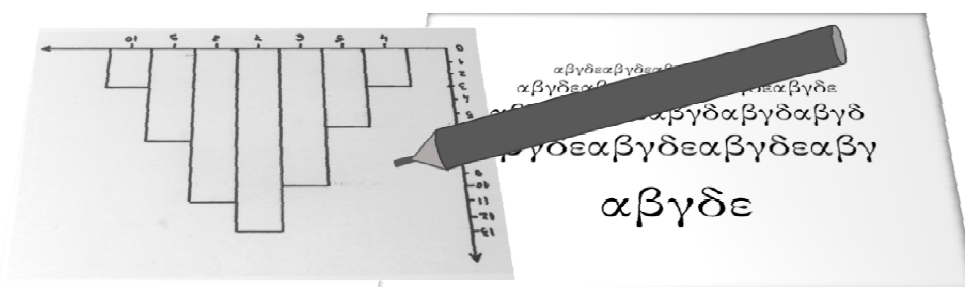


**REDACTAREA LUCRĂRILOR
ȘTIINȚIFICE MEDICALE**

CRISTINA TEODORA PREOTEASA

REDACTAREA LUCRĂRILOR ȘTIINȚIFICE MEDICALE



Carte dedicată studenților, masteranzilor, doctoranzilor și tuturor celor interesați în înțelegerea și redactarea lucrărilor științifice medicale care comunică cercetări originale pe subiecți umani



EDITURA UNIVERSITARĂ
București, 2017

Colecția MEDICINĂ

Referenți științifici: Conf. univ. dr. Cătălina Murariu Măgureanu
Prof. univ. dr. Elena Preoteasa

Redactor: Gheorghe Iovan
Tehnoredactor: Ameluța Vișan
Coperta: Monica Balaban

Editură recunoscută de Consiliul Național al Cercetării Științifice (C.N.C.S.) și inclusă de Consiliul Național de Atestare a Titlurilor, Diplomelor și Certificatelor Universitare (C.N.A.T.D.C.U.) în categoria editurilor de prestigiu recunoscut.

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
PREOTEASA, CRISTINA TEODORA
Redactarea lucrărilor științifice medicale / Cristina Teodora
Preoteasa. - București : Editura Universitară, 2017
Conține bibliografie
ISBN 978-606-28-0595-1

61

DOI: (Digital Object Identifier): 10.5682/9786062805951

© Toate drepturile asupra acestei lucrări sunt rezervate, nicio parte din această lucrare nu poate fi copiată fără acordul Editurii Universitare

Copyright © 2017
Editura Universitară
Editor: Vasile Muscalu
B-dul. N. Bălcescu nr. 27-33, Sector 1, București
Tel.: 021 – 315.32.47 / 319.67.27
www.editurauniversitara.ro
e-mail: redactia@editurauniversitara.ro

Distribuție: tel.: 021-315.32.47 / 319.67.27 / 0744 EDITOR / 07217 CARTE
comenzi@editurauniversitara.ro
O.P. 15, C.P. 35, București
www.editurauniversitara.ro

Prefață

Știința și implicit practica medicală se află sub auspiciul exploziei informaționale. Prin dezvoltarea sistemelor și rețelelor informatice specialiștii au acces la un volum foarte mare de surse de informare, însă informația este o resursă pe care o putem folosi la parametri optimi numai dacă o înțelegem la adevărata ei valoare.

Cercetarea științifică este principala sursă de informații noi, iar pentru înțelegerea stadiului actual al cunoașterii, pentru aducerea la zi a cunoștințelor, este nevoie să știm, iar dacă nu știm, să învățăm să „citim” documentele care raportează rezultatele ei. Pregătirea profesională medicală, în mediul academic (ca student, rezident, masterand, doctorand) sau individuală (ca medic în procesul continuu de perfecționare, pe tot parcursul vieții) necesită informare și documentare, atât pentru a putea răspunde cerințelor unor factori externi (cadre didactice, pacienți), dar și standardelor proprii, ca oameni și specialiști în acest domeniu.

Lucrarea de față oferă noțiuni de bază, privind uzanțele în raportarea cercetării științifice medicale. Consider că fără aceste informații utile, accesul specialiștilor din domeniul medical la cercetarea medicală, în dubla lor ipostaza de creatori și/sau consumatori de informație medicală, ar fi mult mai dificilă.

O invitație specială de a „frunzări” această lucrare se adresează celor care se afla în perioada studiilor sau a finalizării ciclurilor universitare de licență, masterat și doctorat care implică realizarea unei lucrări academice specifice. Cred că le va fi de folos!

Nu trebuie uitat că evoluția în activitatea profesională presupune adesea, pe lângă o informare continuă, comunicarea unor rezultate obținute prin cercetarea proprie. Și atunci, în alcătuirea acestor articole, care trebuie să fie conforme cu cerințelor stabilite de editorii revistelor, cred că această lucrare vă va fi în mod sigur de ajutor!

Prefață

Și în final, dacă cele de mai sus v-au atras atenția, priviți cuprinsul! În continuare decideți dacă printre itemii din această carte sunt unii care v-ar putea ajuta în activitatea dumneavoastră!

Va doresc succes!

Prof. Univ. Dr. Elena Preoteasa
Facultatea de Medicină Dentară
Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila” București

CUPRINS

Prefață	5
Partea I. Cercetarea științifică – generalități	9
Capitolul 1. Cercetarea științifică: definiție și caracteristici generale.....	11
Capitolul 2. Tipuri de cercetări științifice medicale	37
Capitolul 3. Diseminarea cercetării științifice și medicina bazată pe dovezi	45
Partea a II-a. Scrierea științifică medicală	58
Capitolul 4. Stilul științific	61
Capitolul 5. Terminologia medicală	71
Capitolul 6. Abateri de la etica publicării științifice.....	81
Capitolul 7. Tipuri de lucrări științifice folosite în raportarea cercetării medicale...	93
Partea a III-a. Structura articolului științific care diseminează cercetări originale pe subiecți umani	111
Capitolul 8. Generalități	113
Capitolul 9. Titlul	117
Capitolul 10. Autorii	121
Capitolul 11. Rezumatul	127
Capitolul 12. Cuvinte-cheie.....	135
Capitolul 13. Introducere	137
Capitolul 14. Metodă.....	149
Capitolul 15. Rezultate	167
Capitolul 16. Discuții	183
Capitolul 17. Concluzii	189
Capitolul 18. Bibliografia.....	191
Capitolul 19. Alte secțiuni	207

Partea I. Cercetarea științifică – generalități

Cercetarea științifică: definiție și caracteristici generale

Știința și cercetarea științifică sunt noțiuni strâns legate, interdependente, prima referindu-se la ansamblul de cunoaștere verificată privind fenomenele din realitatea înconjurătoare, iar cea de a doua la metodele utilizate pentru obținerea acesteia. Este necesar ca specialiștii să cunoască ce este cercetarea științifică și care sunt caracteristicile ei generale, astfel prin înțelegerea metodei de obținere a informației și a limitelor acesteia putând utiliza corect noțiunile teoretice pentru aplicații practice.

DEFINIȚIE

Din punct de vedere etimologic, termenul „știință” provine din latinescul *scientia*, care înseamnă „cunoaștere”. Termenul „cercetare” este derivat din latinescul *circitare*, care are înțelesul de „a da mereu târcoale”, dar care a înregistrat o dezvoltare semantică prin adăugarea unui nou înțeles, de „a vedea, a examina din toate părțile, a căuta să afle”.¹

Pentru definirea cercetării științifice sunt urmate în general două direcții:

- definirea prin precizarea caracteristicilor cele mai importante;
- definirea prin contrast.²

Din perspectiva primei modalități de definire, prin precizarea notelor caracteristice cele mai importante, se poate spune că cercetarea științifică:

- are ca scop descoperirea de noi informații, care să contribuie la lărgirea ansamblului de cunoștințe științifice privind fenomenele din realitatea înconjurătoare;³

- presupune o investigație sistematică a fenomenelor din realitatea obiectivă, prin observare și experimentare;³
- are ca element definitoriu metoda științifică, integrată unei căi de realizare a cercetării care vizează obținerea de informații adevărate și controlul erorilor.

Definirea prin contrast a cercetării științifice utilizează enunțuri aflate în opoziție semantică. Se pot menționa în acest context câteva idei:

- Cercetarea științifică furnizează cunoaștere verificată prin testare, nu intuită, nedemonstrată sau chiar imposibil de a fi demonstrată. Acest aspect stă la baza diferențierii dintre științe și pseudoștiințe, cum este de exemplu astrologia.
- Cercetarea științifică nu este generatoare de informații cu valoare de adevăr absolut, ci de multe ori cu valoare de adevăr provizoriu.
- Cunoașterea științifică nu este dogmatică, ci se bazează pe interogație sceptică, cu o atitudine critică în raport cu validitatea rezultatelor obținute prin cercetare.
- Cercetarea științifică nu are ca scop doar acumularea de noi date privind manifestarea fenomenelor în situații particulare, ci și indentificarea unor tipare generale, integrând explicarea lor și realizarea de predicții, care pot fi utilizate în activitățile practice.
- Cercetarea științifică se bazează pe metode științifice obiective, nu pe experiențe personale individuale, precum cunoașterea comună.
- Cercetarea științifică furnizează cunoaștere limitată, altfel spus nu putem afla totul referitor la realitatea înconjurătoare folosind doar acest demers.

CARACTERISTICI GENERALE

Cercetarea științifică în contextul actual este considerată motor al dezvoltării, iar performanța ei se răsfrânge asupra binelui social uman la toate nivelurile lui. Aceasta are un grad mare de variabilitate, însă printre caracteristicile generale ale acestui demers pot fi amintite:

- este realizată în scopul aflării de cunoștințe noi;
- vizează obținerea de cunoștințe acceptate ca fiind adevărate, integrate stadiului cunoașterii în domeniu;

- nu furnizează adevăruri absolute, ci cunoaștere cu caracter incomplet și provizoriu, fiind avansate permanent noi direcții de cercetare;
- este realizată punând în relație cunoașterea teoretică și analizele empirice;
- utilizează „spargerea” cunoașterii generale în probleme mai mici, restrânse, abordabile prin cercetare;
- este implementată ca un proces sistematic, cu o bună planificare;
- se realizează în baza unei metodologii de cercetare, cu metode științifice, tehnici și instrumente, cu elemente specifice raportate la un anumit domeniu științific;
- furnizează cunoaștere științifică, care este cumulativă și transmisibilă.

Cercetarea științifică reprezintă, la modul general, procesul sau activitatea realizată în scopul aflării de cunoaștere nouă, care contribuie la îmbogățirea ansamblului de cunoștințe dintr-un domeniu al științei

Cercetarea, care în esența ei este generatoare de informație nouă, stă la baza dezvoltării și a progresului științelor. Informațiile noi, obținute prin cercetare științifică, contribuie la definirea fundamentului teoretic, iar teoria, pe de alta parte, constituie baza aplicațiilor practice, cu răsfrângere asupra vieții cotidiene. Noutatea sau plusul informațional al cercetării științifice se încadrează pe următoarele direcții:

- descoperirea de fapte și fenomene noi, care trebuie interpretate corect și încadrate corespunzător în contextul cunoașterii anterioare;
- revizuirea unor legi și teorii acceptate anterior, cu revizuirea stadiului cunoașterii în domeniu, la momentul respectiv, din perspectiva noilor informații;
- dezvoltarea de aplicații practice noi și îmbunătățirea celor existente, în baza teoriilor și legilor științifice acceptate ca fiind adevărate.⁴⁻⁷

Cercetarea științifică în domeniul medical vizează generarea de noi informații pentru asigurarea unei mai bune stări de sănătate a populației în general și a individului, a pacientului, în particular. Din perspectiva celor enunțate anterior, raportat la domeniul medical, pot fi aduse câteva exemplificări constând în descoperiri științifice importante care au avut un impact considerabil sub aspect teoretic și practic, care pot fi încadrate pe aceste trei direcții:

- George Emil Palade a realizat cercetări în domeniul biologiei celulare, printre contribuțiile sale amintind descoperirea ribozomilor, numiți și corpusculii lui Palade. George Emil Palade a fost absolvent al Universității de Medicină și Farmacie „Carol Davila” din București, iar împreună cu Albert Claude și Christian de Duve, a fost laureat al Premiului Nobel în Medicină în anul 1974.
- Louis Pasteur și Robert Koch au contribuit semnificativ la dezvoltarea microbiologiei, aducând dovezi în susținerea teoriei microbiene a bolilor infecțioase, a cărei acceptare a condus la respingerea teoriei miasmelor. Pentru contribuția adusă în studiul tuberculozei, Koch primește Premiul Nobel în anul 1905.
- Fizicianul Wihlem Conrad Röntgen a descoperit accidental razele X, cu aplicația lor în medicină pentru realizarea radiografiilor, fiind primul laureat al Premiului Nobel în Fizică, în anul 1901.

Cercetarea științifică este instrumentul folosit pentru obținerea de cunoștințe acceptate ca fiind adevărate, ulterior integrate în corpusul de adevăruri care definește stadiul cunoașterii într-un domeniu științific la momentul respectiv

Științele includ un ansamblu de informații despre fapte și fenomene din realitatea obiectivă, referitoare la natură, societate și om, care definesc stadiul cunoașterii în domeniu la momentul respectiv. Informațiile incluse sunt acceptate ca adevărate, fiind susținute de dovezi științifice, altfel spus de rezultatele unor cercetări științifice sau observații realizate anterior. Astfel, cunoașterea științifică este cunoaștere rațională, verificată prin metode științifice, demonstrată empiric prin testări repetate ca fiind conformă cu realitatea.⁸

Formatul de prezentare al cunoașterii științifice implică formularea de legi, principii, reguli și teorii, care sunt organizate într-un sistem logic, cu multiple interrelații și interdependențe între elementele componente, care la modul ideal reprezintă cadrul general valabil, în baza căruia se pot face predicții, ce stau la baza luării unor decizii în activitățile curente, care devin astfel mai precise.

Legile științifice sunt afirmații, cu valoare de adevăr, care definesc legăturile care există între variabilele care intervin în apariția unui fenomen. Acestea precizează ce se întâmplă, dar nu explică de ce se întâmplă fenomenul. De multe ori legile științifice se exprimă prin formule matematice și sunt folosite pentru a face predicții. Legile pot fi și generalizări privind tipare observate ale

fenomenelor, manifestate în anumite condiții.⁹ Spre exemplificare amintim Legile lui Newton, Legile lui Mendel, sau din domeniul medicinei dentare Legea lui Ante (în protezările fixe, valoarea de suport, exprimată prin suprafața parodontală a dinților stâlpi trebuie să fie mai mare sau egală cu cea a dinților absenți, restaurați prin protezare). Legile ar trebui să fie susținute de date empirice, altfel spus să fie derivate din fapte. În funcție de gradul de certitudine al apariției fenomenului la care se face referire, legile științifice pot fi de mai multe tipuri, amintind în acest sens două categorii:

- legi universale – în cazul cărora există relația: dacă condițiile sunt îndeplinite, fenomenul sigur se produce;
- legi probabilistice sau statistice – în cazul cărora există relația: dacă condițiile sunt îndeplinite, este probabil ca fenomenul să se producă.

Legile universale sunt mai frecvent întâlnite în științele exacte. În științele medicale informația se regăsește mai rar în forma unor enunțuri universale valabile. Spre exemplificare, din categoria evenimentelor sigure, în domeniul medical dentar, se poate aminti faptul că în situația pierderii dinților apare sigur resorbția osului alveolar. Cele mai multe informații se regăsesc însă în formatul unor enunțuri probabilistice, cum ar fi definirea riscului de apariție a unei boli în condițiile expunerii la un anumit factor de risc sau șansa de videcare la aplicarea unui anumit tratament. Printre enunțurile referitoare la evenimente probabil a fi întâlnite, în literatura de specialitate medicală dentară, sunt cele care fac referire la riscul de pierdere a implanturilor dentare la 10 ani, la riscul de fractură al protezelor acrilice maxilare în situația prezenței torusului maxilar sau a dinților naturali ca antagoniști, precum și la riscul de carii dentare în absența igienizării orale corecte.

Se poate observa de asemenea faptul că în general, în domeniul medical și implicit în cel medical dentar, întâlnim mai rar legi, fiind mai frecvent enunțate principii și reguli (cum sunt principiile lui Black, ca principii clasice în prepararea cavităților).

Principiile și regulile reflectă tot cunoaștere științifică, sunt privite ca având valoare de adevăr și sunt folosite pentru a face predicții care stau la baza luării unor decizii. Principala diferență a acestora față de legi este că legile sunt mai generale, în timp ce principiile au specificitate mai mare pentru o anumită situație. Legile se exprimă frecvent prin formule matematice, iar principiile și regulile mai ales ca enunțuri textuale, lipsind astfel de multe ori dimensiunea cantitativă. De asemenea, principiile și regulile sunt stabilite uneori prin consens. Din punct de vedere al conținutului, se poate observa că acestea

precizează, similar legilor, ce se întâmplă în anumite situații, dar și conduita recomandată a fi urmată.

În acest context pot fi amintite:

- principiul lui Pascal al vaselor comunicante;
- principiile bioeticii (cele mai importante fiind principiile respectării autonomiei pacientului, al beneficiului, al non-vătămării, al dreptății);
- principiul ALARA (As Low As Reasonably Achievable) pentru optimizarea radioprotecției;
- regulile de bună practică în cercetările clinice;
- regulile de montare a dinților artificiali în protezarea mobilă, cum este cea referitoare la montarea dinților artificiali laterali și a celor frontali inferiori întotdeauna pe creastă;
- regulile formulate de Applegate pentru utilizarea clasificării edentației parțiale după Kennedy;
- regula ± 20 folosită în investigarea bioechivalenței medicamentelor.

Teoriile științifice sunt un ansamblu de enunțuri, care reprezintă o explicație logică, sistematică, simplificată a fenomenelor din realitatea înconjurătoare, acceptate ca fiind adevărate. Acestea se cer a fi bine fundamentate științific, în baza dovezilor obținute din observații și experimente repetate, conduse prin metode științifice. Teoriile științifice sintetizează o cantitate mare de informații și se bazează pe legi, concepte, principii, care stau la baza realizării de predicții privind evoluția în anumite situații particulare.

În acest context pot fi amintite:

- teoria relativității a lui Einstein, ca teorie geometrică a gravitației, printre predicțiile care confirmă teoria amintim dilatarea gravitațională a timpului și deplasarea spre roșu gravitațională, cu aplicații în sistemul GPS;
- teoria Big Bang, care explică formarea universului ca o explozie de proporții, iar evoluția ulterioară a acestuia, prin expansiune;
- teoria germenilor, care explică apariția bolii, infecției, ca efect al acțiunii agentului patogen microbian;
- teoria atavică, care explică apariția dinților supranumerari în relație cu tendința de întoarcere la formula dentară a unor primat (formată din trei incisivi, un canin, patru premolari și trei molari).

Principalele funcții ale teoriei științifice sunt:

- funcția explicativă – teoriile indică explicații raționale pentru fenomenele din realitatea înconjurătoare, cu precizarea că explicarea fenomenului la care face referire necesită punerea lui în relație și cu alte fenomene;
- funcția predictivă – teoria este suport pentru realizarea de predicții, iar precizia predicțiilor făcute în baza teoriei este o măsură a valabilității teoriei;
- funcția rezumativă – teoria descrie fenomenul din realitate, sintetizând și concentrând informația într-un număr cât mai mic de enunțuri.¹⁰

Teoria științifică trebuie să respecte, la modul ideal, anumite caracteristici (cerințe), dintre acestea amintim:

- să aibă consistență logică, internă, externă și empirică;
- să fie testabilă sau verificabilă empiric;
- să fie infirmabilă (posibil a fi demonstrată ca fiind falsă);
- simplitatea (caracter parcimonios);
- caracterul euristic;
- utilitatea științifică și practică.

Consistența se traduce la modul general ca absență a contradicțiilor. Consistența logică se referă la faptul că teoria nu trebuie să conțină contradicții logice. Consistența internă se referă la faptul că în cadrul teoriei (în interiorul ei) nu trebuie să existe contradicții, iar consistența externă la faptul că nu trebuie să existe contradicții ale respectivei teorii cu alte teorii științifice acceptate ca fiind adevărate. Consistența empirică se referă la faptul că teoria este acceptată în condițiile în care este susținută corespunzător de dovezi empirice.

Este obligatoriu ca o teorie științifică să poată fi testată sau verificată empiric. În absența posibilității de realizare a acestui lucru, respectiva teorie nu poate fi considerată științifică. Acesta este unul dintre principalele criterii de demarcație între științe și pseudoștiințe (cum sunt astrologia, numerologia). Însă, dacă o teorie nu poate fi probată empiric nu înseamnă neapărat că nu este adevărată, ci doar că nu este o teorie științifică.

Se consideră că este o teorie științifică dacă există posibilitatea logică, cel puțin la nivel teoretic, să se demonstreze empiric că este falsă. Din punct de vedere științific nu se consideră că un fapt este adevărat, când pur și simplu nu se

poate demonstra ca este fals. Acest principiu, cunoscut și ca principiul falsificabilității, a fost formulat de Karl Popper și atrage atenția asupra faptului că teoriile științifice nu reprezintă adevăruri absolute, ci speculații bazate pe inducție. Privind teoriile ca generalizări, formulate în baza unor observații empirice și speculații bazate pe inducție, se poate accepta că acestea au șanse mari de a fi respinse în anumite situații particulare. După Popper, cel mai autentic test al teoriei este încercarea de a fi infirmată.¹¹

Simplitatea sau caracterul parcimonios se referă la faptul că teoria trebuie să fie cea mai simplă explicație științifică, în acord cu dovezile empirice. Acest principiu este cunoscut și ca Briciul lui Ockham, scris uneori Occam (William Ockham, *cca.* 1285-1349, a fost unul dintre cei mai influenți filozofi ai secolului al IV-lea).

Caracterul euristic al teoriei se referă la faptul că aceasta ar trebui să servească la descoperirea unor cunoștințe noi.

Utilitatea științifică și practică ia în calcul posibilitatea de utilizare a teoriei ca bază în dezvoltarea unor noi teorii științifice, care să contribuie la o mai bună înțelegere a realității înconjurătoare, dar și pentru realizarea de predicții și aplicații practice utile în viața cotidiană.

*Cercetarea științifică nu furnizează adevăruri absolute,
ci cunoaștere cu caracter incomplet și provizoriu*

Cunoașterea științifică are un caracter incomplet, aspect în relație cu următoarele aspecte:

- nu se poate cunoaște totul prin metode științifice, iar ceea ce nu este verificat astfel nu este neapărat fals, dar nu este considerat ca fiind integrat cunoașterii științifice;
- cunoașterea științifică implică o aprofundare, iar elucidarea unor necunoscute de multe ori este urmată de apariția unor noi întrebări;
- realitatea înconjurătoare, care este la modul general obiectul cunoașterii științifice, se află într-o dinamică permanentă – se modifică ceea ce știm și apar lucruri noi, corespunzând unor aspecte necunoscute la acel moment.

De exemplu, la momentul actual nu putem afirma cu certitudine dacă universul este finit sau infinit. Sunt propuse mai multe teorii, dar acestea sunt insuficient

argumentate științific. Unele aspecte, precum cele ce țin de morală și etică, nu pot fi stabilite prin cercetare științifică, ele existând și fiind formulate prin consens, prin opinia experților.¹² Printre schimbările realității înconjurătoare pot fi amintite schimbările climatice, de mediu, poluarea, modificările sociale și comportamentale, toate cu impact asupra stării de sănătate. Apar boli noi, amintind în acest sens primele infecții cu virusul A(H5N1) la om, primele cazuri de gripă aviară fiind raportate în anul 1997 în Hong Kong (China). Permanent sunt dezvoltate noi metode de diagnostic și noi variante de tratament. Astfel, primul CBCT pentru sfera oro-maxilo-facială a fost realizat în jurul anului 1990, iar primele implanturi subperiostale, aplicate cu succes la om, au fost realizate în jurul anului 1950 de Aaron Gershkoff, moment care a marcat dezvoltarea implantologiei dentare moderne.

Cunoașterea științifică are un caracter provizoriu, incluzând informații care, deși acceptate la un anumit moment ca adevărate, s-au dovedit ulterior a fi false, fiind revizuite sau respinse în totalitate. Caracterul provizoriu al unei teorii științifice este în strânsă relație cu modalitatea de generare a cunoașterii științifice, în baza observațiilor empirice anterioare (generalizăm pentru a ști viitorul din trecut, sau necunoscutul din cunoscut), dar și în relație cu utilizarea ei pentru a face predicții, care pot fi privite ca modalitate de verificare a validității ei. Demonstrarea unor legi și teorii ca fiind false sau incomplete succede și unei fundamentări științifice incomplete, unui pronunțat caracter speculativ. Însă, respingerea unor teorii științifice are și o latură pozitivă, deoarece precede avansării unor noi ipoteze și contribuie la progresul științei în general.

Caracterul provizoriu al cunoașterii științifice poate fi mai bine ilustrat prin câteva exemple. Legile lui Newton sau principiile fundamentale ale mecanicii, care multă vreme au fost considerate universal valabile, s-au dovedit că pot fi aplicate doar pentru mișcări care se desfășoară cu viteze mai mici decât cea a luminii în vid, astăzi fiind acceptată teoria relativității a lui Einstein. De la Hipocrate până la sfârșitul secolului al XIX-lea originea epidemiilor (holeră) era explicată prin teoria miasmelor (teoria aerului otrăvit prin mirosurile neplăcute degajate de materia organică aflată în descompunere). Ulterior, datorită contribuțiilor lui Pasteur și Koch, această teorie a fost respinsă și acceptată teoria germenilor microbieni.

În consecință, adevărul științific nu trebuie acceptat necondiționat, cunoașterea științifică neavând un caracter dogmatic, ci mai degrabă sceptic. Însă, pentru a face predicții, care stau la baza luării deciziilor, avem nevoie de fundament

științific (Figura 1-1). Spre exemplificare, în activitatea practică medicală, deciziile pe care le iau medicii sunt în acord cu predicțiile pe care le fac în baza cunoașterii existente, însușite prin pregătirea lor profesională. Ei recomandă un tratament făcând predicția că prin administrarea lui există șansa cea mai mare de obținere a unui efect pozitiv (de exemplu vindecarea sau oprirea evoluției bolii). Înțelegerea provenienței cunoașterii științifice asociază posibilitatea de utilizare optimă a informațiilor disponibile de către specialiști.



Figura 1-1. Algoritmul luării deciziilor

*Cercetarea științifică este realizată în baza interrelației
dintre cunoașterea teoretică și analizele empirice*

Demersul științific are ca element caracteristic interdependența dintre teoretic (care privește abstractul) și empiric (care privește concretul), această relație fiind cunoscută și ca principiul unității dintre teoretic și empiric al cercetării științifice.¹³ De cele mai multe ori demersul empiric testează concluzia unui demers teoretic, este ghidat de cunoștințele teoretice anterioare, se raportează la cunoștințele teoretice anterioare și uneori avansează noi teorii științifice. Complementar, cunoașterea teoretică necesită confirmare prin cercetări empirice, altfel spus, are nevoie de dovezi care să confere valoare de adevăr teoriei. În consecință, demersul științific implică atât cercetare empirică, cât și teoretică, acestea putând fi privite ca elemente independente dacă ne raportăm la scopul lor:

- cercetarea teoretică dezvoltă teorii (theory-building) - corespunde unui proces de analiză a cunoașterii științifice existente, pentru formularea de noi teorii sau modele explicative referitoare la fenomene din realitatea obiectivă și a relației dintre ele;
- cercetarea empirică testează teorii (theory-testing) - corespunde analizei fenomenelor din realitatea obiectivă prin observații și experimente, rezultatul fiind o descriere a respectivelor fenomene, sau altfel spus o cunoaștere a „concretului”, a laturii palpabile a lor.¹⁰

Realizarea cercetării științifice necesită atât cunoștințe teoretice (expertiză în domeniu), cât și cunoștințe de metodologia cercetării științifice. Aspectele