

MODELAREA MATEMATICĂ ROLUL EI ÎN CERCETAREA OPERAȚIONALĂ

Cercetarea operațională și disciplinele înrudite

Cercetarea operațională este una din disciplinele care a apărut către sfârșitul primei jumătăți a secolului nostru și s-a dezvoltat spectaculos în special în ultimii ani, în strânsă legătură cu o serie de alte discipline ale organizării și conducerii, cum ar fi cibernetica, informatica sau analiza sistemelor.

Pentru a avea o imagine de ansamblu asupra obiectului cercetării operaționale aplicate în economie, considerăm, deci, util să examinăm succint cum au apărut și au evoluat disciplinele organizării și conducerii precum și legăturile pe care le prezintă între ele.

Concepția "organizării științifice", conturată către sfârșitul secolului al 19-lea și începuturile celui actual, consideră unitatea productivă ca un mecanism, în care oamenii, ajutați de mașini, lucrează într-un determinism aproape total, pe baza unor dispoziții acționând ierarhic, conform unor competențe riguros definite.

Principali reprezentanți ai începuturilor organizării științifice, care formează așa-numita "școală clasică", stabilesc pentru prima oară o serie de principii ale conducerii științifice. Printre acestea figurează binecunoscutul (și încă actualul) principiu al excepției, principiul specializării organizaționale, principiul definirii riguroase a sarcinilor, principiul organizării ierarhice (Staff and Line) ș.a.

Între conceptele utilizate de școala clasică nu figurează informația și nici decizia: conducerea "mecanismului" economico-social revine (în ultimă instanță prin parcurgerea treptelor piramidei ierarhice), întotdeauna, unui centru unic de decizie, pentru care informațiile sunt presupuse, aprioric, disponibile complet și instantaneu, fără nici un fel de restricție (de timp, de spațiu, de tehnică a transmiterii și înmagazinării etc.).

Cu toată perspectiva sa limitată, școala clasică are marele merit al deștelenirii unui domeniu virgin. Pionierii organizării științifice (Taylor, Gantt, Fayol) și ceilalți reprezentanți ai școlii clasice pun pentru prima oară problema abordării raționale a mecanismului funcționării unei întreprinderi.

O mare parte din ideile școlii clasice au fost criticate de reprezentanții diferitelor școli care s-au dezvoltat ulterior în științele organizării, dând naștere, după cum vom arăta în continuare, unor teorii din ce în ce mai abstracte și mai complexe. Merită să arătăm că în deceniul al șaselea, ca o reacție împotriva excesului de teoretizare, s-a dezvoltat o așa-numită școală neoclasică, având drept obiectiv reîntoarcerea la practică.

În deceniile care urmează după apariția și dezvoltarea școlii clasice, problemele informațional-decizionale își afirmă prezența din ce în ce mai acut, pe măsura creșterii dimensiunilor și complexității organizațiilor social-economice și își caută rezolvări empirice de cele mai multe ori nu la nivelul necesităților. Se stabilesc adesea circuite informaționale paralele și supraabundente (redundante) iar în afara fluxurilor oficiale (formale) de date, se dezvoltă o circulație neformală, uneori mai eficientă, dar cu caracter strict local. În procesele de decizie continuă să prevaleze rutina, bunul simț, talentul sau chiar improvizarea.

În perioada următoare primului război mondial au putut fi constatate, ca urmare a acestor rezolvări empirice, diferențe considerabile, din punctul de vedere al competitivității, între unități economice cu structuri organizatorice și dotări tehnice identice sau similare. Analizele efectuate au condus la o primă includere în perimetrul cercetării privind problemele organizării și conducerii a aspectelor informațional-decizionale, până atunci ignorate și totodată și a aspectelor relațiilor umane. Se lărgeste considerabil problematica organizării și conducerii și încep să circule cu din ce în ce mai multă autoritate denumirile de management (ca activitate practică) și management science (știința conducerii).

Această perioadă este dominată de "școala comportamentului" care pune în centrul preocupărilor sale observația minuțioasă a comportamentului oamenilor în timpul procesului motivațiilor

care determină coeziunea grupurilor.

Diferențele substanțiale între școala comportamentului și școala clasică se referă în special la aspecte ca: descentralizarea deciziilor, promovarea încrederii între membrii unui grup (și neglijarea autorității) cu accentul pus pe responsabilitate (și nu pe control)¹.

Începând din deceniul al cincilea al secolului nostru², se produce un fenomen care promovează informația și decizia printre elementele esențiale ale epocii în care trăim.

La acest fenomen contribuie în primul rând creșterea extraordinară a complexității structurale și funcționale, a organizațiilor economice. Procesele de comasare-integrare, apariția structurilor organizaționale cu activități productive pe arii geografice foarte mari (și, de asemenea, cu multiple probleme legate de desfacerea produselor), ridicarea nivelului de tehnicitate a instalațiilor și corespunzător o specializare accentuată a profesiunilor - sunt numai câteva din aspectele acestei complexități a unităților productive moderne.

Ca o consecință a acestei stări de fapt apare o extraordinară creștere a cantității de informații deținute și manipulate în unitățile productive, accentuată și de formularea unor condiții mult mai severe în ceea ce privește calitatea informației (pertinența și operativitatea acesteia). Alături de producția de bunuri apare o producție de informații din ce în ce mai însemnată, informația devine chiar un produs sau marfă ce se poate negocia, ajungând, alături de servicii, obiectiv al unor organizații specializate.

În ceea ce privește procesele de decizie, pentru prima oară se pune în mod riguros și pe scară largă problema găsirii unor soluții optime sau apropiate de cele optime, în marea diversitate de probleme organizatorice și de conducere.

Se poate considera că toate aceste schimbări au condus la o veritabilă revoluție informațional-decizională în domeniul organizării și conducerii și, ca o consecință, la apariția managementului științific modern.

Principalele discipline privind conducerea, care au apărut în această etapă sunt: cercetarea operațională, cibernetica, informatica, psihosociologia organizării și teoria generală a sistemelor.

• **Cercetarea operațională**, care poate fi definită succint ca disciplină a optimizării deciziilor cu ajutorul modelării matematice, a apărut în perioada celui de-al doilea război mondial.

Considerată de unii ca reprezentând *școala matematică* în disciplinele organizării și conducerii, cercetarea operațională se caracterizează în primul rând prin procesul de elaborare a modelelor, de regulă matematizate, care descriu procesele economice pentru care urmează a se lua decizii cât mai avantajoase. Având în vedere importanța modelării în cercetarea operațională, îi vom consacra în întregime paragraful următor.

• **Cibernetica** este știința care se ocupă cu conducerea și reglarea sistemelor complexe.

Printre încercările cele mai caracteristice de perfecționare a metodelor folosite în ultimele decenii în științele organizării și conducerii, alături de întrebuintarea masivă a procedurilor matematice și a calculatoarelor electronice, se află și utilizarea concepției sistemico-cibernetice.

Poate fi definită ca sistem orice secțiune a realității în care se identifică un ansamblu de fenomene, obiecte, procese, concepte, ființe sau grupuri interconectate printr-o mulțime de relații reciproce, precum și cu mediul înconjurător și care acționează în comun în vederea realizării unor obiective bine definite. Mulțimea elementelor și a relațiilor dintre acestea, precum și a relațiilor între componente și ansamblu formează structura sistemului. Mulțimea caracteristicilor unui sistem, la un moment dat, determină starea sa.

Pentru analiza comportamentului sistemelor, în ansamblul lor, s-a propus conceptul de "cutie neagră" care reprezintă sistemul privit ca un tot, făcând abstracție de procesele sale interne. Cutia neagră primește impulsuri din partea mediului înconjurător ("intrările" în sistem) și, prelucrând aceste impulsuri, le transformă în acțiuni asupra mediului ("ieșirile") din sistem.

Sistemele se pot clasifica: după natura lor (sisteme naturale - cum sunt organismele vii și

¹ Printre reprezentanții "școlii comportamentului" pot fi citați Mayo, Abraham Zalesnick și D. G. Peltz.

² Desigur, referirea la un moment în timp nu poate fi decât pur orientativă; aici am avut în vedere apariția primei generații de calculatoare electronice, a primelor lucrări de cibernetică și a primelor echipe de cercetare operațională.

sisteme elaborate - tehnice, economice, conceptuale), după modul de funcționare (deschise - în care ieșirile nu influențează intrările, și închise, în care are loc influența intrărilor de către ieșiri) și după comportament (deterministe sau probabilistice¹).

Mecanismul transformării intrărilor în ieșiri poate fi descris cu ajutorul funcțiilor de transfer, care au diverse forme, particulare, după natura sistemului.

Sistemul devine cibernetic² atunci când apare reglarea (conexiunea inversă, feedback-ul), adică o intervenție asupra intrărilor în scopul menținerii ieșirilor la nivelul unor parametri-obiectiv doriți.

Se înțelege că expresia analitică a funcțiilor de transfer și a mecanismului reglării conduce la forme matematice foarte diverse și de cele mai multe ori foarte complexe.

Ansamblul economiei poate fi privit ca un sistem ale cărui elemente componente (organizațiile social-economice de diferite mărimi) sunt intercorelate prin fluxuri materiale și informaționale și au un comportament orientat spre atingerea unor obiective precise. La rândul lor, organizațiile, care sunt elemente componente ale sistemului-ansamblu, pot fi considerate sisteme, diviziunea putându-se continua până la identificarea unor componente elementare indivizibile. Scopul cercetării cibernetico-sistemice aplicată la realitatea social-economică îl constituie surprinderea comportamentului sistemelor, una din căile de descriere a acestui comportament fiind găsirea expresiei funcțiilor de transfer și a mecanismului reglării.

Adoptarea perspectivei cibernetico-economice în științele social-economice reprezintă un câștig teoretic remarcabil și este foarte probabil ca, în următorii ani, să asistăm la încheierea unei teorii cibernetico-sistemice complete și unitare aplicată la realitatea social-economică pe scară largă.

• **Informatica** poate fi definită ca disciplina prelucrării datelor cu ajutorul echipamentelor automate de prelucrare.

Principalele probleme care pot fi considerate ca aparținând informaticii sunt: culegerea datelor, pregătirea datelor, codificarea acestora, transmiterea lor, prelucrarea datelor pe echipamente, stocarea și conservarea lor.

Problema dezvoltării explozive a informaticii și a rolului ei în economie, administrație, cercetare spațială, strategie militară, știință, învățământ etc, este bine cunoscută și de nespecialiști. Vom arăta numai că, de la câteva calculatoare electronice și puțini specialiști în informatică, în 1945, s-a ajuns azi, pe plan mondial, la milioane de calculatoare și specialiști.

• **Psihosociologia organizării** a apărut ca o nouă orientare în disciplinele conducerii în jurul anului 1950.

St. March, F. Simon și alți reprezentanți ai așa-numitei "școli psihosociologice" abordează, în principal, problema influenței factorilor psihologici și sociologici în compartimentul decizional. Luarea deciziilor, în concepția acestei școli, nu este funcție numai de criteriile raționale ci și de modul de percepere a stimulilor, depinzând de poziția decidentului și de relațiile cu ceilalți membri ai grupului.

Cu alte cuvinte, oricât s-ar face apel, în organizarea și conducerea organismelor economice, la metode și echipamente de mare finețe și tehnicitate, în ultimă instanță oamenii sunt cei de care depinde funcționarea eficientă a sistemului, de aceea, trebuie studiate reacțiile individuale și relațiile dintre indivizii din sistem.

• **Teoria generală a sistemelor (TGS)**, strâns legată de cibernetică, propune o perspectivă care să sintetizeze ideile viabile ale diferitelor orientări în științele organizării și conducerii.

Iată câteva din ideile de bază ale teoriei generale a sistemelor, după "Industrial Dynamics" a lui J. Forrester:

- a) orice sistem este alcătuit din elemente (părți) interdependente, acționând în comun în

¹ Sistemele deterministe au o comportare previzibilă, în timp ce sistemele probabilistice au o comportare aleatoare.

² Apariția și dezvoltarea ciberneticii (începând din deceniul al 5-lea al secolului nostru) este legată de numele unor savanți celebri ca Norbert Wiener, Claude Shannon, Ross Ashby etc.

- virtutea unui scop;
- b) ansamblul legăturilor între elementele sistemului, precum și al legăturilor cu întregul, formează structura sistemului S;
 - c) complexitatea sistemelor depinde mai mult de structura sistemului decât de natura părților sale;
 - d) două sisteme cu structuri parțial identice se numesc homomorfe (sistemul mai simplu va constitui un model al sistemului homomorf mai complex);
 - e) două sisteme homomorfe vor avea un comportament asemănător, de unde rezultă posibilitatea de studiu a proprietăților sistemelor reale prin simulare;
 - f) structura (statică) unui sistem preexistă comportamentului său (dinamicii sistemului);
 - g) mișcările într-un sistem se realizează prin fluxuri presupuse concrete și continue;
 - h) într-un organism economic toate categoriile de mișcări pot fi grupate în următoarele tipuri de fluxuri interconectate; 1) fluxuri materiale; 2) fluxuri de comenzi; 3) fluxuri bănești; 4) fluxuri umane; 5) fluxuri de echipamente și 6) fluxuri informaționale;
 - i) fluxul informațional are un rol central în funcționarea sistemelor;
 - j) procesele decizionale sunt considerate și ele ca având un rol central în mecanismul sistemelor; ele sunt presupuse a fi discontinue;
 - k) reglarea este un element caracteristic al funcționării sistemelor;
 - l) procesele care au loc în sistemele economice sunt, de regulă, neliniare.

Pe baza acestor premise, Forrester construiește un procedeu de descriere a comportamentului unei întreprinderi, care utilizează metode cibernetice, informatice, psihosociologice, precum și procedee de modelare matematică. De asemenea, sunt folosite analogii fizice și tehnice (de exemplu, fluxurile sunt examinate în sens hidraulic) iar simularea este utilizată ca un procedeu de bază în descrierea comportamentului sistemelor.

În linii mari în "Industrial Dynamics" se urmărește înțelegerea stării unui sistem cu ajutorul unor ecuații care descriu în timp intrările, transformările și ieșirile din sistem, pentru cele șase tipuri de fluxuri amintite mai sus. (E vorba deci de găsirea funcțiilor de reacție ale sistemului.) Pe baza acestei descrieri matematice se pot face simulări pe calculator, cu ajutorul cărora se prevede evoluția sistemului.

Ideile și procedeele TGS, impresionante prin complexitatea lor, sunt în curs de sedimentare metodologică și experimentare practică.

Marea majoritate a propozițiilor enumerate mai sus și care stau la baza teoriei lui Forrester se regăsesc explicit sau implicit și la baza metodologiilor practice de **analiză sistemică**. Conceptele de flux informațional și proces decizional sunt dominante și în analiza sistemică la fel ca în TGS, iar urmărirea mecanismului transformării intrărilor în ieșiri constituie obiectul principal al analizei de sistem la fel ca și al TGS. Procedeu folosit de analiza sistemică nu mai este însă matematic, ci bazat pe descrierea explicită, calitativă, a proceselor informațional-decizionale. În plus, în practica analizei de sistem, odată cu proiectarea proceselor informaționale și în special a celor decizionale, se urmărește îmbunătățirea lor, deci se au în vedere criterii de optim. În acțiunea aceasta de proiectare eficientă a procesului informațional-decizional, analiza sistemică face din plin apel la procedeele cercetării operaționale și la tehnicile informaticii. În ceea ce privește folosirea metodelor psihosociologice, în analiza de sistem există încercări recente în acest sens.

Rolul modelării în cercetarea operațională

Conceptul de "model", atât de mult folosit în știința modernă, este relativ nou, dar metoda modelării este tot atât de veche pe cât sunt preocupările oamenilor pentru cunoașterea științifică³.

Putem considera că modelul este o reprezentare izomorfă a realității, care, oferind o imagine intuitivă și totuși riguroasă, în sensul structurii logice, a fenomenului studiat, facilitează

³ Oamenii de știință din toate timpurile au folosit "modele" în cele mai diverse domenii ale cunoașterii științifice. Până de curând însă ei utilizau modelarea fără a folosi termenul respectiv.

descoperirea unor legături și legități imposibil sau foarte greu de găsit pe alte căi.

În elaborarea modelelor economico-matematice, teoria economică are un rol deosebit de important întrucât ea formulează categoriile, conceptele și legile obiective ale realității economice. Numai sprijinindu-se pe teoria economică modelele matematice pot reprezenta fidel fenomenele economice.

Modelul, ca instrument al cunoașterii științifice, este folosit în foarte numeroase discipline teoretice și practice. Fără pretenția de a face o *clasificare* riguroasă a tipurilor de modele, vom arata că ele pot fi: modele verbal-descriptive - folosite în toate disciplinele nematematizate, modele matematice, modele fizice analogice (de tipul machetelor statice sau dinamice), modele grafice etc.

În științele economice, în special în disciplinele organizării și conducerii, modelele sunt utilizate în toată diversitatea de tipuri care există. În ultimele decenii însă, se conturează din ce în ce mai mult tendința utilizării cu precădere, în aceste discipline, a modelelor de tip matematic, datorită în special capacității acestora de a condensa riguros esențialul, cât și posibilității lor de a fi programate cu ajutorul calculatoarelor electronice, alcătuind împreună un instrument de investigație științifică de o putere necunoscută până în prezent, o prodigioasă "prelungire" a inteligenței umane.

O sistematizare metodologică a modelelor matematice întrebuițate în disciplinele organizării și conducerii social-economice ar fi riscantă, având în vedere mutațiile continue și spectaculoase care au loc în aceste discipline și, în plus, ar avea un caracter pur scolastic, fără utilitate teoretică sau practică reală. De aceea, ne vom limita, în continuare, să enumerăm principalele tipuri de modele matematice cunoscute în acest domeniu.

După întinderea domeniului studiat, modelele care descriu realitatea economică pot fi: *macroeconomice* - cele care se referă la economia națională, la ramură (subramură) sau la economia unui teritoriu mare (un județ, o anumită zonă industrială, agricolă etc.) și *microeconomice* - la nivel de întreprindere, uzină, trust, combinat etc.

Modelele *cibernetico-economice* urmăresc să studieze relația dintre intrări și ieșiri într-un organism economic, cu evidențierea fenomenelor de reglare care determină buna funcționare a sistemului. Majoritatea modelelor cibernetico-economice sunt macroeconomice.

Modelele *econometrice* descriu comportamentul organismelor economice cu ajutorul unor sisteme de ecuații în care elementele numerice sunt determinate statistic. Și aceste modele sunt, de obicei, macroeconomice.

Modelele de *simulare* încearcă să stabilească modul de funcționare al unor organisme macro sau microeconomice prin acordarea unor combinații de valori întâmplătoare variabilelor independente care descriu procesele. Prin "citirea" valorilor pe care le capătă în felul acesta variabilele dependente, se obțin mărimi semnificative în procesul studiat.

Modelele *sistemic* au drept obiectiv surprinderea ansamblului aspectelor dintr-un organism economic (de exemplu, în modelele Forrester se consideră că prin identificarea celor șase fluxuri caracteristice se poate cunoaște comportarea sistemului ca un tot).

Modelele *cercetării operaționale* se caracterizează prin căutarea unei soluții optime sau apropiată de optim, pentru fenomenul studiat. Modelele cercetării operaționale se bazează pe o mare diversitate de procedee matematice și au aplicații la nivel macro, dar în special la nivel microeconomic. Ele reprezintă principalul instrument pentru optimizarea deciziilor în analiza de sistem.

Tipologia de mai sus este foarte relativă, între grupele menționate existând frecvente asemănări și întrepătrunderi. Astfel, modelele econometrice sunt adesea de tip cibernetic, simularea se utilizează în mai toate tipurile de modele matematice, modelele cercetării operaționale pot fi folosite în descrierea sistemică a unui organism etc.

Vom examina, în continuare, procedeele practice de elaborare și utilizare a modelelor matematice în disciplinele organizării și conducerii.

În primul rând trebuie subliniat faptul că activitatea de modelare, pentru a fi eficientă, trebuie desfășurată întotdeauna în cadrul analizei de sistem, și anume ca un moment al etapei de proiectare a noului sistem. O serie de operații care se desfășoară în cadrul analizei de sistem înaintea acestui moment au un caracter pregătitor pentru efectuarea modelării, iar altele, ulterioare

ei, sunt necesare pentru aplicarea în practică a modelelor elaborate.

Vom arăta în continuare care sunt principalele faze ale elaborării unui model matematic într-o problemă de organizare-conducere social-economică, având grijă să evidențiem cum se împletesc aceste faze cu alte operații ale analizei de sistem.

- **Prima fază** a modelării, care are un caracter pregătitor, este **cunoașterea** realității în organismul studiat, în scopul îmbunătățirii mecanismului informațional-decizional. Descrierea logicii proceselor decizionale, alături de considerarea obiectivelor viitorului sistem, sunt principalele elemente ale cunoașterii realității necesare modelării.

- **A doua fază** a modelării o reprezintă **construirea** propriu-zisă a modelului. Această operație, în marea majoritate a cazurilor din practică, constă în aplicarea unui instrument clasic de modelare ales din gama extrem de variată pe care ne-o pune la dispoziție teoria cercetării operaționale. În astfel de situații, abilitatea analistului constă în stabilirea corespondenței dintre realitate și instrumentul de modelare cunoscut din literatura de specialitate. Există și cazuri când nu se poate stabili o astfel de corespondență, analistul fiind obligat să elaboreze modele noi. Acestea pot fi de două feluri: a) combinații de modele clasice, din domeniul teoriei și b) modele noi propriu-zise. În primul caz, totul se reduce la buna cunoaștere a realității și a teoriei, la care trebuie adăugată o doză de abilitate în combinarea metodelor. În cazul al doilea, este vorba despre creație originală. Elaborarea unui model matematic realmente original reclamă, pe lângă profunda cunoaștere a realității care urmează a fi modelată, o foarte solidă cultură matematică, imaginație și talent. După cum va rezulta din parcurgerea în prezentul curs a modelelor clasice ale cercetării operaționale, există o mare diversitate în structura, matematica și logica modelelor, de la modele foarte simple, neaxiomatizate, cum sunt cele din programarea liniară, la modele combinatorice, în probleme de teoria grafelor, analiza drumului critic și programarea operativă a producției și până la modele de mare finețe, prezentate axiomatizat, cum sunt cele ale utilității sau deciziilor de grup. Evident, elaborarea în forma axiomatizată a unui model reprezintă un stadiu superior în procesul modelării care, însă, nu poate fi totdeauna atins în practică.

Un model axiomatizat (sistem axiomatic) cuprinde:

- **axiomele sistemului**, reprezentând propoziții exprimate în formă matematică, de regulă foarte puține, care conțin unele adevăruri de mare generalitate privind fenomenul care se modelează, atât de generale, încât toate constatările concrete și particulare vor putea fi deduse din cele generale;
- **reguli de inferență**, reprezentând prescripții riguroase, singurele admise în sistem, prin care se trece de la axiome la teoreme, sau de la teoreme deja demonstrate, la altele noi;
- **teoreme**, adică propoziții mai mult sau mai puțin particulare, exprimate matematic, deduse prin reguli de inferență din aproape în aproape din axiome și care exprimă proprietăți ale fenomenului modelat.

Când în procesul de modelare axiomatică se explicitează limitativ conceptele care urmează a fi utilizate, adică se dă de la început o listă a noțiunilor și operațiilor matematice admise în sistem, se obține o formă superioară de sistem axiomatic numit sistem formal.

Sistemele formale sunt încă foarte puțin utilizate în știință și cu atât mai puțin în disciplinele organizării și conducerii economice.

Axiomatizarea și, în ultima analiză, formalizarea, reprezintă viitorul în modelarea matematică, datorită rigorii excepționale pe care o introduc, diminuării considerabile a elementelor de intuiție și arbitrar, care, deși mult mai puțin decît în modelele nematematizate, sunt încă prezente în modelarea matematică axiomatizată.

- **A treia fază** a modelării este confruntarea modelului cu realitatea și eventual experimentarea sa. Această fază se realizează în cadrul implementării sistemului, care poate fi considerată **a patra** și ultima fază a modelării.

În încheierea acestui paragraf, să examinăm câteva caracteristici ale instrumentelor de modelare matematică pe care ni le pune la dispoziție cercetarea operațională.

Una din principalele caracteristici ale tuturor metodelor cercetării operaționale este faptul că unele probleme ale cercetării operaționale pot fi privite, din perspectivă pur teoretică, ca probleme de matematică pură. Evident, nu aceasta va fi perspectiva pe care o vom adopta în cele ce urmează, întrucât vom privi metodele cercetării operaționale strâns legate de problemele practice.

Din punct de vedere istoric, unele dintre problemele cercetării operaționale s-au ivit, ce e drept, în special sub aspect pur matematic, cu mult înainte de a fi apărut activitatea organizată și denumirea de cercetare operațională. Astfel, unele noțiuni de teoria grafelor se cunosc de mai bine de un secol, teoria așteptării își are originea în unele lucrări ale lui Erlang din deceniul al 2-lea al secolului nostru, iar teoria stocurilor apare către anul 1930. Ca disciplină de sine stătătoare, cercetarea operațională a apărut însă în timpul celui de-al doilea război mondial, prin înființarea unor echipe complexe (matematicieni, ingineri, economiști, biologi, psihologi ș.a.) însărcinate cu optimizarea deciziilor privind unele acțiuni pregătitoare operațiilor militare. După război, echipele astfel formate s-au reprofilat rapid pentru activități pașnice. Dezvoltându-se spectaculos în ultimele trei decenii, preocupările teoretice și în special practice, în domeniul cercetării operaționale, au ajuns să antreneze astăzi pe plan mondial sute de mii de specialiști.

În prezent nu se mai poate concepe conducerea unei activități tehnico-economice importante fără a face apel la metodele cercetării operaționale, bineînțeles împreună cu celelalte tehnici moderne cum ar fi informatica, analiza de sistem ș.a..