CE ESTE ŞI CU CE SCOP PRACTICĂM CERCETAREA FUNDAMENTALĂ*

(Traducerea autorului din originalul în limba germană)

ACAD. RADU GRIGOROVICI

Keyword: fundamental research, applicative research, definition, new technologies, economic interests, orientative planning.

What it is and with what purpose we practise fundamental research

(*Abstract*)**

The author treats the sense of the fundamental research nation in report with the applicative research, analysing the methods which separate these two research categories and the essential role which the economic interests play more and more in this problem. The author formulates answers regarding the reason why the fundamental research is financed and practiced, stressing the idea that the danger of financing the fundamental research on the basis of some orders from the state or private enterprises consists in the fact that it implies a thematic plannification, the establishment of a practical goal and some fixed limits, the worst consequence of the fundamental research planning being the paralysis of personal initiative. The author's conclusion is that the scientists have the task to convince the sponsors (of the state and private ones) that fundamental research is an irreplaceble component of the human societies' texture, as important as the culture.

Titlul de mai sus pastişează formularea nu tocmai corectă din punct de vedere gramatical a titlului prelegerii de deschidere ţinute de Friedrich Schiller la Universitatea din Jena: *Was ist und zu welchem Ende studiert man Universalgeschichte*?

Voi trata aici mai întâi sensul noţiunii de cercetare fundamentală (CF), care nu-mi este cu totul clară, deşi am practicat-o timp de mulţi ani din viaţa mea, în domeniul fizicii experimentale. Totuşi o parte din rezultatele obţinute au avut consecinţe practice. Sunt sigur că arareori vreunul din cei ce posedă unul din larg

* Conferinţă ţinută de Acad. Radu Grigorovici la Simpozionul Internaţional Humboldt „ACADEMIE ŞI/SAU UNIVERSITATE? Situaţia şi perspectivele cercetării fundamentale în ţările Europei Centrale şi de Est după schimbare", Sinaia-Bucureşti, 6–10 octombrie 1995 şi publicată în *Akademie und/oder Universität? Stand und Perspektiven der Grundlagenforschung in den Ländern Mittel- und Osteuropas nach der Wende*, Editori: Marcel Lupu şi Speranţa Stănescu, Bucureşti, Editura Enciclopedică, 1997, p. 77–90.

** Traducere: Ana-Gabriela Drahta.

BDD-A32568 © 2011 Institutul „Bucovina" al Academiei Române
Provided by Diacronia.ro for IP 216.73.216.188 (2026-11-07 07:03:48 UTC)

răspânditele calculatoare de buzunar acţionate de celule fotoelectrice ştiu că realizarea lor se datorează unei CF.

Ceea ce ne preocupă aici în primul rând presupune în mod evident că societatea modernă ar fi în stare să planifice în aşa fel CF, încât aceasta să obţină cât se poate de ieftin şi de repede cunoştinţe fundamentale noi.

Definiţie

Aici ne ciocnim imediat de ambiguitatea cuvântului, atât de urâtă de oamenii de ştiinţă şi de binevenită literaţilor, care permite să se formuleze concluzii sau definiţii aparent valabile. Astfel, de pildă, savanta noastră prerevoluţionară cea mai importantă – Dumnezeu s-o ierte – a putut declara spre amuzamentul nostru că CF este acea cercetare, care contribuie la soluţionarea problemelor economice fundamentale ale ţării. Din păcate ea se lua în serios, iar formula a fost reluată recent la nivel înalt.

Ambiguitatea începe încă de la *cuvântul cercetare*. Dicţionarul german-german al lui Wahrig defineşte cercetarea (*Forschung*) drept ,,fundamentarea ştiinţifică, investigarea, străduinţa de a dobândi cunoştinţe, metode noi". Verbul a cerceta (*forschen*) ne duce ceva mai departe: ,,a încerca să stabileşti ceva; a întreba, a investiga ştiinţific, a examina; a încerca să descoperi locul unde se găseşte cineva". Alte două cuvinte sunt şi ele lămuritoare. Impulsul de a cerceta (*Forschungsdrang*): ,,Dorinţa de a cerceta, de a fundamenta, de a descoperi" precum şi Comandă de cercetare: ,,comandă de a investiga o anumită problemă". Să căutăm acum şi cuvântul Cercetare fundamentală (*Grundlagenforschung*). El înseamnă mai întâi: „Cercetarea fundamentelor unei ştiinţe", ceea ce este trivial. A doua definiţie sună astfel: „Cercetare neîndreptată spre o ţintă anume". Dacă această definiţie ajunge în mâna unui politician sau a unui financiar care a căutat în dicţionarul menţionat spre a găsi sensul exact al acestui cuvânt – ceea ce din păcate se întâmplă rar – atunci deosebirea dintre ,,neîndreptat spre o ţintă anume" şi ,,fără rost" este mult prea subtilă pentru a nu trage concluzia că a finanţa CF nu este nimic altceva, decât a arunca banii pe fereastră.

Probabil că autorul acestei explicaţii şi-a dat seama de această primejdie, căci adaugă o a treia definiţie mai pozitivă, dar mai puţin convingătoare: ,,accentuarea obiectelor nedefinite (axiome şi structuri), care stau la baza aplicaţiilor teoretice şi practice". Cititorul are fireşte din nou impresia că această accentuare nu este numaidecât necesară. De altfel succesul industriei japoneze în domenii în care nu exista la ei nici o CF pare să-i dea dreptate.

Mai putem constata că de la bun început a fost strecurat în definiţia cercetării cuvântul „ştiinţific". Acest fapt ne reaminteşte că această ocupaţie, care revenea la vechii greci filosofilor, însemna eliberarea întâmplărilor reale de voinţa arbitrară a zeilor. Probabil din această cauză numai muzele, dar nu şi filosofii erau prezenţi în

BDD-A32568 © 2011 Institutul „Bucovina" al Academiei Române
Provided by Diacronia.ro for IP 216.73.216.188 (2026-11-07 07:03:48 UTC)

Olimp. Aceştia au creat o bază nouă, determinată de legi, raţională, pentru explicarea tuturor fenomenelor.

Există o frumoasă reprezentare grafică a cercetătorului: la marginea unui peisaj rustic un pelerin în genunchi ridică puţin ţesătura bolţii cereşti împodobite cu stele şi descoperă o mulţime de roţi dinţate îmbucate, maşinăria ascunsă a universului.

Monoteismul, mai puţin radical, concentrează – vorba lui Faust – toată ,,ştiinţa şi sămânţa" în mâinile unui singur Dumnezeu şi-I limitează liberul arbitru prin Scripturi Sfinte. Nu putem aborda aici problema creşterii actuale a fundamentalismului, dar ne va deveni clar că ultimele progrese ale cunoaşterii ştiinţifice favorizează evoluţia în această direcţie.

Vreau să propun acum o definiţie ce-i *drept greoaie, dar completă a cercetării ştiinţifice*. Ea sună astfel: „Cercetarea ştiinţifică este o incursiune spirituală (teoretică) sau factică (experimentală) în necunoscut, declanşată de întâmplare, de curiozitate sau de o comandă, având scopul de: – a descoperi sau a aduce sub simţuri lucruri încă nevăzute sau neobservate; – a pune întrebări încă neformulate sau a prelua ca ipoteze întrebări la care încă nu s-a răspuns şi a răspunde la ele, respectiv a le testa în mod raţional, pe baza unor investigaţii sistematice, sau – a realiza scopuri practice încă neînfăptuite, pe baza unor cunoştinţe anterioare sau dobândite anume cu acest scop, astfel încât să aducă, pe cât se poate, un câştig".

Mi se pare evident că dintre cele trei categorii, prima aparţine condiţionat, a doua integral CF.

Metodă simplă de separare a cercetării fundamentale de cea aplicativă

Să revenim acum la *problema iniţială a planificării CF*. Trebuie să şi încercăm să găsim o *metodă simplă pentru a separa cât se poate de clar CF de cercetarea aplicativă (CA).* Am credinţa că această separare se poate obţine pe baza modului de a pune întrebarea care precede cercetarea propriu-zisă, indiferent dacă ea a fost declanşată de întâmplare, de curiozitate sau de o comandă.

Dacă prima întrebare are un caracter ipotetic ca, de exemplu ,,de ce?" sau ,,există?" sau ,,ce se întâmplă?", atunci este vorba de CF. Dacă are un caracter concret ca, de exemplu, „cum?", este vorba de CA.

Dacă, de pildă, Columb ar fi cerut bani de la sprijinitorii săi pentru a dovedi că pământul este circumnavigabil, deci că este rotund, expediţia sa ar fi fost o CF. În acest scop n-ar fi primit desigur bani şi corăbii. De aceea a trebuit să promită că va găsi un drum mai scurt spre Indii. Sau situaţia a fost poate inversă: urmărind o ţintă practică încă neatinsă, putea confirma o ipoteză ştiinţifică. În această ipoteză însă trebuie să fi crezut ferm; altfel nu s-ar fi expus riscurilor uriaşe ale unei astfel de întreprinderi.

BDD-A32568 © 2011 Institutul „Bucovina" al Academiei Române
Provided by Diacronia.ro for IP 216.73.216.188 (2026-11-07 07:03:48 UTC)

Acest exemplu ridică întrebarea dacă cele două feluri de cercetări nu se suprapun în timp şi dacă succesiunea lor în timp nu urmează întotdeauna aceeaşi schemă.

Un exemplu clasic al unei CF declanşate de întâmplare este descoperirea de către Oerstedt a electromagnetismului. Lucrul s-a întâmplat în timpul unei demonstraţii în sala de curs, când a observat că la închiderea unui circuit electric acul magnetic al unei busole aflate în apropiere a deviat. (Englezii numesc această însuşire de a recunoaşte importanţa esenţială a unui fenomen nebătător la ochi ,,serendipitate".) După numai şase ani Ampère a publicat legile interacţiunii dintre doi curenţi electrici, iar după 11 ani Faraday a descoperit inducerea unui curent electric de către un câmp magnetic variabil. A durat însă 17 ani până la intrarea în funcţiune a primului telegraf electromagnetic şi 36 de ani până ce a fost construit şi s-a folosit practic primul generator de curent bazat pe inducţie.

De aici s-a tras concluzia că CF ar fi adevăratul punct de plecare al tehnologiilor noi. Dar în trecut, de cele mai multe ori, lucrurile nu s-au petrecut aşa. Performanţele strălucite ale metalurgiei fierului ca săbiile japoneze şi lamele de Damasc nu şi-au datorat existenţa unor CF de chimie sau metalurgie. Primele lentile acromate, care au făcut posibilă utilizarea practică a lunetelor şi microscoapelor au fost realizate de meseriaşi care, din fericire, nu citiseră *Optica* lui Newton şi nu cunoşteau piedicile ce stăteau în calea lor. Iar termodinamica a urmat după inventarea maşinilor cu aburi şi s-a născut din dorinţa de a îmbunătăţi randamentul lor, ceea ce s-a putut obţine numai pe baza explicării raţionale a modului lor de lucru (ciclul lui Carnot).

Cât de complicată a devenit în ziua de astăzi *succesiunea CF-CA-CF-...* vreau să arăt pentru cazul unui exemplu apropiat mie. Arătasem la Bucureşti cu grupul meu că siliciul amorf este un semiconductor, deşi teoreticienii susţinuseră că aceasta nu este posibil. Nişte fizicieni americani reuşiră apoi să realizeze din el celule solare puţin eficiente. Nici o firmă americană n-a vrut să se lanseze într-o CF pe această direcţie. Dar un inventator american şi o firmă japoneză au reuşit să fabrice astfel de celule îmbunătăţite pe bandă rulantă şi să le includă în calculatoare de buzunar. Reuşita comercială a avut drept consecinţă că de 30 de ani CF asupra semiconductorilor amorfi se practică intensiv în toată lumea şi mai ales în Japonia. Ca urmare, statul japonez a înfiinţat la Tsukuba un laborator de cercetare excepţional de bine echipat pentru a efectua inclusiv CF în acest domeniu, rezultatele lor urmând să nu fie secrete, ci publicate în totalitate.

Interesantă este motivarea acestor măsuri: în prezent (adică în 1983) Japonia are un mare avans, aproape un monopol în tehnologia şi aplicarea acestor materiale. Rezultate mai bune nu se pot obţine decât pe baza unor cunoştinţe ştiinţifice aprofundate. În Japonia CF este insuficient dezvoltată, astfel că ar putea fi depăşită de alte ţări, riscând să-şi piardă avansul. Întreprinderile particulare desfăşoară, ce-i drept, CA, dar sunt secretoase din motive de competiţie; de aceea statul trebuie să acorde atenţie interesului naţional.

BDD-A32568 © 2011 Institutul „Bucovina" al Academiei Române
Provided by Diacronia.ro for IP 216.73.216.188 (2026-11-07 07:03:48 UTC)

Acest exemplu dezvăluie rolul esenţial pe care-l joacă în mod crescând interesele economice în problematica noastră. Pe de altă parte trebuie să ne şi întrebăm în ce măsură planificarea ca atare nu dăunează în general CF chiar în cazul unei finanţări abundente a instituţiei care o practică.

Îngrijorător mi se pare ceea ce s-a petrecut în jurul anului 1987 în domeniul fizicii solidului. În decurs de abia doi ani s-au putut înregistra patru descoperiri fundamentale: 1. Procese cvantice în straturi subţiri. 2. Cristale cu axă de simetrie pentagonală (cvasi-cristale). 3. Supraconducţie la temperaturi ridicate. 4. Fuziune nucleară la temperatură normală. Dintre cele potenţial aplicabile, cea din urmă era cea mai senzaţională, dar era şi eronată. Autorilor descoperirilor 1. şi 3. li s-au acordat imediat premii Nobel; asupra lor se desfăşoară multă CF şi CA, în timp ce cu privire la descoperirea 2, CF mai are de dat multe răspunsuri. Neaşteptat a fost însă faptul că toate aceste descoperiri nu au fost fructul unor CF planificate, ci fuseseră obţinute cam pe ascuns, cu mijloace relativ simple, parte în universităţi, parte în institute de cercetare.

Prefer să nu întreb cine a suportat cheltuielile. Trebuie spus cu regret că în ziua de astăzi nu se prea poate desfăşura cercetare, chiar şi în multe domenii umaniste, fără sprijin financiar şi mijloace aparative.

Finanţarea cercetării fundamentale

Toţi factorii amintiţi până acum, care ar putea juca un rol în problematica noastră, nu prea pot fi trataţi separat unii de alţii. De aceea vreau să revin asupra titlului acestui eseu şi să-l completez cu puţin. El ar trebui să sune astfel: ,,Ce este şi în ce scop se practică şi *se finanţează cercetarea fundamentală*?"

Ne-am lămurit între timp ce este CF şi de ce o practică unii oameni. Rămâne să mai răspundem la ultima parte a celei de a doua întrebări.

Din păcate, oameni de ştiinţă şi amatori independenţi cel puţin din punct de vedere financiar, precum Cavendish, Joule sau Goethe, îi găseşti arareori, iar mecenaţii sunt mai degrabă filantropi. Fundaţiile particulare nu pot elimina problema, mai ales în ţările sărace sau sărăcite. Prin urmare bani suficienţi pot proveni numai de la stat – inclusiv armata – şi de la marile întreprinderi. Cum să convingi aceste instituţii să cheltuiască bani pentru CF?

Cum am mai spus, oamenii de ştiinţă ,,puri" susţin că noile tehnologii îşi au originea exclusiv în cuceririle CF şi că acum trecerea de la cercetare la tehnică se face cu mult mai repede decât în trecut, ceea ce este adevărat numai în parte. Succesele tehnico-economice ale Japoniei nu au fost obţinute pe baza cuceririlor propriei ei CF. De altfel cele mai adeseori înnoirile nu sunt prea binevenite în marile industrii şi concerne, căci impun modificări structurale şi investiţii costisitoare, iar întreprinderile trebuie să se aştepte la ,,boli de copilărie", uneori fatale, în producţie.

BDD-A32568 © 2011 Institutul „Bucovina" al Academiei Române
Provided by Diacronia.ro for IP 216.73.216.188 (2026-11-07 07:03:48 UTC)

Pericolul unei finanţări a CF pe baza unor comenzi din partea statului sau a întreprinderilor particulare constă în faptul că ea implică o planificare tematică, stabilirea unei ţinte practice şi, pe cât posibil, termene fixe. Urmările acestor prevederi le-a descris în puţine cuvinte J. J. Thomson, descoperitorul electronului: ,,Dacă ar fi existat în epoca de piatră laboratoare de stat, am dispune astăzi de splendide topoare de piatră, dar nimeni n-ar fi descoperit metalele". Acesta este după părerea mea, un argument bine întemeiat.

Consecinţele planificării cercetării fundamentale

Cea mai gravă consecinţă a planificării CF, atât pentru societate cât şi pentru cercetător, este paralizarea iniţiativei personale. Între altele, ea a contribuit şi la prăbuşirea unor regimuri dictatoriale. Astfel, în interviul unui fizician grec după căderea regimului coloneilor, acesta observa: „Am sabotat regimul în modul cel mai eficient, făcând exact ceea ce ni se cerea".

În domeniul umanist o astfel de paralizare este încă mai puţin recomandabilă. Cui i-ar fi trecut prin minte să-l facă pe Goethe să cerceteze influenţa diferitelor culori asupra psihicului omenesc, deoarece aceasta ar putea exercita o influenţă pozitivă asupra veniturilor unui fabricant, să-l plătească pentru această activitate şi să-i prescrie termene? Şi, ar fi scris el oare *Teoria culorilor* şi ar mai fi fost vorba de CF ?

Tot atât de ambiguă devine problema atunci când, de exemplu, Karl Marx considera drept ţintă a cercetărilor sale economice nu numai obţinerea unor cunoştinţe ştiinţifice noi, ci îşi propunea modificarea lumii.

Importanţa caracterului fundamental sau aplicativ al activităţii de cercetare din punctul de vedere al finanţării este atenuat prin împrejurarea de obicei valabilă că finanţarea cercetărilor de tip umanist, fie ele fundamentale sau aplicative, este în general mai redusă decât aceea a investigaţiilor din domeniul ştiinţelor naturii.

Altă primejdie a planificării orientate a CF constă în aceea că oamenii de ştiinţă ,,puri" se lasă ademeniţi să participe la proiecte şi programe de cercetare, deşi acestea nici nu-i interesează şi nici nu cred în utilitatea lor, numai fiindcă li se oferă accesul la o finanţare generoasă. Încă mai grav: pe plan oficial prevăd rezultate pozitive şi spectaculare, pe care de fapt nu le pot prevedea, şi se încurcă astfel într-o plasă de minciuni care, până la urmă, îi compromite.

Atunci când cei ce au lansat programul trebuie să dovedească finanţatorului pentru ce au cheltuit bunătatea de bani, ei pun în aplicare toate rezultatele obţinute, ţinând seama numai de consecinţele pozitive, nu şi de cele negative. Şi deoarece, chiar principial, aceste consecinţe nu pot fi prevăzute pe deplin, cum arată teoria haosului determinist, ,,progresul ştiinţific" nu-i oferă omului numai o viaţă mai lungă, mai confortabilă şi mai sigură, dar provoacă şi fenomene secundare ecologice, catastrofale şi, după cum am putut constata abia de puţină vreme, o şi fac.

BDD-A32568 © 2011 Institutul „Bucovina" al Academiei Române
Provided by Diacronia.ro for IP 216.73.216.188 (2026-11-07 07:03:48 UTC)

Şi cine este atunci ţapul ispăşitor? Ştiinţa şi – trebuie s-o recunoaştem – raţionalitatea ei mioapă şi suprasolicitată precum şi slujitorii ei, oamenii de ştiinţă.

Nu este de mirare că în lumea ,,civilizată" sectele religioase, guru-şii, medicii naturişti şi vindecătorii oricărei boli, drogurile halucinogene, astrologia, muzica asurzitoare şi altele asemenea triumfă şi raţionalitatea este condamnată.

Chiar şi gânditori ca profesorul german H. P. Hempel în *Natura şi istoria. Dialogul secolului dintre Heidegger şi Heisenberg* (Berlin, 1990) sau sociologul francez Alain Touraine în *Critica modernităţii* (Paris, 1992) critică sever influenţarea, în parte inconştientă, a tematicii CF datorită unei mentalităţi utilitariste a oamenilor de ştiinţă moderni. Cultura mea filosofică extrem de limitată nu-mi permite să abordez această problematică.

Trebuie să mai analizăm, dacă şi *cum s-ar putea rezolva sau cel puţin atenua contradicţia dintre CF şi planificare*, aplicând la selectarea temelor de cercetare ce urmează să fie finanţate, criterii cât mai corecte.

Criterii de evaluare a propunerilor de cercetare fundamentală

Un criteriu tipic american al evaluării unei CF este rezumat în cuvântul-cheie *big science*: cu cât mai costisitoare, cu atât mai valoroasă. Acest criteriu este în contradicţie flagrantă cu faptul că realizarea probabil cea mai importantă din punct de vedere conceptual a fizicii secolului nostru, teoria relativităţii a lui Einstein, provine de la salariatul unui oficiu de patente, care a elaborat-o în timpul său liber şi care n-a costat deci nici un singur ban.

Mai promiţător mi se pare sistemul de finanţare individuală (grant), aşa cum este practicat în SUA. Evaluarea şanselor de succes a unei CF se face *a-priori*, mai întâi pe baza capacităţii şi a realizărilor precedente ale cercetătorului individual sau a grupului de cercetare si, în al doilea rând, apreciind modul clar în care este pusă problema şi disponibilitatea mijloacelor de cercetare adecvate. Acestea sunt criteriile principale despre care se presupune că vor determina valoarea intrinsecă a rezultatelor. *A-posteriori* nu se iroseşte timpul cu evaluarea rezultatelor, care este oricum tardivă. Acest lucru se face abia atunci, când candidatul sau membrii grupului solicită din nou o subvenţie sau o slujbă.

Dacă rezultatele obţinute vor fi într-adevăr contribuţii importante la cunoaşterea ştiinţifică nu poate prevedea nimeni cu siguranţă. Rezultatele pot corespunde aşteptărilor cercetătorului sau le pot contrazice. Cel mai rău este când nu permit tragerea unor concluzii clare. În schimb, rezultate negative au jucat uneori un rol important în istoria fizicii. Amintesc doar experienţa lui Michelson şi Morley, în care aceştia au încercat să măsoare viteza de deplasare a pământului în spaţiul cosmic. Măsurătoarea nu a reuşit, dar acest fapt a jucat un rol esenţial în naşterea teoriei relativităţii a lui Einstein.

Dar cine ar putea oare aprecia cel mai bine situaţia? Cercetători de vârstă înaintată, a căror experienţă bogată datează dintr-un timp demult revolut şi care nu

BDD-A32568 © 2011 Institutul „Bucovina" al Academiei Române
Provided by Diacronia.ro for IP 216.73.216.188 (2026-11-07 07:03:48 UTC)

sunt la curent cu informaţia şi metodele de cercetare la dispoziţia cercetătorilor tineri? Cercetătorii de vârstă medie, în plină activitate, în general puţin dispuşi să dedice timpul lor preţios unor astfel de misiuni şi care pot intra uşor în conflict de interese cu candidaţii?

După părerea mea, candidaţii sau conducătorii de grup ar trebui să-şi poată susţine cauza personală în faţa forului de decizie. Cu această ocazie participarea unor femei calificate, cu intuiţia lor remarcabilă, ar putea fi de mare folos. Drept compromis aş recomanda instituirea unor grupuri de trei persoane, câte unul din fiecare din cele trei grupuri amintite mai sus, pentru a efectua evaluarea.

Câteva exemple vor arăta cât de variate pot fi problemele ce se pun la evaluarea corectă a unor proiecte de cercetare.

Când, de pildă, Mendeleev şi Lothar Mezer au ordonat elementele chimice pe atunci cunoscute după greutatea respectiv volumul lor atomic, găsind cu această ocazie periodicităţi bătătoare la ochi ale proprietăţilor chimice şi fizice, renumitul chimist francez Lecoq de Boisbaudran a ironizat investigaţiile lor cu întrebarea, de ce nu au ordonat elementele după alfabet. Ce rol esenţial a jucat în special sistemul lui Mendeleev în chimie şi mai ales în fizica atomică ştiu chiar şi umaniştii.

Louis Pasteur – iniţial specialist în optica cristalelor şi apoi biolog amator – a putut demonstra în condiţii deosebit de dificile că nu există generare spontanee a vietăţilor, în vreme ce acel ce lucra neglijent găsea rezultate care contraziceau principiul *omne vivum ex ovo*. El n-a întâmpinat greutăţi financiare, căci făcuse producătorilor de vin, crescătorilor de animale şi tuturor celor ce veneau în contact cu câinii servicii practice enorme.

În anii ’30, A. Gurevici descoperise o radiaţie denumită „mitogenetică”, care era emisă în timpul mitozei, adică a divizării nucleului celular al plantelor; la Trieste a avut chiar loc un congres ştiinţific internaţional. Radiaţia, observată şi de numeroşi alţi cercetători, s-a dovedit până la urmă a fi o ficţiune. Lucruri asemănătoare s-au petrecut recent, după ce descoperirea senzaţională a unei fuziuni nucleare, ce avea loc la temperatura normală, n-a fost confirmată. Descoperitorii erau oameni de ştiinţă reputaţi şi experimentaţi.

Pentru a arăta în mod convingător cât de greu este să evaluezi corect un program de cercetare vreau să mai citez părerile a doi bărbaţi care ştiau despre ce este vorba.

Într-un scurt articol din apreciata revistă americană „Physics To-day”, profesorul Gabriel Kleppner de la Massachusetts Institute of Technology povesteşte sub titlul *A lesson of Humility,* cum s-a pregătit pentru participarea la o comisie, care urma să prezică dezvoltarea cercetării de fizică în deceniul următor. El a consultat mai întâi predicţiile comisiei precedente în domeniul specialităţii sale, fizica atomică. Niciuna din realele descoperiri şi dezvoltări din ultimii ani nu fusese prezisă. Revoltat împotriva ignoranţilor care făcuseră predicţiile, parcurse lista membrilor comisiei şi găsi printre ei, spre ruşinea sa, propriul său nume. El trage de aici concluzia că datorită bogăţiei naturii, rezultatele cercetărilor depăşesc

BDD-A32568 © 2011 Institutul „Bucovina” al Academiei Române
Provided by Diacronia.ro for IP 216.73.216.188 (2026-11-07 07:03:48 UTC)

mereu puterea noastră de imaginaţie. De aceea trebuie să fim umili, dar nu trebuie să ne pierdem optimismul.

În al doilea rând este vorba de Charles Mees, care a condus timp de 44 de ani cercetările din laboratoarele companiei Eastman-Kodak şi se ridicase până la poziţia de vicepreşedinte al companiei. Textul său, tradus în româneşte, sună astfel: ,,Cercetarea este un joc de noroc. Ea poate fi dirijată pe baza legilor eficienţei industriale" (Este deci vorba de CA mult mai clar dirijată către o ţintă practică.) ,,Cercetarea trebuie să fie bogată în idei, bani şi timp. Cel mai bun sfat sună astfel: nu renunţa uşor. Nu te încrede în judecata altuia, ci numai într-a ta proprie; îndeosebi nu în aceea a celor ce lucrează în comerţ sau a experţilor financiari. Dacă până la urmă chiar nu ştii ce să faci, dă cu banul. Persoana cea mai indicată pentru a decide ce cercetare să întreprinzi este cea care o execută. Următoarea, de fapt mai puţin indicată, este şeful de secţie. Cu aceasta se încheie lista persoanelor indicate şi întâlnim persoane din ce în ce mai puţin indicate. Primul este conducătorul cercetării, care greşeşte probabil în 50% din cazuri. Urmează un comitet care greşeşte de cele mai multe ori. În sfârşit, există o comisie compusă din vicepreşedinţi, care nu are niciodată dreptate".

Aceste texte sceptice şi autoironice arată cât este lipsită de şanse aplicarea planificării chiar în CA, mai ales când nu este vorba de proiecte de scurtă durată sau, cu atât mai mult, dacă vrei să elaborezi strategii.

Cu cât ne îndepărtăm de ştiinţele naturii, cu atât mai puţin exacte devin rezultatele cercetărilor şi cu atât mai nesigure prevederea şi evaluarea lor. Fiecare filosof are propriul său sistem, fiecare istoric interpretarea sa proprie a evenimentelor din trecut, iar economiştii şi sociologii aterizează adeseori în sisteme de gândire dominate de o ideologie, în care trebuie apoi să creadă.

Şi fizicienii ,,cred" într-o serie de axiome, dar acestea nu sunt puse mereu în discuţie, cu excepţia unor crize rare, după care se cade din nou de acord asupra unei noi serii de paradigme. Mai îngrijorătoare sunt câteva renunţări la o raţionalitate necondiţionată, care s-au petrecut în cursul secolului nostru. Pentru sisteme ce deviază cu mult de la experienţa noastră zilnică, fizica a trebuit să renunţe la valabilitatea unor legi strict deterministe şi să se mulţumească cu legi şi predicţii statistice, ca, de exemplu, în mecanica cuantică. În sisteme complicate, ca, de exemplu, în atmosfera pământului, unde domnesc totuşi legi strict cauzale, dar nelineare, perturbări foarte slabe pot exercita influenţe haotice atât de puternice asupra evenimentelor care urmează, încât prevederea corectă a vremii devine în principiu imposibilă. În cercetarea istorică se obişnuia încă demult să se combată aderenţii determinismului istoric, punându-le întrebarea: ce s-ar fi întâmplat, dacă nasul Cleopatrei ar fi avut altă formă ?

În aceste împrejurări le revine oamenilor de ştiinţă consacraţi să convingă sponsorii potenţiali, fie ei statali sau particulari, că *CF formează o componentă tot atât de neînlocuit a ţesăturii societăţii umane, ca şi cultura*, în ciuda faptului că

BDD-A32568 © 2011 Institutul „Bucovina" al Academiei Române
Provided by Diacronia.ro for IP 216.73.216.188 (2026-11-07 07:03:48 UTC)

rezultatele ei nu pot fi prevăzute şi că destabilizează adeseori indirect structura existentă a societăţii, dar şi împiedică anchilozarea ei.

Dacă rezultatele obţinute se dovedesc a fi în folosul sau în dauna omului, aceasta depinde însă de politicieni. De aceea politicienii ar trebui să conlucreze cu oamenii de ştiinţă. Dar pentru aceasta este necesar să se poată înţelege unii cu alţii, însuşindu-şi o limbă comună şi o cultură preliminară comună.

Nu pot evita să citez la sfârşit, în original, câteva fraze din *Discours de la méthode* a lui Descartes: „De façon que s'il y avait au monde quelqu'un qu'on sût assurément être capable de trouver les plus grandes choses et les plus utiles au public qui puissent être, et que pour cette cause les autres hommes s'efforçassent par tous moyens de l'aider à venir à bout de ses desseins, je ne vois pas qu'ils puissent autre chose pour lui, sinon fournir aux frais des expériences don't il aurait besoin, et du reste empécher que son loisir ne lui fût ôté par l'impotunité de personne". [Astfel încât, dacă ar exista pe lume cineva pe care l-am şti cu siguranţă capabil de a descoperi cele mai mari lucruri şi cele mai utile cu putinţă pentru oameni, şi dacă pentru această cauză ceilalţi oameni s-ar strădui pe toate căile să-l ajute să-şi realizeze proiectele, eu nu văd că ei ar putea face altceva pentru el, decât să contribuie la finanţarea experimentelor de care ar avea nevoie, iar în rest doar să vegheze ca inoportunitatea nimănui să nu-i tulbure liniştea.]

BDD-A32568 © 2011 Institutul „Bucovina" al Academiei Române
Provided by Diacronia.ro for IP 216.73.216.188 (2026-11-07 07:03:48 UTC)