

# INTRODUCERE

## 1. Originile Cercetării Operaționale

De la începuturile revoluției industriale, organizațiile, inclusiv cele economice, au cunoscut o remarcabilă creștere a dimensiunilor și complexității. Micile ateliere meșteșugărești ale vechii epoci s-au transformat în mari companii cu cifre de afaceri de miliarde de dolari. O întreagă parte a acestei schimbări revoluționare a constat într-o extraordinară diviziune a muncii și segmentare a responsabilităților de conducere în cadrul acestor organizații. Rezultatele au fost spectaculoase. Totuși, o dată cu binefacerile sale, această specializare crescândă a creat noi probleme, cea mai importantă fiind tendința componentelor unei organizații de a se dezvolta relativ autonom, pe baza unor sisteme de valori și obiective proprii, pierzând astfel viziunea globală asupra integrării acestora în sistemul de valori și obiective ale întregului sistem. Ce este foarte bun pentru o componentă nu este neapărat la fel de bun pentru o altă componentă, acestea putând sfârși prin a acționa în direcții opuse. O problemă aflată în strânsă legătură cu cea anterioară este aceea că, pe măsura creșterii complexității și specializării într-o organizație, alocarea resurselor disponibile între diferite activități în cel mai profitabil mod pentru întreaga organizație devine din ce în ce mai dificilă. Nevoia de a găsi modalitățile cele mai bune de rezolvare a acestor probleme au creat cadrul și premisele apariției *Cercetărilor Operaționale*.

Rădăcinile Cercetării operaționale se regăsesc în încercările timpurii de a folosi *abordarea științifică* în conducerea organizațiilor. Totuși, începutul activității denumite *Cercetare operațională* a fost în general atribuit serviciilor militare de la începutul celui de al doilea război mondial. Din cauza efortului de război a existat o necesitate urgentă de alocare a unor resurse limitate în diferite operații militare într-un mod cât mai profitabil. De aceea, conducerea militară engleză și apoi cea americană au mobilizat un mare număr de oameni de știință care să se ocupe de rezolvarea acestor probleme. În fapt, acestora li s-a cerut să facă *cercetare asupra operațiilor* (militare). Aceste echipe de oameni de știință au fost primele echipe de Cercetare Operațională, eforturile lor fiind determinante în câștigarea bătăliei aerului în Anglia, a campaniei insulare în Pacific, în bătălia Atlanticului de Nord și în altele.

Plecând de la succesul Cercetărilor operaționale în domeniul militar, economia a devenit și ea treptat interesată în noul domeniu. Dezvoltarea economică spectaculoasă de după război a făcut ca problemele cauzate de creșterea complexității și a specializării organizațiilor să se acutizeze. Pentru mulți specialiști care lucraseră în echipele de cercetare operațională în timpul războiului a devenit foarte repede evident că noile probleme semănau până la identitate cu problemele cu care fuseseră confrunțați în război. Acesta a fost momentul în care cercetarea operațională a început să se strecoare în industrie, afaceri și administrație. În anul 1951 lucrurile erau deja clare în Marea Britanie și în curs de cristalizare în S.U.A. De atunci domeniul s-a dezvoltat extrem de rapid, cel puțin doi factori jucând în acest sens un rol decisiv: *progresul substanțial în perfecționarea tehnicilor utilizate* și, respectiv, *dezvoltarea sistemelor de calcul și prelucrare automată a datelor*.

## 2) Locul Cercetării Operaționale

Diferitele tipuri de gândire (empirică sau pragmatică, calitativă sau psihosociologică, matematică sau cantitativă) care s-au manifestat de-a lungul timpului în știința managerială au dus la apariția mai multor școli:

- școli de organizare a întreprinderilor;
- școala clasică a organizării științifice a muncii;
- școala științelor umane;
- școala matematică (Cercetarea Operațională);
- școlile sistemelor sociale;
- școala neoclasică sau empirică.

Curentul gândirii matematice în știința conducerii s-a născut în timpul celui de-al doilea război mondial datorită necesităților strategice și logistice puse de rezolvarea problemelor de o anvergură și o complexitate nemaiîntâlnite până atunci, circumstanțele care au marcat originea sa fiind excepționale și semnalate prin:

- O mobilizare considerabilă a resurselor care niciodată nu se produce în situații normale;
- Recursul, pentru prima dată în economia firmei, la o gândire străină de firmă și de administrație, această gândire fiind esențial teoretică;
- Crearea unor echipe interdisciplinare compuse din matematicieni, ingineri, economiști.

Vast și, după unii autori ambiguu definit, curentul gândirii matematice cuprinde astăzi discipline precum:

- Cercetarea operațională;
- Cibernetica;
- Teoria sistemelor;
- Teoria statistică;
- Prelucrarea datelor;
- Econometria;
- Contabilitatea și gestiunea firmei.

Școlile curentului matematic sunt numeroase și este dificil a se da o definiție simplă a acestui curent. Definițiile Cercetării operaționale sunt, totuși, acelea care caracterizează cel mai bine aceste școli. În opinia lui Andre Brunet “Cercetarea operațională este o abordare științifică modernă a problemelor complexe care se manifestă în organizarea și managementul marilor sisteme compuse din oameni, mașini, materiale, bani, în industrie, comerț, guvernământ, apărare. Ea se caracterizează prin dezvoltarea unui model științific încorporând factorii de influență precum hazardul și riscul, model ce permite a prevedea și compara consecințele alternativelor de decizie, scopul fiind ajutarea managementului în determinarea acțiunilor și a politicii sale”.

În esență, în viziunea celor mai mulți specialiști cercetarea operațională constă într-o elaborare științifică a deciziei.

### **3) Ce este, de fapt, Cercetarea Operațională**

În condițiile dinamicii vieții economice contemporane este imposibil ca deciziile să fie adoptate numai cu ajutorul intuiției și al judecății obișnuite. A lua o decizie înseamnă a alege între mai multe variante care, în baza unor calcule efectuate cu mărimi măsurabile și cuantificabile, prezintă informații complete cu privire la rezultatele așteptate. Ținând seama de obiectivul stabilit în prealabil este aleasă cea variantă din care se întrevede un rezultat optim, cum ar fi, de exemplu, o utilizare mai eficientă a factorilor de producție. În această privință, un sprijin deosebit îl oferă metodele matematico-statistice, adică Cercetarea Operațională.

Pentru a defini Cercetarea operațională putem spune că ea constituie un mijloc de îmbunătățire a deciziilor pe care trebuie să le adopte conducerea firmei astfel încât aceste decizii să fie cât mai raționale. De asemenea, se poate spune că Cercetarea Operațională are drept obiect introducerea și aplicarea în

toate domeniile activității umane a unor metode științifice denumite “aplicative”, înlăturând astfel empirismul care a domnit vreme îndelungată.

Datorită Cercetării operaționale, raționamentul obișnuit care este întotdeauna mai mult sau mai puțin empiric și intuitiv se completează cu raționamentul matematic care cere ca relațiile dintre mărimi să fie definite cu precizie, să fie măsurate, iar raporturile dintre ele să fie exprimate prin sisteme de ecuații sau inecuații a căror rezolvare permite cunoașterea celor mai favorabile soluții pentru obținerea rezultatului dorit.

Deoarece la elaborarea unei decizii trebuie combinate mijloacele de acțiune alese în funcție de eficacitatea lor, este imperios necesar să se cunoască bine raporturile dintre factorii care determină luarea unei decizii. În acest sens, matematica aduce o contribuție valoroasă prin precizia limbajului său abstract.

Nu trebuie să se creadă, însă, că Cercetarea Operațională exclude intuiția, dimpotrivă, ea o îndrumă și o ajută să efectueze alegerea în cele mai bune condiții. Într-adevăr, adeseori intervin considerații de ordin psihologic care nu pot fi puse în ecuație cum ar fi, de exemplu, problemele de personal sau estimarea riscurilor.

Cercetarea Operațională este, de fapt, un nou instrument de lucru, caracterizat printr-un efort meritoriu de a evada din rutină, apelând la judecată și la metode științifice.

Termenul (relativ ambiguu) de Cercetare Operațională a apărut în timpul ultimului război mondial dar pe atunci el desemna concret finalul numelui.

Termenul a rezistat deși aplicațiile actuale ale cercetării operaționale sunt cu mult mai diversificate decât erau la început. Acum există un conglomerat mondial de societăți profesionale purtând acest nume. Staff-urile multor organizații industriale poartă acest titlu. Departamente din marile universități au ajuns să sanctifice termenul acordând titluri universitare care îl includ. Toate aceste interese legitime s-au fortificat astfel că astăzi este puțin probabil ca termenul de Cercetare Operațională să mai poată fi înlocuit.

Numeroase sinonime pentru Cercetarea Operațională sunt folosite curent, ca de exemplu termenul englezesc Operational Research. Un înlocuitor american des utilizat este Management Science, popularitatea acestui nume fiind susținută de o societate profesională internațională numită Institutul de Știința Conducerii. Societatea de Cercetare Operațională și Institutul de Management Science organizează în mod frecvent manifestări științifice comune și multe persoane sunt membre ale ambelor organizații.

Ca student sau ca practician pur vă puteți îngădui afișarea unei indiferențe semețe asupra întregii chestiuni lăsând acest măr al discordiei semantice în seama profesorilor și a cercetătorilor ca subiect de dispută. Pentru comoditate și cu o acuratețe rezonabilă puteți defini simplu Cercetarea Operațională ca fiind o abordare științifică a rezolvării problemelor de conducere operativă (Executive Management).

#### 4) Cercetarea Operațională: de ce?

Folosirea metodelor cercetării operaționale în organizarea și conducerea proceselor economico-sociale oferă numeroase avantaje.

În primul rând, ea îndeamnă la studierea problemelor într-o stare de spirit deosebită care ar putea fi caracterizată ca *urmărind un scop și orientată spre eficiență*. Într-adevăr, ea obligă la o analiză profundă a problemelor studiate. Ea constituie, de asemenea, un element de progres, în sensul că oferă managerilor posibilitatea de a lua decizii în condițiile diminuării considerabile a riscurilor.

Cercetarea Operațională este, în același timp, o metodă de convingere, substituind limbajului curent, relativ neprecis, un limbaj studiat și corect adaptat, ea permițând expunerea unor raționamente bine gândite care, o dată admise, exclud părținirea sau interpretarea.

În altă ordine de idei, ea permite decidenților să economisească timp, permițându-le să încredințeze unei echipe competente de cercetare operațională grija de a gândi și de a aduce soluții raționale.

Există multe modalități de abordare a problemelor manageriale și multe dintre aceste căi sunt înrudite. Desigur, nu există o linie de demarcație clară între soluțiile oferite de către cercetătorii operaționali de profesie și cele date de specialiști precum inginerii, economiștii specializați în planificare, contabilii sau analiștii financiari orientați către sistemele informatice de conducere.

Cele mai multe aplicații ale cercetării operaționale au câteva trăsături caracteristice. Concret, o propunere de abordare a unei probleme particulare va trebui să aibă următoarele calități, înainte de a fi consirerată o abordare de cercetare operațională:

1. *Concentrarea asupra elaborării deciziei*. Rezultatul principal al analizei trebuie să aibă o implicare directă și clară în acțiunea operativă.

2. *O evaluare bazată pe criteriile eficacității economice.* O comparație a diferitelor soluții posibile trebuie să se bazeze pe valori măsurabile care să reflecte fără echivoc bunul mers al organizației în viitor. O soluție recomandată trebuie să evalueze câștigurile și să constituie un echilibru optim între factori aflați uneori în conflict.

3. *Încrederea într-un model matematic formal.* Procedurile de manevrare a datelor trebuie să fie atât de explicite încât să poată fi descrise altui analist care, la rândul lui, utilizând modelul respectiv, ar trebui să obțină aceleași rezultate folosind aceleași date.

4. *Dependența de calculator.* Această caracteristică nu este în esență un deziderat ci mai degrabă o cerință impusă fie de modelul matematic și al volumului de date care sunt manipulate, fie de amploarea calculului necesare implementării sistemului de conducere, operare și urmărire.

Pentru a se folosi de cercetarea operațională, o firmă trebuie să creadă că aplicarea metodei științifice este relevantă în analiza deciziilor de conducere. Adoptarea cercetării operaționale ca modalitate de lucru în activitatea managerială reclamă un act de convingere în beneficiul abordării sistematice a luării deciziilor și nu toate conducerile firmelor sunt pregătite încă să facă acest lucru.

## 5) Cercetarea Operațională: cum?

a) O aplicație tipică de cercetare operațională cuprinde:

- construirea unor modele economico-matematice și statistice de luare a deciziilor și de urmărire a lor în situații complexe caracterizate de incertitudine;
- analiza relațiilor care determină viitoarele consecințe probabile ale alternativelor decizionale și elaborarea măsurilor corespunzătoare de eficacitate în scopul de a evalua importanța relativă a acțiunilor alternative.

Se crede uneori că cercetarea operațională se ocupă cu supravegherea permanentă a activităților unei organizații și că, de fapt, problemele de decizie și urmărire au de a face cu unele operațiuni zilnice ale organizației. Exemple de acest gen includ programarea producției și urmărirea stocurilor, întreținerea și repararea utilajelor, angajarea de personal. Multe studii de cercetare operațională tratează, însă, un alt fel de probleme care au de a face indirect cu activitățile zilnice. De regulă, aceste studii se ocupă de previziune. Se pot cita,

de exemplu, dimensionarea unei linii de producție, elaborarea unui plan pe

termen lung vizând extinderea capacităților de producție ale unei firme, realizarea unei rețele de depozite pentru un sistem de distribuție en-gros, intrarea într-o nouă afacere prin fuziune sau achiziție.

În ultimul timp, Cercetarea Operațională s-a dovedit a fi o metodă puternică și eficace de rezolvare a unor probleme critice de conducere efectivă a firmei. De aceea, un termen de preferat pentru a descrie conținutul exact al Cercetării Operaționale este acela de *analiză a deciziilor*. Analiza deciziilor ocupă un loc central în orice aplicație de Cercetare Operațională, ea împărțind o problemă de dimensiuni mari în componente mai mici care sunt mai ușor de manipulat și studiat. După ce elementele separate sunt studiate atent, rezultatele sunt sintetizate în scopul înțelegerii problemei originale.

Pentru a avea succes, o abordare de Cercetare Operațională trebuie să îmbunătățească procesul de luare a deciziilor manageriale, îmbunătățirea fiind cuantificată prin *costul net al obținerii deciziei*. Trebuie remarcată distincția dintre îmbunătățirea procesului de adoptare a deciziei și îmbunătățirea rezultatului obținut ca urmare a aplicării ei. Importanța constă în faptul că singurul lucru pe care decidenții îl pot stăpâni înaintea rezultatului care este incert este propria lor decizie.

**b)** Principala modalitate în care Cercetare Operațională operează în vederea adoptării deciziilor economice o constituie *elaborarea unor modele* asociate fenomenului sau activității analizate. Modelul este o reprezentare izomorfă a realității care, oferind o imagine intuitivă și totuși riguroasă (în sensul structurii logice) a fenomenului studiat, facilitează descoperirea unor legături și legități imposibil sau foarte greu de găsit pe alte căi. Din multitudinea tipurilor de modele existente, în ultimele decenii științele economice utilizează cu precădere modelele matematice, datorită în special capacității acestora de a condensa riguros esențialul, cât și posibilității lor de a fi implementate pe un sistem de calcul, alcătuind împreună un instrument de investigare științifică de o putere necunoscută până în prezent, o adevărată “prelungire” a inteligenței umane.

Alături de modelele macro-și/sau micro-economice de tip cibernetic, econometric, de simulare sau sistemice, *modelele cercetării operaționale* se disting din ce în ce mai mult ca o categorie aparte, bine definită în analiza proceselor decizional-economice. Aceste modele se caracterizează prin căutarea unei soluții optime sau apropiate de optim, pentru fenomenul studiat. Modelele cercetării operaționale se bazează pe o mare diversitate de procedee

matematice și au aplicabilitate atât la nivel macro- cât mai ales la nivel micro-economic.

Pentru a fi eficientă, activitatea de modelare trebuie desfășurată întotdeauna în cadrul analizei de sistem ale cărei operații au o importanță deosebită atât în pregătirea modelării, cât și în aplicarea în practică a modelelor elaborate.

Principalele faze ale construirii unui model matematic utilizat de către cercetarea operațională într-o problemă de organizare și conducere a activității economice sunt:

1. Cunoașterea realității în sistemul economic studiat, cunoaștere bazată pe descrierea în detaliu a proceselor decizionale axate pe înțelegerea logicii adoptării deciziilor.

2. Construirea propriu-zisă a modelului prin stabilirea corespondenței dintre realitatea analizată și instrumentul de modelare cunoscut din literatura de specialitate. În cazul în care această corespondență nu se poate stabili, analistul trebuie să elaboreze modele noi, fie prin combinarea unor modele clasice cunoscute din teorie, fie prin construirea de modele absolut noi. Elaborarea unui model matematic realmente original reclamă din partea analistului, pe lângă profunda cunoaștere a realității care urmează a fi modelată, o foarte solidă cultură matematică și economică, imaginație și talent.

3. Confruntarea modelului cu realitatea și, eventual, experimentarea sa constituie ultima fază a modelării, fază care are loc în cadrul implementării sistemului.

Una dintre caracteristicile principale ale modelelor de cercetare operațională este faptul că unele probleme ale acestei științe pot fi privite din perspectivă pur teoretică, ca probleme de matematică pură. Ca analiști economici, ne interesează, însă, în primul rând legătura modelelor matematice cu realitatea, capacitatea acestor metode și modele de a reflecta realitatea economică și de a contribui efectiv la îmbunătățirea practicii adoptării deciziilor manageriale.