horace Walpole îi scrie prietenului sau, într-una din cele peste 3000 de scrisori care i-au determinat intrarea în istoria literaturii engleze: „this discovery, indeed, is almost of that kind which I call Serendipity, a very expressive word”. Și explică mai departe cum ideea cuvântului i-a venit citind povestea celor trei prinți persani care „descopereau mereu, din greșeală dar cu înțelepciune, tot felul de lucruri în căutarea cărora nu porniseră de fapt”.

[3] <http://dexonline.ro>. accesat 21.09.2016

[4] „*Serendipity*” este și numele unui celebru film american din 2001, cu John Cusack și Kate Beckinsale, în care protagoniștii se întâlnesc din întâmplare, mănâncă împreună la restaurantul Serendipity 3 și se îndrăgostesc, despărțindu-se apoi fără a ști nici măcar numele celuilalt. Cele două personaje principale se reunesc în cele din urmă, după o serie de coincidențe, și constată că le era menit să rămână împreună.

[5] Kairos este la vechii greci zeul ocaziei favorabile, zeul timpului potrivit cand activitatea umana se face „ca de la sine”, cu efort minim și eficacitate maximă.

[6] Ban, Thomas A., The role of serendipity in drug discovery, *Dialogues Clin Neurosci* 2006 Sep; 8(3 pp.335-344.

[7] *Norocul nu favorizează invenția decât pentru spiritele pregătite descoperirilor prin studii tenace și eforturi perseverente.* Œuvres de Pasteur, t. VII, p. 215, <http://www.pasteur.fr/fr/institut-pasteur/l-histoire/louis-pasteur#sthash.LWf59YXV.dpuf>.

[8] Ribot, Th. *Essai sur l'imagination creatrice*, vol. 8 Paris Alcan, 1900, p. 304.

[9] În anul 1885 savantul român Victor Babeș a semnalat primul acțiunea inhibantă a substanțelor elaborate de microorganisme; de asemenea, el a sugerat cu 50 de ani înainte de descoperirea penicilinei de către Fleming că aceste substanțe pot fi utilizate în scop terapeutic pentru distrugerea agenților patogeni.

[10] Kuhn, R., The imipramine story. In: Ayd FJ, Blackwell B. *Discoveries in Biological Psychiatry*. Philadelphia, Pa; Toronto, Canada: J.B. Lippincott Company; :205–217.

[11] Ofrim, Alexandru, Serendipitatea și progresul științific, Dilema Veche din Mai 2016. <http://dilemaveche.ro/sectiune/tema-saptamanii/articol/serendipitatea-progresul-stiintific>.

[12] Poincaré, Henry, *Știință și metodă*, Editura științifică, București, 1998.

[13] Ofrim, Alexandru, op. cit. p.78

[14] Ibidem

[15] Merton, Robert K., *Sociological Theory*, publicat în *American Journal of Sociology*, 1950, p 469

[16] Norton, R. *Unintended Consequences*, dans *The Concise Encyclopedia of Economics*, Indianapolis, Liberty, 2002, Fund. <http://www.econlib.org/library/Enc/UnintendedConsequences.html>