

## Reconstrucția rațională a științei prin programe de cercetare

Nicolae Sfetcu

7februarie2019

Imre Lakatos, *The Methodology of Scientific Research Programmes*, Philosophical papers, volumul I, editată de John Worrall și Gregory Currie, Cambridge University Press, 1995, ISBN 0-521-28031-1, paperback

Sfetcu, Nicolae, " Reconstrucția rațională a științei prin programe de cercetare ", SetThings (2februarie 2019), MultiMedia Publishing (ed.), DOI: 10.13140/RG.2.2.24667.21288, URL = <https://www.telework.ro/ro/e-books/reconstrucția-rațională-a-științei-prin-programe-de-cercetare/>

Email: [nicolae@sfetcu.com](mailto:nicolae@sfetcu.com)



Acest articol este sub licență Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International. Pentru a vedea o copie a acestei licențe, vizitați <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

Imre Lakatos (1922–1974) a fost unul dintre filozofii moderni ai științei și matematicii. Principala sa contribuție în filosofie a fost dezvoltarea conceptului de metodologie a programelor de cercetare științifică și utilizarea acestei metodologie în reconstrucția rațională a științei. Lakatos își prezintă metodologia în contrast cu sistemele propuse de Popper, Kuhn și Feyerabend, deși de la fiecare a preluat din idei, acceptând un falsificaționism modificat și ideea de paradigmă de la Kuhn pe care a adaptat-o sistemului propus de el:

”Conform metodologiei mele, marile realizări științifice sunt programe de cercetare care pot fi evaluate în ceea ce privește problemele progresive și degenerative; și revoluțiile științifice constau într-un program de cercetare care înlocuiește (depășirea în desfășurare) altul. Această metodologie oferă o reconstrucție rațională a științei. Este cel mai bine prezentat prin contrastul cu falsificarea și convenționalismul, din care ambele împrumută elemente esențiale.” [p 110]

Practic, Lakatos folosește falsificaționismul lui Popper la nivelul teoriilor științifice, dar acceptând mai degrabă toleranța metodologică a lui Feyerabend, iar programele sale de cercetare se pot identifica până la un punct cu revoluțiile științifice ale lui Kuhn.

Metodologia programelor de cercetare științifică este o colecție de lucrări publicate de-a lungul timpului, în care exprimă o revizuire radicală a criteriului de demarcație al lui Popper între știință și neștiință, conducând la o teorie nouă a raționalității științifice. Volumul I abordează aspecte care țin de filosofia științei, iar volumul II conține lucrări despre filosofia matematicii.

Pentru un istoric al științei, reconstrucția propusă de Lakatos este atractivă și explică evoluția științei la un nivel care nu a mai fost atins până atunci. Unitatea de bază de evaluare propusă de Lakatos - programul de cercetare - și mai ales dinamica acestor programe, modul în care apar, se dezvoltă, se maturizează, degenerază și apoi sunt înlocuite de alte programe de cercetare mai bune, constituie, în opinia mea, o reconstrucție a științei mult mai aproape de adevăr decât paradigmele lui Kuhn.

Deși toate secțiunile cărții tratează aceeași idee principală, ele sunt relativ autonome. Dar cine dorește să înțeleagă în detaliu metodologia propusă de Lakatos pe baza căreia se poate dezvolta o istorie rațională a științei, trebuie să parcurgă cu atenție cel puțin două din aceste secțiuni: "Falsificarea și metodologia programelor de cercetare științifică" care descrie, conform autorului "unitatea de bază de evaluare" a metodologiei, și "Istoria științei și reconstrucțiile ei raționale" care explică cum se poate folosi metodologia programelor de cercetare pentru a reconstrui știința cât mai aproape de situația reală, într-un mod rațional: "Metodologia programelor de cercetare științifică constituie, ca orice altă metodologie, un program de cercetare istoriografică. Istoricul care acceptă această metodologie ca ghid va evidenția în istorie programe de cercetare rivale, pentru problemele progresive și degenerative." [p 114]

În Introducere, Lakatos începe cu o analiză a soluțiilor propuse și a problemelor cu aceste soluții pentru demarcarea între știință și pseudo-știință. Potrivit lui Lakatos, unitatea tipic descriptivă a marilor realizări științifice nu este o ipoteză izolată, ci "o mașinărie puternică de rezolvare a problemelor, care, cu ajutorul unor tehnici matematice sofisticate, digeră anomaliile și chiar le transformă în dovezi pozitive." [p 4] Într-o abordare parțial umoristică ("Oamenii de știință au obrazul gros. Nu abandonează o teorie doar pentru că faptele o contrazic." [p 4]), o anomalie la Lakatos nu este același lucru cu o respingere a lui Popper. "Mașinăria" propusă de Lakatos pentru (programul de cercetare) este ca o armată, cu o strategie de luptă asemănătoare, în care se încearcă mai întâi să se aducă anomaliile ("inamicii") de partea programului transformându-le în dovezi pozitive. Dacă această încercare pică, pur și simplu sunt ignorate.

După o prezentare a principalelor teze privind cunoașterea, Lakatos propune o modificare a criteriului lui Popper pe care o numește "falsificaționism sofisticat (metodologic)" Din această perspectivă, criteriul de delimitare ar trebui să se aplice nu unei ipoteze sau unei teorii izolate, ci

mai degrabă unui întreg program de cercetare. Falsificaționismul sofisticat schimbă astfel problema modului de evaluare a teoriilor la problema modului de evaluare a seriilor de teorii. Nu este o teorie izolată, ci doar o serie de teorii pot fi considerate a fi științifice sau neștiințifice: aplicarea termenului "științific" la o singură teorie este o greșeală de categorisire. Dar problema falsificării sofisticate constă tocmai în multitudinea teoriilor luate în considerare. În cazul a două teorii incompatibile, trebuie să ne întoarcem la aspectele convenționale ale falsificării metodologice sau la ipotezele incontestabile ale falsificării dogmatice pentru a face o alegere. Apelarea la fapte noi coroborate presupune o delimitare clară între termeni observaționali și teoretici, cu decizii convenționale cu privire la ceea ce constituie cunoștințe "de bază".

”Onestitatea nejustificaționistă a cerut specificarea probabilității oricărei ipoteze în lumina dovezilor empirice disponibile. Onestitatea falsificaționismului naiv a cerut testarea falsificabilității și respingerea nefalsificabilității și falsificării. În cele din urmă, onestitatea falsificaționismului sofisticat cere ca să se încerce să se privească lucrurile din diferite puncte de vedere, să prezinte noi teorii care anticipează fapte noi și să se respingă teoriile care au fost înlocuite de cele mai puternice.” [p 38]

Experimentele "cruciale" sunt considerate de Lakatos a fi cruciale doar decenii mai târziu, "după o îndelungată retrospectivă". În jargon hegelian, "cunoașterea absolută", sub forma unei "conștiințe de sine" și a "auto-posedării spiritului", este disponibilă doar la sfârșitul procesului.

Criteriul de demarcație al lui Lakatos este mult mai tolerant decât cel al lui Popper. Un program de cercetare inconsecvent nu trebuie să fie condamnat ca fiind nesăbuit. Lakatos respinge teza hegeliană că există în realitate contradicții. Dar, deși știința vizează adevărul și, prin urmare, consecvența, aceasta nu înseamnă că nu poate să rezolve o mică inconsecvență pe parcurs: ”Descoperirea unei inconsecvențe - sau a unei anomalii - nu trebuie să oprească imediat dezvoltarea unui program: poate fi rațional să se pună inconsistența într-o anumită carantină ad-hoc și să se continue cu euristica pozitivă a programului.”

Lakatos nu consideră o teorie falsificată (adică eliminată) până când nu există alta mai bună. Știința poate să crească fără nici o "refutare" care să o conducă pe acel drum.

Aceste considerente, în ansamblu, subliniază importanța toleranței metodologice. Chiar și celebrele "experimente cruciale" nu vor avea nicio forță de răsturnare a unui program de cercetare. În cadrul unui program de cercetare, "experimente cruciale minore" între versiunile ulterioare sunt destul de frecvente. Experimentele "decid" cu ușurință între versiunea științifică  $n$  și  $(n + 1)$ , deoarece  $(n + 1)$  nu este numai inconsistent cu  $n$ , ci îl și înlocuiește.

Un concept central al filosofiei lui Lakatos este euristica. Există o notă de subsol în secțiunea "History of science and its rational reconstructions" (1970) din *The methodology of scientific research programmes* în care el a făcut distincția explicită: euristica înseamnă regulile descoperirii, în timp ce logica descoperirii sau metodologia face regulile pentru evaluarea rezultatelor deja existente ale științei. Putem evalua programele de cercetare, chiar și după eliminarea lor, pentru puterea lor euristică: câte fapte noi au produs, cât de mare a fost "capacitatea lor de a-și explica refutațiile pe parcursul creșterii lor"? Din acest punct de vedere, există o evoluție a abordării lui Lakatos: deși în lucrările sale timpurii pare să accepte că "după un punct de saturație: respingem teoria", ulterior afirmă că, dimpotrivă, nu există "un astfel de lucru ca punctul de saturație" natural pentru un program de cercetare. Standardele sale de evaluare nu stabilesc, practic, nicio limită de timp pentru evaluarea finală a progresivității sau a degenerării empirice a unui program. La începutul unei idei științifice noi și ambițioase este cerută o anumită toleranță metodologică, și aceasta se aplică programelor de cercetare a căror euristică abia a apărut. Nu există nimic "irațional" în susținerea unei teorii cu stratageme ad-hoc ingenioase sau păstrând-o în ciuda perioadelor lungi fără succes empiric. Experimentele "cruciale" sunt considerate a fi cruciale doar decenii mai târziu, "după o îndelungată

retrospectivă". În jargon hegelian, "cunoașterea absolută", sub forma unei "conștiințe de sine" și a "auto-posedării spiritului", este disponibilă doar la sfârșitul procesului: (Lakatos însuși afirmă că "în *Proofs and Refutations* am fost mai degrabă Hegelian și am crezut că există un "punct de saturație natural"; acum folosesc expresia cu accent ironic. Nu există nicio limitare previzibilă sau constatabilă a imaginației umane în inventarea unor noi teorii care măresc conținutul.") [p 72]

În faza progresivă a unui program, principalul stimulente euristic vine din euristica pozitivă: anomaliile sunt în mare parte ignorate. În faza de degenerare, puterea euristică a programului scade. În absența unui program rival, această situație se poate reflecta în psihologia oamenilor de știință printr-o hipersensibilitate neobișnuită la anomalii și printr-un sentiment de "criză" kuhniană.

Ar fi greșit să presupunem că trebuie să rămânem cu un program de cercetare până când nu și-a epuizat toată puterea euristică, că nu trebuie să introduci un program rival înainte ca toată lumea să fie de acord că probabil că a ajuns la punctul de degenerare. Istoria științei a fost și ar trebui să fie o istorie a programelor de cercetare concurente ("paradigme"), dar nu a fost și nu trebuie să devină o succesiune de perioade de știință normală: cu cât mai devreme începe competiția, cu atât mai bine pentru progres. "Pluralismul teoretic" este mai bun decât "monismul teoretic": în acest punct, Popper și Feyerabend au dreptate, iar Kuhn greșește, afirmă Lakatos.

Cu toate acestea, criteriul "puterii euristice" depinde foarte mult de modul în care interpretăm "noutatea factuală". *The methodology of scientific research programmes* nu oferă niciun sfat euristic oamenilor de știință individuali, dar oferă recomandări pentru o comunitatea științifică rațională asupra modului în care ar trebui să acționeze. Potrivit lui Lakatos, rolul "metodologiei euristice" este strict legat de obiectul său de cercetare, de a înțelege logica

dezvoltării, modelul dialectic al creșterii, raționalitatea în procesul de elaborare. Din acest punct de vedere, metodologia euristică încearcă să identifice regulile care au făcut posibilă o astfel de creștere în trecut și, în același timp, să prevadă cum să se obțină progrese în viitor. Metoda euristică, deși failibilă, este atât evaluativă, cât și normativă.

Conform lui Lakatos, metodologia nu se mai referă la setul de reguli și strategii care trebuie adoptate în contextul descoperirii. Numai euristica o face. Dar principiile euristice (spre deosebire de cele metodologice) nu sunt "obiective" și "autonome", ele sunt supuse schimbării, alături de schimbările din domeniul științei (Kuhn ar spune că în funcție de paradigma la un moment dat.)

Cele mai importante serii de teorii științifice în dezvoltarea științei se caracterizează printr-o anumită continuitate care leagă membrii lor, și care evoluează dintr-un program de cercetare schițat de la început, alcătuit din reguli metodologice: unele ne spun ce căi de cercetare să evităm (euristica negativă) și alele ce căi trebuie urmate (euristica pozitivă). Se poate observa că euristica negativă și pozitivă oferă o definiție dură (implicită) a "cadrelor conceptuale" (și, în consecință, a limbajului). Recunoașterea faptului că istoria științei este mai degrabă istoria programelor de cercetare decât a teoriilor poate fi văzută ca o justificare parțială a ideii că istoria științei este istoria cadrelor conceptuale sau a limbajului științific. Instrumentele socio-psihologice ale lui Kuhn au fost înlocuite de cele logico-metodologice. Nu se evaluează o teorie izolată, ci mai degrabă "programul de cercetare" în care se generează această teorie dintr-o serie de teorii testabile. Fiecare teorie are un nucleu dur protejat de o "centură de protecție" a ipotezelor auxiliare. Atunci când o anumită teorie este respinsă, aderenții programului nu dau vina pe presupunerile de bază, considerate "incontestabile prin *fiat*", ci pe ipotezele din "centura de protecție" (euristica negativă) care sunt modificate pentru a face față problemei. Aceste

modificări sunt ghidate de principiile euristice pozitive ale programului. Un program avansează teoretic dacă noua teorie rezolvă anomalia și este independent verificabilă făcând noi predicții, și avansează empiric dacă se confirmă cel puțin una dintre aceste noi predicții. Un program poate progresa, atât teoretic, cât și empiric, chiar dacă fiecare teorie produsă în cadrul acestuia este respinsă. Un program degenerează dacă teoriile sale succesive nu sunt teoretic progresive (pentru că nu prezic fapte noi) sau nu sunt progresive empiric (deoarece predicțiile noi sunt respinse).

Euristica negativă a programului ne interzice să îndreptăm *modus tollens* către acest "nucleu dur". În schimb, trebuie să ne folosim inventivitatea pentru a articula sau chiar a inventa "ipoteze auxiliare", care formează o centură de protecție în jurul acestui nucleu. Această centură de protecție a ipotezelor auxiliare trebuie să suporte greutatea testelor și să fie ajustată și reglată, sau chiar complet înlocuită, pentru a apăra nucleul astfel întărit. Un program de cercetare are succes dacă toate acestea conduc la o problemă progresivă; fără succes, dacă duce la probleme degenerative. Exemplul clasic al unui program de cercetare de succes este teoria gravitațională a lui Newton: probabil cel mai de succes program de cercetare vreodată.

În timp ce "progresul teoretic" (în sensul descris de Lakatos) poate fi imediat, "progresul empiric" nu poate fi verificat, iar într-un program de cercetare putem să fim frustrați de o serie lungă de "refutări", înainte ca ipotezele auxiliare în creștere, cu conținut ingenios și norocos, să transforme un lanț retrospectiv de înfrângeri într-o poveste de succes, fie prin revizuirea unor "fapte" false, fie prin adăugarea de noi ipoteze auxiliare.

Ideea de "euristică negativă" a unui program de cercetare științifică raționalizează convenționalismul clasic într-o măsură considerabilă. Putem decide în mod rațional să nu permitem "refutărilor" să transmită falsitatea nucleului dur, atâta timp cât conținutul empiric coroborat al centurii de protecție a ipotezelor auxiliare crește. Dar abordarea lui Lakatos diferă



de convenționalismul justificativ al lui Poincare în sensul că, spre deosebire de Poincare, susține că dacă și când programul încetează să anticipeze fapte noi, nucleul său dur ar putea fi abandonat: adică, spre deosebire de Poincare, se deteriorează în anumite condiții. În acest sens, Lakatos este de partea lui Duhem, care a crezut că o astfel de posibilitate trebuie permisă; dar pentru Duhem motivul pentru o asemenea destrămare este pur estetic, în timp ce pentru Lakatos este în principal logic și empiric.

Chiar și programele de cercetare progresive cele mai rapide și mai consecvente își pot digera "contraexemplele" doar fragmentar: anomaliile nu sunt niciodată epuizate. Ordinea abordării anomaliilor este de obicei decisă de teoretician, independent de anomaliile cunoscute. Politica de cercetare, sau ordinea de cercetare, este prezentată în euristica pozitivă a programului de cercetare. Euristica negativă specifică "nucleul dur" al programului, care este "irefutabil" prin decizia metodologică a susținătorilor săi; euristica pozitivă constă dintr-un set de sugestii sau idei parțial articulate privind schimbarea, dezvoltarea "variantelor refutabile" ale programului de cercetare, modul de modificare, sofisticare, a centurii de protecție "refutabile".

Euristica pozitivă stabilește un program care enumeră un lanț de modele din ce în ce mai complicate care simulează realitatea: atenția omului de știință este ațintită pe construirea modelelor sale, urmând instrucțiunile care sunt stabilite în partea pozitivă a programului său. El ignoră exemplele reale, datele "disponibile". Dacă un om de știință are o euristică pozitivă, el refuză să fie atras în observație. De aceea se vorbește de "modele" în programele de cercetare. Un "model" este un set de condiții inițiale (posibil împreună cu unele dintre teoriile observaționale) care se știe că trebuie să fie înlocuit în timpul dezvoltării ulterioare a programului și uneori chiar și cum anume. Existența "refutărilor" este irelevantă într-un program de cercetare, ele sunt previzibile; euristica pozitivă există ca strategie atât pentru predicție, cât și

pentru digerarea anomaliilor. Dacă euristică pozitivă este clar definită, dificultățile programului sunt mai degrabă matematice decât empirice.

Un exemplu de o claritate excepțională, prin care Lakatos explicitează metodologia sa, este cel al dezvoltării, de către Bohr, a modelului atomic pornind de la modelul atomic al lui Rutherford. Problema de fond a fost modul în care atomii lui Rutherford (ca sistemele planetare cu electroni care circulă în jurul unui nucleu pozitiv) pot rămâne stabili, pentru că, conform teoriei electromagnetismului a lui Maxwell-Lorentz ar trebui să se prăbușească. Teoria lui Rutherford era bine coroborată. Sugestia lui Bohr a fost să se ignore pentru moment inconsistența și să dezvolte în mod alternativ un program de cercetare a cărui versiuni "refutabile" să fie incompatibile cu teoria lui Maxwell-Lorentz. El a propus cinci postulate ca nucleu dur al programului său. Principiul de corespondență al lui Bohr a jucat un rol dublu interesant în programul său. Pe de o parte, a funcționat ca un principiu euristic important care a sugerat numeroase noi ipoteze științifice care, la rândul său, au condus la fapte noi, în domeniul intensității liniilor de spectru. Pe de altă parte, a funcționat și ca un mecanism de apărare care "a încercat să utilizeze în cea mai mare măsură conceptele teoriilor clasice ale mecanicii și electrodinamicii, în ciuda contrastului dintre aceste teorii și cuantificarea acțiunii", în loc să sublinieze urgența unui program unificat. În acest al doilea rol, el a redus gradul de problemă al programului. După mai multe contestări și re-modelări, teoria atomică a ajuns la maturitate, într-un punct în care puterea sa euristică a scăzut. S-au multiplicat ipotezele ad-hoc și nu au putut fi înlocuite cu explicații care măresc conținutul. Programul a rămas în urma descoperirii "faptelor". Anomaliile nedigerate au inundat programul. Cu inconsecvențe tot mai sterile și ipoteze ad-hoc tot mai adânci, în faza de degenerare programul de cercetare a început să-și piardă caracterul empiric. În curând a apărut un program de cercetare rival: mecanica ondulatorie. Acesta a oferit

soluții la probleme care au fost complet inaccesibile programului de cercetare al lui Bohr și a explicat teoriile *ad hoc* ulterioare ale programului lui Bohr prin teorii satisfăcând standarde metodologice ridicate. Mecanica ondulatorie a prins curând, a învins și a înlocuit programul lui Bohr.

În concluzie, Lakatos face distincția între știința matură, formată din programe de cercetare, și știința imatură, care constă în un simplu model de peticii prin încercare și eroare. Știința matură are "putere euristică".

În "Istoria științei și reconstrucțiile ei raționale" Lakatos accentuează ideea că există modalități multiple de a reconstrui istoria, totul depinde de ce se consideră a fi rațional. Există, astfel, mai multe "istorii raționale" rivale. Lakatos propune ca evaluarea acestor teorii să se facă în funcție de cât de bine reușesc să reconstruiască istoria științei păstrând raționalitatea "marii științe". Astfel, Lakatos consideră două tipuri de istorii, "interne" și "externe". Istoria internă este cea care oferă o explicație rațională a dezvoltării cunoașterii, și pe baza ei se face selectarea. Istoria externă este utilă doar pentru explicarea unor evoluții particulare.

Pentru Lakatos, toate metodologiile funcționează ca teorii istoriografice (meta-istorice), respectiv programe de cercetare, a căror putere explicativă depinde de reconstrucția istorică rațională pe care o oferă. Astfel, programele de cercetare sunt criterii normative pentru raționalitatea științifică.

La nivelul reconstrucției istoriei științei, Lakatos menține ideea toleranței metodologice exprimate pentru "unitatea metodologică" (programul de cercetare): "Susțin că o teorie a raționalității trebuie să încerce să organizeze judecata de bază într-un cadru universal, coerent, dar în același timp nu trebuie să respingă un astfel de cadru imediat doar datorită unor anomalii sau alte inconsecvențe." [p 132]

Raționalitatea științifică a lui Lakatos, deși bazată pe cea a lui Popper, se depărtează de unele dintre ideile sale generale. Lakatos susține, într-o anumită măsură, atât convenționalismul lui Le Roy cu privire la teorii, cât și convenționalismul lui Popper în ceea ce privește propozițiile de bază. În această privință, oamenii de știință nu sunt iraționali atunci când tind să ignore contraexemplele și să urmărească secvența de probleme, așa cum este prescrisă de euristica pozitivă.

Filozofia lui Lakatos combină ideile lui Hegel, Po'lya și Popper într-un echilibru interesant, în care lipsurile unei abordări sunt atenuate sau compensate de punctele tari ale alteia. Falibilismul lui Popper atenuază autoritarismul lui Hegel. Iraționalitatea descoperirii este înlocuită de ideea unei raționalități care se desfășoară dinamic și a unor reguli bine structurate de descoperire. Subiectivismul lui Po'lya este înlocuit de procesul "alienat", obiectivizat al lui Hegel. Acesta nu este doar un mozaic filozofic. Lakatos a folosit instrumente puternice pentru a aborda problema raționalității științei și a evoluției teoriilor.