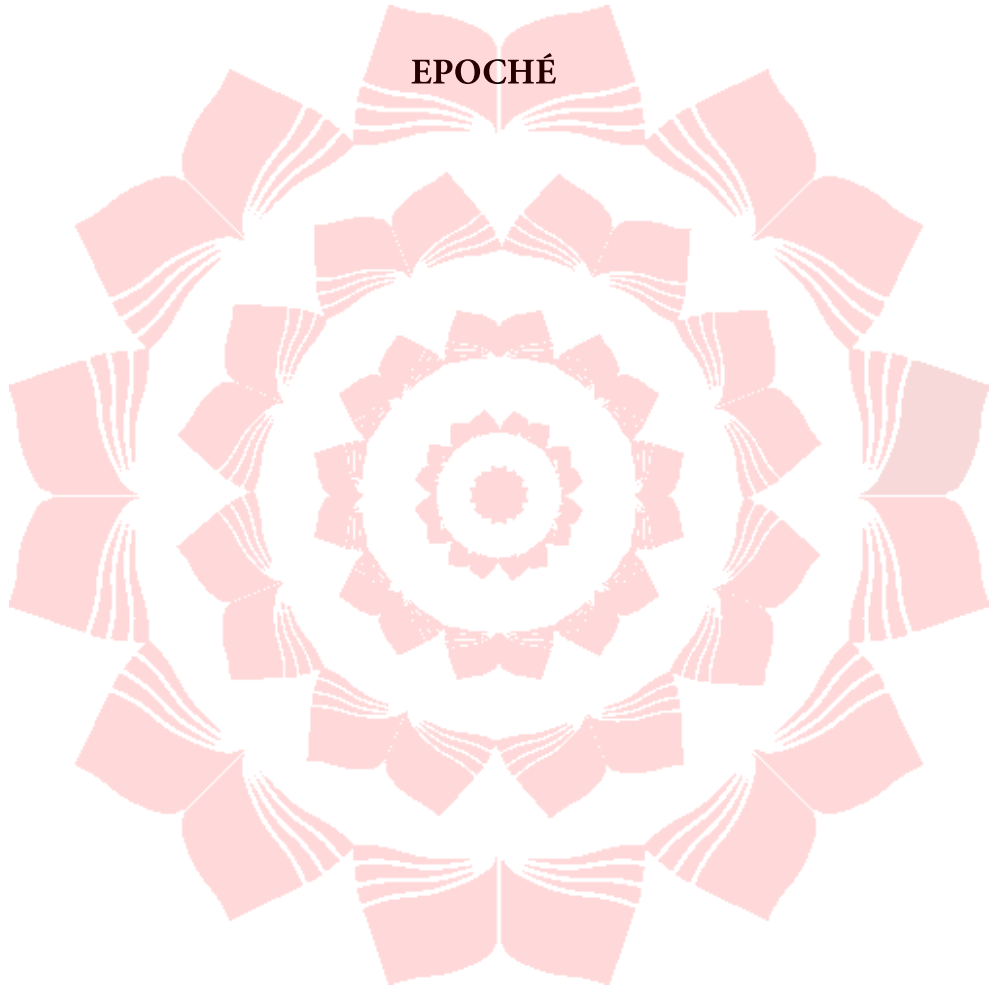


RATIO

EPOCHÉ



Seria **Epoché** este coordonată de
Iulian Apostolescu



HANS-JÖRG RHEINBERGER (n. 1946) este Director emerit la Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte din Berlin. Opere principale: *Experiment, Differenz, Schrift. Zur Geschichte epistemischer Dinge* (1992); *Iterationen* (2005); *Historische Epistemologie zur Einführung* (2007); *Rekurrenzen. Texte zu Althusser* (2014); *Die Farben des Tastens* (2015); *Der Kupferstecher und der Philosoph* (2016). La Ratio et Revelatio a apărut Secțiune și îmbinare. O fenomenologie a experimentului (2023).

Hans-Jörg Rheinberger

O epistemologie
a concretului

STUDII DE ISTORIA BIOLOGIEI MODERNE

Traducere de
Maria-Magdalena Anghelescu



Ratio et Revelatio
2026

Colecția *Ratio* este coordonată de Florin George Călian
Seria *Epoché* este coordonată de Iulian Apostolescu

Redactare: Iulian Apostolescu și Otniel Vereș
DTP: Narcis Cârciu
Copertă: Gabi Giulușan

Tipărit la Print Expert, România

© Suhrkamp Verlag Frankfurt am Main 2006
All rights reserved by and controlled through Suhrkamp Verlag Berlin

Copyright © Ratio et Revelatio, 2026

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
RHEINBERGER, HANS-JÖRG

**O epistemologie a concretului : studii de istoria biologiei
moderne** / Hans-Jörg Rheinberger ; trad. de Maria-Magdalena
Anghelescu. - Oradea : Ratio et Revelatio, 2026

Conține bibliografie

ISBN 978-630-6657-31-5

I. Anghelescu, Maria-Magdalena (trad.)

57

165

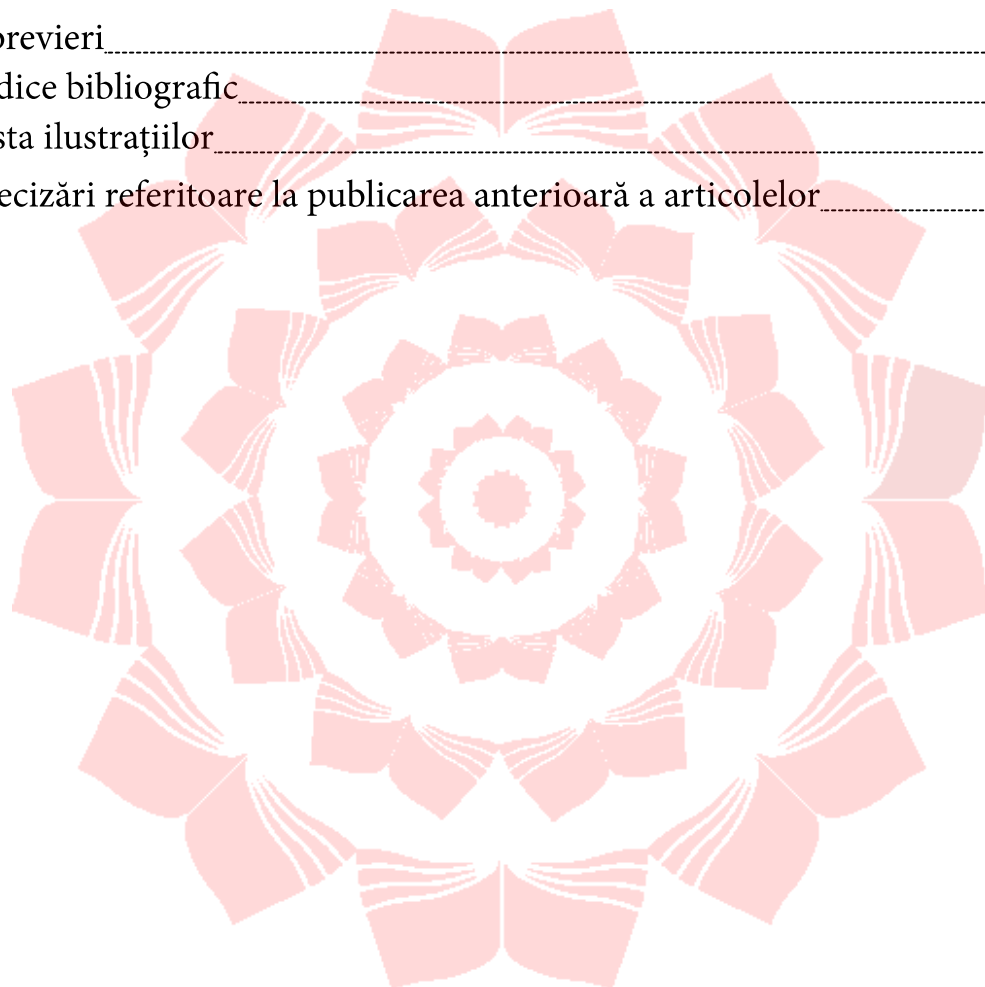
Editura Ratio et Revelatio
Str. Sofiei nr. 3, Oradea, Bihor, România, 410183
e-mail: office@ratioetrevelatio.com
www.ratioetrevelatio.com

Cuprins

Introducere.....	7
<i>I. Epistemologie istorică</i>	
1. Despre istoricitatea cunoașterii științifice: Ludwik Fleck, Edmund Husserl.....	21
2. Gaston Bachelard și conceptul de „fenomenotehnică”.....	37
3. Istoria epistemologică a lui Georges Canguilhem.....	55
<i>II. Mazăre, protozoare, molii și virusuri: Studii despre ereditate și reproducere</i>	
4. Experimentele lui Carl Correns cu <i>Pisum</i> , 1896-1899.....	75
5. Protozoologie, reproducere, fertilizare: Experimentele lui Max Hartmann cu privire la reglarea biologică, 1914-1921.....	113
6. <i>Ephestia</i> : Proiectul experimental al lui Alfred Kühn pentru o genetică fiziologică a dezvoltării, 1924-1945.....	129
7. Cercetarea virusurilor la Institutele Kaiser Wilhelm de Biologie și Biochimie, 1937-1945.....	181
<i>III. Aparatură și concepte: Studii de biologie moleculară</i>	
8. Evoluția conceptului de genă – Perspective în biologia moleculară.....	217
9. Urme de radioactivitate: aparate de scintilație.....	241
10. Reglementare, informație, limbaj: concepte de genetică moleculară în scrierile lui François Jacob.....	287

IV. Configurații epistemice

11. Intersecții.....	305
12. Prepare.....	327
13. Hârțogăria.....	341
Abrevieri.....	353
Indice bibliografic.....	355
Lista ilustrațiilor.....	397
Precizări referitoare la publicarea anterioară a articolelor.....	402



Introducere

Volumul de față conține studii de caz și reflecții asupra istoriei și epistemologiei științelor vieții. Ca elemente de bază ale unei epistemologii a concretului, ele constituie continuarea unor studii anterioare în care am definit trăsăturile de bază ale relației dintre obiectele epistemice și condițiile tehnice ale producerii lor în sistemele experimentale.¹ Întrucât unele texte incluse aici au fost publicate și în altă parte, ele au suferit o revizuire extinsă pentru volumul de față. Toate textele reprezintă încercări noi, întreprinse din mereu alte perspective, de a transmite ceva din fascinația *obiectelor științifice* – a acelor organisme, spații, aparate și tehnici care au fost colonizate de cercetare și care, la rândul lor, au transformat și diversificat cercetarea. În aceasta constă una dintre ambițiile unei istoriografii a culturii materiale a științelor motivate teoretic.

Cartea este structurată în patru părți, fiecare având un accent diferit. În prima parte este vorba despre istoricizarea cunoașterii științifice studiată de mine în lucrările a patru teoreticieni ai științei (Ludwik Fleck, Edmund Husserl, Gaston Bachelard și Georges Canguilhem). Partea a doua constă din patru studii de caz autonome referitoare la istoria geneticii și a biologiei reproducerii. Toate relatează despre lucrări realizate de cercetători care au lucrat la Institutul de Biologie Kaiser-Wilhelm din Berlin-Dahlem. Pe baza materialului de caz extras din experimentele lui Carl Correns, Max Hartmann, Alfred Kühn și ale Atelierului Dahlem de cercetare a virusurilor (care îi includea, între alții, pe Gernot Bergold, Rolf Danneel, Georg Melchers, și Gerhard Schramm) sunt prezentate aici diverse configurații ale experimentelor biologice și în special genetice din prima jumătate a secolului XX. Accentul cade aici pe funcția organismelor model în științele vieții. Partea a treia se concentrează asupra interacțiunii dintre aparatură și formarea conceptelor în biologia moleculară; primul

¹ Hans-Jörg Rheinberger, *Experimentalsysteme und epistemische Dinge*, Göttingen: Wallstein 2002.

studiu are ca punct central conceptul de genă, un concept esențial atât pentru genetica clasică, cât și pentru cea moleculară; în centrul celui de-al doilea studiu stă un aparat de măsurare a urmelor radioactive, indispensabil pentru biologia moleculară; al treilea este centrat pe limbajul informației din noua biologie. În partea a patra și ultima abordez câteva chestiuni epistemologice fundamentale – mai întâi relația dintre instrumentele și obiectele cunoașterii, apoi preparatele ca o clasă specială de obiecte epistemice și, în fine, tehnicile de înregistrare în scris utilizate în laboratorul de cercetare.

Secolul XX a început cu o criză profundă a gândirii pozitivistice în toate domeniile științei. Nu se contura nicio soluție rapidă. În secolul al XIX-lea, istoria științei fusese dominată de diverse modele cronologic-descriptive ale unei istorii a descoperirilor progresive. Abia treptat această istorie a învățat să acorde atenție istoricității cunoașterii științifice înseși și să renunțe la ideea unei înaintări liniare a disciplinelor; abia treptat a putut începe să înțeleagă știința pornind de la condițiile – materiale și instituționale – ale producerii ei în sens mai restrâns, și totodată de la contextele ei culturale mai largi. Pentru filozofia științei s-a conturat astfel, nu în ultimul rând, și o posibilă reunire a contextelor „justificării” și „descoperirii”, multă vreme cu succes separate, a validității cunoașterii, pe de o parte, și a condițiilor istorice ale producerii ei, pe de altă parte. Această dezvoltare în filozofia științei nu a fost un proces doar în interiorul filozofiei, ci a luat naștere în interacțiunea cu revoluțiile științifice concrete din secolul XX, cu premisele și consecințele lor. Procesul de istoricizare a epistemologiei a fost poate cea mai importantă contribuție a secolului XX la filozofia științelor.

Istoricismul în istoria științei, pandantul pozitivismului în științele naturii, a făcut loc unei epistemologii istorice care și-a găsit prima formulare consecventă în lucrările lui Ludwik Fleck și Gaston Bachelard. Teza lor plină de consecințe susținea că activitatea științifică contemporană își constituie în primul rând obiectele într-un mod tehnic. Bachelard, istoricul și filozoful francez al științei, formula aceasta într-un mod explicit: ele „*nu există în natură, ci trebuie să fie produse.*”² Ceea ce implică aceasta

² Gaston Bachelard, *Le rationalisme appliqué*, Paris: Presses Universitaires de France 1949, p. 103.

este că obiectele cercetării își au fiecare propriile istorii, mai lungi sau mai scurte, nu doar în științele umaniste, ci și în științele naturii, că sunt aplicate în moduri diferite, la niveluri diferite și pentru diferite perioade de timp în diferite domenii științifice și dezvoltă acolo efecte de intensitate diferită.³ Chiar și dezvoltarea istorică și codificarea esențială a disciplinelor științifice până la sfârșitul secolului al XIX-lea nu a fost decât expresia instituțională a acestei pregătiri primare a unor obiecte științifice.

De atunci avem în principiu la dispoziție această dihotomie clar stabilită între științele naturii și cele ale spiritului, între natură și cultură. Ce ne constrânge de fapt să ținem cu fermitate la această diferență obstinată și centrală? Sociologul și filozoful științei Bruno Latour a propus să reconsiderăm un fel de relație premodernă cu lumea și să profităm pur și simplu la maximum de faptul că trăim dintotdeauna într-un univers de hibrizi; de aceea voia să convoace chiar și un „parlament al lucrurilor”.⁴ Recomandarea lui contura chiar și următorul pas de făcut: tocmai pentru că niciun fapt științific nu este niciodată pur și simplu dat, ci fiecare fapt trebuie să fie literalmente *făcut* prin eforturile unite ale unei comunități, ar trebui să cultivăm o anumită disponibilitate de a lucra cu explicații „mixte”.

Pentru Bachelard, formarea cunoașterii moderne nu este caracterizată însă numai prin faptul că își construiește obiectele sau le adaptează pentru scopuri științifice specifice. O altă caracteristică a științelor moderne pe care Bachelard a subliniat-o în mod pozitiv este logica ramificării și diversificării lor: dinamica conceptuală a științelor particulare nu mai poate fi separată de obiectele sau fenomenele specifice și concrete în care și prin care se construiesc. Potrivit lui Bachelard, istoricii și filozofii științei trebuie să analizeze prin urmare științele în toate detaliile manifestărilor lor regionale. În mod complet asemănător, Ernst Cassirer, în lucrarea sa târzie *The Problem of Knowledge: Philosophy, Science and History since Hegel*, vedea în diversificarea științelor un semn al modernității. În viziunea sa existau, pe bună dreptate, tot atâtea epistemologii

³ Lorraine Daston (ed.), *Biographies of Scientific Objects*, Chicago: University of Chicago Press 2000.

⁴ Bruno Latour, *Nous n'avons jamais été modernes*, Paris: La Découverte 1991. [Nu am fost niciodată moderni. Eseu de antropologie simetrică, trad. de Bogdan Ghiu, Cluj-Napoca, Tact, 2015.]

diferite câte domenii și interese științifice particulare, iar „forțele motrice reale, interioare” responsabile pentru această diversitate zăceau „adesea adânc ascunse în interiorul științelor înseși”. Pentru Cassirer, înțelegerea lor cerea o „o adâncire răbdătoare și persistentă în munca științelor particulare”⁵; Bachelard, la rândul său, susținea chiar o filozofie „dispersată” a științei și a actelor științifice particulare.⁶ Căci în condițiile secolului XX, epistemologia istorică nu poate presupune nici unitatea fundamentală a științelor, nici dihotomia lor fundamentală, ci trebuie să accepte mai degrabă nenumăratele efecte de deplasare a granițelor rezultate din însăși gândirea științifică – al cărei concept a devenit el însuși la fel de neclar ca granița dintre științele naturii și ale spiritului. După cum susține Karin Knorr Cetina, în măsura în care societățile noastre de astăzi pot fi descrise ca societăți-ale-cunoașterii, „culturile cunoașterii și culturile epistemice trebuie să se bucure de mult mai multă atenție – iar odată cu ele și constituirea simbolică a raționalității științific-instrumentale, adică a raționalității noastre occidentale”. Și Cetina continuă: dacă „în sociologie [...] există încă tendința de a face o distincție clară între simbolic și cultural, pe de o parte, și activitățile tehnice, conceptele de eficiență etc., pe de altă parte”⁷, aceasta permite cu atât mai mult istoriei științei să prezinte munca științifică drept o formă pluralistă în sine de expresie culturală printre altele; și *niciuna* dintre formele ei nu are, în principiu, o relație privilegiată cu natura.

Astăzi dezbateră cu privire la relația dintre științele naturii și ale spiritului s-a aprins din nou. Pe de o parte, se cere ca științele spiritului să se confrunte cu cele mai noi cunoștințe ale geneticii moleculare, ale neuroștiințelor și nanoștiințelor; însă dezbateră are de suferit de pe urma faptului că științele naturii se bazează în continuare pe un concept naiv al obiectului lor. Ambele părți ale acestei debateri ar face bine să nu piardă din ochi linia frontului în cercetare, căci acolo granița dintre natură și cultură este într-o perpetuă schimbare, dacă nu chiar pe cale de

⁵ Ernst Cassirer, *The Problem of Knowledge: Philosophy, Science and History since Hegel*, New Haven: Yale University Press 1950, p. 17 sq.

⁶ Gaston Bachelard, *La philosophie du non*, Paris: Presses Universitaires de France 1940. [*Filozofia lui Nu*, trad. de Vasile Tonoiu, București: Univers, 2010].

⁷ Karin Knorr Cetina, *Wissenskulturen*, Frankfurt am Main: Suhrkamp 2002, p. 338.

dispariție.⁸ Urmărirea îndeaproape a unor astfel de metamorfoze epistemice și a dinamicii lor – așa cum încerc să o fac aici în istoria geneticii și a biologiei moleculare – poate contribui, probabil, la o imagine mai adecvată a evoluției actuale în domeniul științelor naturii.

Biologul Michel Morange, cercetător al biologiei moleculare și istoric al științei, a descris odată biologia moleculară ca fiind „acel ansamblu de tehnici și descoperiri care permit o analiză moleculară a celor mai intime procese ale vieții, deci a acelor procese care fac posibilă existența și reproducerea viului”.⁹ Iar imediat după aceea a adăugat că nu este, desigur, ușor de decis în mod detaliat ce anume face sau nu face parte din acest „ansamblu de tehnici și descoperiri” – o formulare menită să evite orice specificare disciplinară sau teoretică; dar cel puțin puteau fi stabilite limite temporale relativ clare ale „revoluției moleculare”. „Noile instrumente conceptuale de analiză a viului fuseseră dezvoltate între 1940 și 1965, iar potențialul operativ și l-au desfășurat în intervalul de timp dintre 1972 și 1980.”¹⁰ De fapt, biologia moleculară nu și-a datorat apariția niciunei paradigme teoretice anterioare. Nici nu a fost un proiect emfatic colectiv, precum ulteriorul proiect, de exemplu, al genomului uman, cu toate că unii istorici au subliniat încurajarea începuturilor ei de către Fundația Rockefeller. Ținând cont de ceea ce știm astăzi despre istoria biologiei moleculare, înclin să admit mai degrabă că a fost vorba despre un „*assemblage*”, ca să-l citez pe antropologul științei Paul Rabinow: în istoria științelor se ajunge uneori la concentrări, configurații sau puncte nodale în care se dezvoltă ceva care „apare din nimic altceva decât niște decizii minore; chiar dacă apar în anumite condiții, aceste decizii nu sunt întru totul predeterminate de ele”.¹¹ „Din când în când”, spune Rabinow,

⁸ Cu peste douăzeci și cinci de ani în urmă, filozoafa Isabelle Stengers și fizicianul Ilya Prigogine scriau: „Nu mai vrem să studiem numai ceea ce rămâne stabil, ci mai degrabă ceea ce se schimbă, revoluțiile geologice și climatice, evoluția speciilor, geneza și schimbarea normelor.” Ilya Prigogine și Isabelle Stengers, *La nouvelle alliance*, Paris: Gallimard 1979, p. 15.

⁹ Michel Morange, *Histoire de la biologie moléculaire*, Paris: La Découverte 1994, p. 5.

¹⁰ Morange 1994, p. 6.

¹¹ Paul Rabinow, *Essays on the anthropology of reason*, Princeton: Princeton University Press 1996. În limba germană: *Anthropologie der Vernunft*, trad. de Carlo Caduff, Frankfurt am Main: Suhrkamp 2004, p. 63.

„apar forme noi care au ceva special în sine, ceva care catalizează factori, lucruri și instituții preexistente într-un nou mod de existență, într-o nouă asamblare [*assemblage*], o asamblare” care nu numai că pune lucrurile într-o nouă lumină, dar le face și să „funcționeze într-o manieră diferită”.¹²

Istoria biologiei moleculare a fost marcată de două conjuncturi sau asamblări de acest fel. Prima a avut loc în cele două decenii și jumătate la care ne-am referit mai sus. Și-a avut originea în cercetarea virusurilor bacteriofage și a virusului mozaicului-tutunului. La începutul anilor cincizeci s-a cristalizat în caracterizarea biofizică a structurii de dublă elice a acidului dezoxiribonucleic (ADN). Punctul culminant a fost descifrarea biochimică a expresiei genelor și a codului genetic între 1960 și 1965. Această perioadă a fost marcată la început de inventarea unei serii de aparate și proceduri menite în primul rând să aibă o aplicație practică în cercetare.¹³ Dintre acestea făceau parte, printre altele, ultracentrifugarea, microscopia electronică, analiza structurii cu raze-X, numărarea scintilației lichide, cromatografia și electroforeza. Instrumentele corespunzătoare și-au avut originile în contexte diferite, care nu aveau adesea nicio legătură cu biologia și mai ales cu genetica formală contemporană. La fel de caracteristică pentru această perioadă este trecerea de la modelele biologice clasice la noi organisme-model, simple: mușegaiuri inferioare, bacterii și virusuri. În al treilea rând, în această perioadă asistăm la forme, neobișnuite până atunci, de cooperare interdisciplinară. Așadar biologia moleculară nu a apărut ca o simplă continuare a geneticii clasice, ci dintr-o asamblare paralelă de o natură cu totul proprie. La nivelul metodologiei, biologia moleculară a preluat, fără nicio coordonare teoretică prealabilă, diverse tehnici analitice biofizice și biochimice, care au generat până la urmă un set nou de concepte. În centrul acestei schimbări conceptuale a stat o nouă idee despre specificitatea biologică modelată de limbajul informației, idee care a dat noii genetici moleculare profilul ei distinctiv.

La o nouă asamblare, nu mai puțin hotărâtoare, s-a ajuns apoi în anii șaptezeci, fără ca ea să fi fost inițiată în mod expres de protagoniștii primei

¹² Rabinow 2004, p. 115.

¹³ Cf. Bernward Joerges și Terry Shinn (ed.), *Instrumentation Between Science, State, and Industry*, Dordrecht: Reidel 2001. Shinn numește această categorie de aparate „tehnologii ale cercetării”.

generații de cercetători ai biologiei moleculare. Ea a avut legătură cu stabilirea tehnologiei genetice și a venit la pachet cu introducerea unor noi tipuri de tehnici *moleculare*. Spre deosebire de biologia moleculară clasică, care utiliza metode din biofizică și biochimie, metodele biologiei moleculare de inginerie genetică au provenit din prima fază a biologiei moleculare, adică instrumentele operează acum în același orizont de sens în care sunt elaborate tehnic. În aceste proceduri moleculare, macromoleculele biologice – în special enzimele și acizii nucleici – preiau ele însele funcția de instrumente, și anume, înăuntrul celulei. Această schimbare și-a găsit expresia concretă într-o idee din ce în ce mai complexă despre expresia și transmiterea informației genetice și, prin urmare, și a conceptului de genă.

Așa cum vom vedea, organismele utilizate ca modele au început să joace un rol central în științele biologice abia la începutul secolului XX – adică relativ târziu în istorie, dat fiind că modelarea și construirea unor modele sunt o parte esențială a practicii experimentale și, prin urmare, a practicii oricărei științe moderne. Faptul că atunci au putut să apară niște organisme-model și în general conceptul de organism-model, presupune ideea de biologie *generală*, ideea că anumite însușiri de bază ale viului sunt caracteristice în general tuturor viețuitoarelor și că pot fi cercetate, deci, în mod reprezentativ pe anumite vietăți *particulare*. Dacă în secolele precedente diferențele dintre fapăturile vii fuseseră cele care stârniseră interesul cercetătorilor, care – în tradiția istoriei naturale – au vrut să elaboreze întreaga diversitate a formelor vieții, în noul scop al cunoașterii stabilit acum, aceste diferențe au dobândit un sens schimbat, instrumental: ele puteau fi utilizate pentru ca, prin aceste particularități, să se ajungă la niște caracteristici generale ale viețuitoarelor. Dacă la intrarea ei în rândurile științelor, aproximativ pe la 1800, biologia întrebase ce distingea viețuitoarele de lucrurile fără viață, pe la 1900 avea tendința să întrebe ce constituia viața ca atare. În aceste condiții epistemologice a apărut noțiunea de „organism-model” cu sensul ei actual. Putem afirma pe bună dreptate că biologia generală a trebuit aproape să își creeze organismele model pentru a deveni ea însăși – la fel ca disciplinele specializate – o știință experimentală și pentru ca să se diversifice ca atare.

Cum se definesc organismele model? Un organism model este o vietate din regnul vegetal, animal sau bacterian care a fost adaptată în

scopuri experimentale și a cărei manipulare poate genera perspective asupra constituției, funcționării și dezvoltării unei întregi clase de organisme. Criteriile operative de selectare a unui organism model sunt: ușurința cu care poate fi întreținut și manipulat, cantitatea și calitatea cunoștințelor acumulate deja despre el și accesibilitatea relativ ușoară a fenomenului care urmează a fi cercetat. Pertinența acestor criterii va deveni evidentă de îndată ce vom privi, în partea a doua a acestei cărți, la seria organismelor model utilizate de genetica clasică și moleculară în cursul secolului XX care și-au pus amprenta asupra etapelor ei de dezvoltare. Aici pot fi identificate anumite tendințe care, deși spun relativ puțin despre problemele centrale ale geneticii, au facilitat cu atât mai clar diferitele procese tehnice din laborator, cum ar fi dimensiunea organismelor sau timpul lor de reproducere. În alte cazuri, selectarea organismului model se orientează mai strict în funcție de un anumit program de cercetare. Musca fructelor* *Drosophila melanogaster*, de exemplu, era foarte potrivită pentru proiectul lui Hunt Morgan de cartografiere a genelor, în virtutea numărului ei redus de cromozomi. În schimb, cele treizeci de perechi de cromozomi ale moliei făinii *Ephestia khüniella* nu au avut absolut nicio semnificație în prima fază a determinării lanțurilor de acțiune a genelor; abia mai târziu în cursul experimentelor a intrat în joc ca un factor decisiv potrivirea insectei pentru transplanturile de țesut.

Conjuncturile unor astfel de organisme model depind în mare măsură de modul în care evoluează domeniul de cercetare relevant. Ca să rămânem la *Drosophila*: ea a jucat un rol decisiv în stabilirea geneticii clasice formale precum și în cartografierea și determinarea relativă a pozițiilor genelor, totuși a fost înlocuită de bacterii și virusuri în următoarea etapă de înflorire a geneticii moleculare. De aproximativ două decenii ea revine însă în contextul biologiei dezvoltării moleculare. *Ephestia*, în schimb, a fost un obiect ideal de la care să se pornească în analiza relațiilor de bază dintre o genă individuală și cascadele de procese metabolice, dar a fost totuși înlocuită atunci când George Beadle și Edward Tatum au introdus ciuperca filamentoasă *Neurospora crassa*, care produce ea însăși toți aminoacizii esențiali. Mutanții ei cu deficiențe au permis cartografie-

* Musculița de oțet (n. tr.).

rea completă a căilor de sinteză a aminoacizilor individuali. O tendință generală a geneticii din secolul XX se arată a fi trecerea la utilizarea unor organisme din ce în ce mai simple. În cercetarea virusurilor și a bacteriofagilor din anii patruzeci și cincizeci, miniaturizarea constantă a sistemelor de viață a culminat cu caracterizarea fizică și chimică a genelor înseși. Acest colaps atât de reușit a avut un efect traumatic de lungă durată asupra biologiei moderne. Aici s-a adeverit remarca lui Claude Lévi-Strauss că, în model, „cunoașterea întregului precedă cunoașterea părții”.¹⁴ În cazul de față, partea a devenit întregul – un proces care devine problematic ori de câte ori acest întreg este proiectat din lumea experimentală, ușor de controlat, înapoi în lumea sistemelor complexe din care a fost extras anterior ca o mică parte.

Aș dori să mai menționez o ultimă particularitate a anumitor organisme model. Ca suporturi materiale pentru munca științifică, ele pot supraviețui dispariției unor programe întregi de cercetare, ca urmare a acumulării continue de cunoștințe contextuale materializate în pregătirea modelelor înseși. Un caz deosebit de interesant este, în acest sens, cercetarea virusului mozaicul-tutunului, care durează deja de peste un secol. Așa cum reiese dintr-o serie de lucrări originale și deschizătoare de drum¹⁵, virusul mozaicul-tutunului (VMT) a trecut, ca organism model, prin patru conjuncturi care s-au succedat la intervale neregulate. În primele decenii ale secolului XX VMT a servit ca model pentru o boală infecțioasă ultrabacteriană a plantelor, fiind astfel ferm ancorat în fitopatologie. În anii treizeci, virusul – ca proteină cristalizabilă ce se putea defini fizico-chimic – a ajuns să fie frontiera întruchipată dintre domeniul viului și cel al non-viului. În anii cincizeci a avansat la rangul de obiect-model pentru o analiză a relațiilor dintre acizii nucleici și proteine, a autoasamblării unor complexe organice și a codului genetic. După o altă perioadă de latență, a devenit, în fine, în ultimele două decenii, un model de producere a rezistenței plantelor prin inginerie genetică și s-a întors astfel, ca obiect tehnic, în domeniul din care venise inițial. Orice

¹⁴ Claude Lévi-Strauss, *La pensée sauvage*, Paris: Plon 1962, p. 35. [Versiunea românească: *Gândirea sălbatică*, trd. De I. Pecher, București, Editura științifică, 1970.]

¹⁵ Karen-Beth G. Scholthof, John G. Shaw, Milton Zaitlin (ed.), *Tabacco Mosaic Virus*, St. Paul: APS Press 1999.

model substituie *per definitionem* acel ceva pe care îl reprezintă. Toată munca la un model se învârtă în jurul asigurării acestei relații. Georges Canguilhem a spus odată că modelele se disting tocmai printr-o anumită sărăcie a datelor; sunt relevante pentru cercetare tocmai atâta timp cât mai „lasă ceva de dorit”. Această idee poate fi dusă și mai departe: din punctul de vedere al procesului cercetării, modelele își păstrează funcția exact atâta timp cât această relație de reprezentare rămâne puțin neclară, atâta timp cât nu putem spune cu exactitate ce anume reprezintă la urma urmei acel model. De îndată ce a apărut o certitudine într-o anumită chestiune, nu mai este nevoie de niciun model pentru ea.

Mă întorc din nou la Cassirer. *Filozofia formelor simbolice* a fost descrisă de către istoricul filozofiei Michael Friedman ca o încercare de a înțelege științele naturii și culturii ca o singură configurație istorică a unei cunoașteri expresive, reprezentative și simbolice în care fiecare pol rămâne dependent de celălalt.¹⁶ Cassirer nu voia nici să lege reflecția filozofică de științele exacte, așa cum făcea Carnap, nici să o lipsească total de logica gândirii exacte, așa cum făcea Heidegger. El ținea la ideea unei complementarități fundamentale a științelor naturii și culturii, care trebuie înțelese, ambele, ca fiind, fiecare „în felul lor”, contribuții diferite „la construirea unei «lumi comune»”. Atunci când spune că „apariția unui «sens» care nu este dizolvat în ceea ce este fizic, ci întruchipează [...] factorul comun al tuturor acelor conținuturi pe care le numim «cultură»”¹⁷, cunoașterea naturii nu este opusă tuturor conținuturilor culturale, ci apare ea însăși ca un conținut central al acestei culturi. Pentru Cassirer era clar că „era marilor programe prin care filozofia putea spera să sistematizeze și să organizeze întreaga cunoaștere trecuse și nu mai era de actualitate”. Totuși, „nevoia de sinteză și sinopsă pentru o privire de ansamblu și o perspectivă cuprinzătoare” continua să existe pentru el „și acum ca și mai înainte”, deoarece „numai pe baza unei astfel de perspective cuprinzătoare se poate ajunge la o adevărată înțelegere istorică pentru dezvoltările individuale ale cunoașterii”¹⁸.

¹⁶ Michael Friedman, *Carnap, Cassirer, Heidegger*, Frankfurt am Main: Fischer 2004.

¹⁷ Ernst Cassirer, *Zur Logik der Kulturwissenschaften*, ed. a 5-a, Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1989, pp. 42 sq.

¹⁸ Cassirer 1950, p. 19.

„Turnura practică” din istoria științei a ultimelor trei decenii a favorizat frește microistoriile. Dar cu cât mai scurte au devenit astfel intervalele de timp studiate, cu atât mai mare este riscul de a face în mod sistematic din ce în ce mai obscură durata istorică. Tocmai pentru a împiedica revenirea la marile narațiuni despre progres, este momentul să ne întrebăm ce implică aceste istorii locale pentru istoria pe termen mai lung, fără a renunța însă la bogăția lor de detalii.

Tocmai de aceea, la sfârșitul istoriei sale a biologiei moleculare, Morange sugerează că și istoria științei ar trebui să fructifice ideile marelui istoric al spațiului mediteranean Fernand Braudel despre diferențierea timpurilor și ritmurilor istorice. Morange distinge în acest mod în istoria biologiei moleculare trei curenți sau straturi de durate diferite, cărora le-ar putea fi atribuite anumite tradiții sau tendințe. În „epoca reduționistă”, curentul de cea mai lungă durată, noua biologie se încadrează în încercările seculare de a reduce fenomenele lumii materiale la principiile lor fizico-chimice; încercările reduționiste de acest fel caracterizează științele moderne occidentale de trei secole bune. În cadrul acestei „lungi durate” putem cerceta acum dacă înțelegerea moleculară a vieții, care a prins formă la mijlocul secolului XX, este constitutivă pentru toate domeniile științelor vieții. Un curent de o durată medie poate fi caracterizat pe scurt ca o istorie a disciplinelor: ce influență a avut molecularizarea vieții asupra peisajului disciplinelor biologice? Se poate spune imediat că granițele dintre medicină și biologie au fost șterse și în același timp trasate din nou. Dar s-ar putea accepta și supoziția mai puternică, potrivit căreia molecularizarea conceptului vieții în biologie nu reprezintă decât o parte – chiar dacă cea mai importantă pentru științele vieții – dintr-un proces de disoluție generală, care a cuprins începând din secolul trecut toate disciplinele științelor naturii din secolul al nouăsprezecelea. Dar aceasta ar însemna că ar deveni din ce în ce mai imposibil de analizat dinamica științelor recente ca istorie a disciplinelor – cu consecințele corespunzătoare pentru istoria tradițională a științei. „Devalorizarea disciplinelor” se poate raporta la reorganizarea relațiilor interne dintre științe, dar nu în ultimul rând și la extinderea pieței proceselor științifice, așa cum observă Paul

Forman.¹⁹ Orientarea cercetării în funcție de piață modifică nu doar producerea, ci și gestionarea cunoașterii. Ca al treilea curent, de cea mai scurtă durată, Morange identifică istoria evenimentelor – inclusiv cele prezentate în acest volum – la care se raportează cele mai multe studii de caz: este istoria tuturor experimentelor, conceptelor, organismelor-model, instrumentelor și a tuturor factorilor instituționali, sociali și politici care determină cursul concret al dezvoltării cunoașterii. Aici asamblările, conjuncturile istorice, constituie condițiile pentru apariția noutății epistemice.

Aș dori să mulțumesc Leonei Geisler și Annettei Wunschel pentru ajutorul lor valoros în pregătirea manuscrisului. Toate traducerile din volumul de față aparțin autorului, în lipsa unei mențiuni speciale.

¹⁹ Cf. Paul Forman, „Recent science. Late-modern and post-modern”, în: *The Historiography of Contemporary Science and Technology*, ed. de Thomas Söderqvist, Amsterdam: Harwood Academic Publishers 1997, pp. 179-213, pp. 185, 189.