

Cuprins

Preambul	13
Studiul științei și al dinamicilor de cercetare	15
Știința și socialul	17
Evoluția paradigmatică a științei	18
Știința ca instituție socială	21
Studiul științei și al tehnologiei (STS).....	23
Sociologia științei și a cunoașterii științifice. Programul puternic și programul empiric al relativismului.....	23
Teoria actor–rețea (ANT)	26
Analiza rețelelor sociale și studiul datelor bibliometrice	29
Rețelele sociale – elemente constitutive și tipologii	31
Coocurența cuvintelor	39
Coocurența cuvintelor și teoria actor–rețea	41
Meme științifice	44
Avantajele și dezavantajele analizei de coocurență a cuvintelor	46
Procesul de cercetare	48
Etapetele generale.....	48
Standardizarea scorurilor de coocurență.....	50
Tehnici de reprezentare a temelor de cercetare	58
Discuții.....	61
 Timpul social ca prezent global. Implicații pentru rețelele sociale umane și de colaborare științifică	64
 Timpul social.....	67
 Crearea timpului social global	73

Standardizarea timpului social.....	74
Relația dintre timp, spațiu și loc	76
Prezent social global, transnaționalism și individualism de rețea	81
Societatea globală, cosmopolită, transnațională	81
Individualizare și individualism de rețea	84
Implicații pentru rețelele de coautorat și analiza tematicii științifice	87
Tematica analizei rețelelor sociale în contextul colaborărilor științifice globale	91
Metode.....	96
Date	96
Matricile de coocurență	100
Colaborare transnațională și homofilie.....	101
Standardizarea relațiilor dintre termeni	104
Detecția comunităților și analiza dinamicilor tematice	105
Modele ERGM	109
Rezultate.....	111
Social Network Analysis and Mining.....	116
Network Science.....	130
Social Networks.....	140
Set complet	153
Referințe.....	173
Anexe	191

Studiul științei și al dinamicilor de cercetare

De multe ori invocarea conceptului de *știință* duce către procese de mistificare prin care ne imaginăm oameni în halate albe, cu ochelari de protecție, înconjurați de aparatură sofisticată, care, cu ajutorul ecuațiilor matematice, inventează noi tehnologii și soluții la problemele pe care le avem (fie ele de natură medicală, tehnică, matematică etc.). Ca rezultat, ajungem să uităm că știința este o instituție socială, la baza căreia stau aceleași pasiuni și controverse pe care oamenii le au și în alte sfere ale vieții, în care sunt prinși în alte instituții sociale (economie, gen, vârstă, politică, timp, religie etc.)². De la procese prin care unele teorii sunt înlocuite sau completate (e.g., mecanica newtoniană și teoria relativității) la cazuri de fraudă academică (Callaway, 2011) sau orientarea politică a științei prin instanțe de „rasism științific” / darwinism social (Dennis, 1995), istoria științei ne arată că avem o dinamică ce nu este tot timpul este ghidată de principii obiective și comportamente a căror slujbă este căutarea adevărului.

Abordările reflexive asupra științei nu sunt o noutate, ele fiind bine reprezentate în literatura filosofică (Kuhn, 1996) sau sociologică (Merton, 1973). Complementare lor sunt studiile a căror materiale de

² În general, instituțiilor sociale le sunt atașate norme și valori, statusuri și roluri care se deprind prin procese de socializare în interiorul unui sistem social (Tufiș, 2011). Spre exemplu, conceptul de *vârstă* (care, de asemenea, denotă o instituție socială) nu este asociat doar cu elemente ce țin de biologie, ci vine la pachet cu o serie de norme de comportament („Fii matur!”) și statusuri sau roluri („copil”; „om bătrân”; „femeie tânără”). Într-o manieră similară putem înțelege și știința – un domeniu cu propria cultură și norme interne care ghidează comportamentul cercetătorilor în general și în funcție de domeniul lor specific.

analiză este reprezentată întocmai de rezultatul activității de cercetare științifică (articole, cărți, capitole, volume, patente etc.). Asemenea cercetări compun zone de studiu care de-a lungul anilor și-au consolidat pozițiile ca arii de sine stătătoare: *bibliometrie*, *scientometrie* și *infometrie*.

În ultimii ani, s-a făcut remarcată și sintagma *știință a științei* (eng. *Science of Science*), utilizată inițial până să fie popularizat termenul *scientometrie* (Garfield, 2009). Reapariția teoretică și metodologică a fost realizată în termenii *științei rețelelor*. Promotorii acestei abordări vin din domenii diverse, precum fizică, matematică, știința calculatoarelor sau sociologie. Pentru ei, scopul științei care analizează știința însăși este „înțelegerea, în termeni cantitativi, a structurii relaționale dintre cercetători, instituții și idei, deoarece facilitează identificarea acelor mecanisme fundamentale responsabile pentru descoperirea științifică” (Fortunato et al., 2018). Mai mult, în cadrul acestor abordări, întâlnim și zone de studiu noi și specializate, cum ar fi o știință a științei realizate în echipă (eng. *Science of Team Science*), descrisă drept „analiza colaborării științifice, eficacitatea echipei și mecanismele de asamblare a echipei, utilizând o varietate a metodelor de cercetare, inclusiv analiza de rețea” (Sciabolazza et al., 2017, p. 1).

În mod particular, în sociologie a fost introdus conceptul de *sociologie reflexivă*, în a doua jumătate a secolului XX, de către teoreticieni precum A. Gouldner sau P. Bourdieu. Gouldner menționa că pentru o examinare critică și o transformare a propriei discipline, sociologii trebuie „nu doar să îi privească pe oameni așa cum se privesc ei, nici să se privească pe ei așa cum alții îi văd; ci și să se vadă pe ei așa cum îi văd pe ceilalți oameni” (Gouldner, 1970, p. 25). La rândul său, Bourdieu descria sociologia reflexivă în termeni similari: „un test sociologic despre însăși practica sociologică” (Bourdieu & Waquant, 1992, p. 67).

Așadar, putem afirma că studiul științei prin utilizarea propriilor instrumente și teorii a devenit o practică obișnuită pentru a descoperi acele mecanisme prin care ea evoluează, oferind o viziune de ansamblu asupra unui domeniu de cercetare, precum și noi direcții pentru anchetele științifice.

Obiectivul acestui capitol este de a prezenta fundamentele teoretice pentru studiul sociologic și scientometric al științei. În prima parte sunt acoperite acele abordări generale despre sociologia științei – știința ca instituție socială și cunoașterea științifică drept rezultat al proceselor de construcție socială. A doua parte este dedicată analizei rețelelor sociale, întrucât o bună parte din terminologia, metodele și tehnicile de analiză utilizate pe parcursul acestei lucrări își are baza în această abordare. Ultima parte este dedicată analizei de coocurență a cuvintelor, ca metodă specifică de investigare a conținutului științific. Mai exact, analiza conținutului publicațiilor științifice prin investigarea relațiilor dintre conceptele utilizate pentru a descrie și a indexa literatura produsă în urma activităților de cercetare. Astfel, vor fi prezentate modalitățile de analiză a perechilor de cuvinte existente într-un set de documente (i.e., publicații) așa cum au fost ele dezvoltate în cadrul studiilor scientometrice sub orientarea teoriei *actor-rețea*.

Știința și socialul

A spune că știința este o *instituție socială* este, din anumite puncte de vedere, similar cu a spune că este construită social. Noțiunea de *construcție socială* a fost și este una dintre cele mai fertile în stimularea muncii intelectuale a cercetătorilor din științele socioumane, semințele acestei abordări regăsindu-se în începuturile sociologiei ca știință distinctă. Pe acest fundament s-a constituit și ceea ce azi este cunoscut ca *studiul științei și al tehnologiei* (eng. *Science and Technology Studies*; acronim: *STS*) – un domeniu interdisciplinar

al cărui obiectiv este reprezentat de cunoașterea relației dintre sfera socială și cea a științei. Filosofia și sociologia științei (prin teorii ce țin de constructivismul social și sociologia cunoașterii) reprezintă punctele de plecare pentru STS, însă modalitățile de a vedea relația dintre lumea naturală și cea socială, formarea cunoașterii științifice sau interacțiunea cu tehnologia sunt relativ diferite față de perspectivele precedente (Rohracher, 2015).

Evoluția paradigmatică a științei

Probabil că cel mai cunoscut model pentru felul în care știința se schimbă de-a lungul istoriei sale este al lui Thomas S. Kuhn, filosof american cu pregătire în domeniul fizicii, care a popularizat noțiunea de *schimbare paradigmatică* (eng. *Paradigm Shift*).

În introducerea lucrării *The Structure of Scientific Revolutions*, Kuhn afirma că trebuie să renunțăm la a vedea istoria științei ca pe o „dezvoltare prin acumulare”, ci să o analizăm în contextul ei istoric (Kuhn, 1996, p. 2). Dezvoltarea prin acumulare, spune el, acel mod de prezentare de manual a istoriei științei, pleacă de la premisa greșită că știința se dezvoltă prin adăugarea continuă a unor legi și adevăruri empirice. Însă, în viziunea lui Kuhn, trecerea de la o perioadă la alta în istoria științei se face pe fondul unei incompatibilități ce apare între vechea și noua paradigmă, un principiu pe care îl numește *incomensurabilitate*. Motiv pentru care propune o istoriografie a științei al cărei parcurs este format din: faza preparadigmatică → faza științei „normale” / paradigmatică → faza de acumulare a crizelor → revoluția științifică.

Conceptul de *paradigmă* este central în teoria lui Kuhn, caracterizând într-un fel sau altul fiecare perioadă a dezvoltării unui domeniu de cercetare și statutul său de a fi sau nu „știință matură”. Paradigma nu are o definiție operațională concretă. În general, ea face referire la un set de „legi, teorii, aplicații și instrumente luate

împreună” (Kuhn, 1996, p. 10) sau la „un model sau tipar acceptat” (Kuhn, 1996, p. 23) de către o comunitate științifică. Pentru a explica modelul său, Kuhn face analogia cu jocul de *puzzle*. Rezolvarea unui *puzzle* presupune o soluție unică, predefinită, și urmarea unui set de reguli pentru a ajunge la rezultatul dorit. Similar, știința ghidată de o paradigmă este caracterizată de acumularea de cercetări și teorii ca piese ale cadrului general propus de paradigmă.

Prima perioadă, sau fază, a unui domeniu de cercetare este caracterizată ca *preparadigmatică*. Este perioada în care domeniul se cristalizează și explicații alternative sunt în competiție pentru definirea principiilor care stau la baza sa. Altfel spus, este perioada în care nu se cunosc soluția sau regulile ce trebuie urmate pentru rezolvarea puzzle-ului. Perioada *normală* este cea în care știința ajunge la „maturitate”, este stabilizată și cercetătorii lucrează sub ghidajul unei paradigme dominante. Există un *puzzle*, o soluție și regulile pentru rezolvarea sa. Caracterizarea sub atributul „normalității” nu este întâmplătoare, deoarece este perioada în care știința evoluează așa cum ne-am așteptat (sau cum am fost învățați să ne așteptăm), prin dezvoltarea cumulativă pe care Kuhn o neagă la nivelul mai general al istoriei științelor.

După faza de acumulare a rezultatelor așteptate, urmează faza de *acumulare a crizelor*, în care apar tot mai des anumite „anomalii”, adică rezultate contraintuitive ce nu mai pot fi explicate prin intermediul paradigmei și al principiilor pe care se fundamentează. Ultima fază a ciclului, momentul *revoluției științifice*, are un dublu sens, prin referirea la înțelesul termenului de „revoluție”. În primul rând, este momentul în care vechea paradigmă este înlocuită cu una nouă, capabilă să explice și să integreze noile elemente apărute în faza anterioară a crizei. În al doilea rând, termenul „revoluție” se contrapune celui denumit „normalitate”, ce caracterizează nu doar perioada, ci și ceea ce rezultă din activitatea de cercetare. Având însușirea de „normale”, rezultatele științifice nu aduc ceva cu adevărat „nou”, ci doar reiterează validitatea paradigmei. Așadar, revoluția

științifică este cea care marchează un moment de originalitate în istoria unui domeniu.

Toate aceste faze sunt dependente funcțional unele de altele, fiind, în fond, părți ale unui model teleologic și nomologic. Faptul că perioada „paradigmatică” este denumită „normală” denotă inevitabilitatea acestui punct în evoluția unei științe. Mai mult, apariția „anomaliilor” ar fi imposibilă fără studiul aprofundat al posibilităților pe care le ridică o paradigmă. Abia după epuizarea rezultatelor ce pot fi validate de paradigmă apar rezultatele care nu-și găsesc locul în *puzzle*.

Bineînțeles, modelul lui Kuhn nu este singurul prin care filosofia a încercat să explice dinamica din istoria științelor și nici nu a fost lipsit de critici. Ca parte a explicațiilor alternative, poate fi adusă în discuție cea propusă în spațiul britanic de K. Popper, bazată pe principiul *falsificabilității*. Venind contra unor teze bazate pe empirism și inducție în gândirea științifică, Popper (2002) afirma că cercetările științifice nu pot face dovada adevărului unei teorii, ci doar a faptului că ea nu a fost încă infirmată. Corolarul acestei afirmații este că cercetările care sunt proiectate pentru a valida o teorie nu sunt tocmai utile pentru demersul științific, deoarece știința lucrează (sau ar trebui să lucreze) mereu pentru a strânge ceva care invalidează teoriile produse. Altfel spus, modelul popperian prezumă un scepticism constant față de teoriile și ipotezele rezultate. În schimb, modelul kuhnian prezumă o atitudine aproape dogmatică față de paradigmă și teoriile validate în interiorul său.

Cu toate acestea, influența perspectivei propuse de T. Kuhn nu poate fi subestimată, implicațiile teoriei sale fiind într-o relație directă cu epistemologia constructivistă care se contura în a doua jumătate a secolului XX. Dincolo de fazele prin care trece o știință pentru realizarea schimbărilor paradigmatică, de interes pentru sociologia științei este felul în care funcționează o arie de cercetare în perioada sa normală. Urmarea unui set prestabilit de reguli, acceptarea sau

respingerea unor teorii sau date și chiar și amânarea revoluției științifice sunt indicative pentru aspectele sociale ale științei.

Știința ca instituție socială

Robert K. Merton este acreditat ca unul dintre teoreticienii care au pus bazele studierii științei în termeni sociologici (Rohracher, 2015). Pentru Merton (1973), instituția științei este într-o strânsă relație cu un anumit tip de *ordine socială* care facilitează dezvoltarea sa ori, sub alte condiții, poate duce către neîncredere și o stare de tensiune între știință și alte instituții sociale. Sociologul american descrie aceste relații în termeni de implicații logice și elemente nonlogice. În primul caz, avem influențele date de condițiile fiecărei perioade istorice, în termeni de sisteme politice, economice, culturale etc. În ceea ce privește elementele nonlogice, ele sunt fie „efecte perverse” ale elementelor logice, fie decizii iraționale, antiutilitariste, care duc la slăbirea științei ca instituție socială.

În argumentarea acestei idei, Merton dă exemplul condițiilor politice și ideologice din Germania nazistă (i.e., discriminarea rasială). Implicația logică a noilor condiții s-a resimțit în redirectionarea cercetării către acele sectoare care erau direct benefice puterii politice și planurilor sale. Însă astfel de decizii au venit împreună cu elemente nonlogice. În primul rând, a fost observată înlăturarea acelor cercetători, precum și a teoriilor lor, despre care se dovedea că nu au o descendență acceptată de sistem. Fapt ce a dus la scăderea stocului de cunoaștere disponibil. În al doilea rând, a creat o stare de tensiune între caracterul speculativ al științei și constrângerea politică de aderare la o ideologie ale cărei fundamente nu puteau fi chestionate și considerate ca fiind eronate. Nu în ultimul rând, contextul a creat o stare de fapt ce a cultivat sentimente antiintelectuale, prin valorificarea acelor elemente aplicative, cu rezultat imediat, în detrimentul cercetării teoretice, fundamentale, care nu de puține ori s-a dovedit a fi punctul de plecare pentru avansul științific și tehnologic.