

**LBRIS**

We know  
books

# **SOMNUL RAȚIUNII**

Cum funcționează creierul

Nicola Canessa

**LITERA**  
București

## CUPRINS

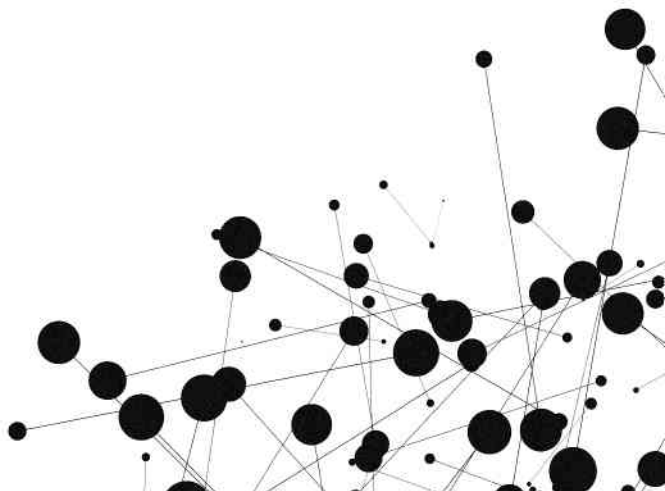
Introducere	7
Trecutul, prezentul și viitorul neuroștiinței cognitive	13
<i>Leonardo, anatomistul</i>	17
Nașterea științelor cognitive	20
<i>Condiționarea clasică și instrumentală în studiile lui Pavlov,     Thorndike și Skinner</i>	23
Creierul expus	27
Tehnici de cercetare în neuroștiința cognitivă	32
De la percepție la acțiune: vederea	37
Arii senzoriale, motorii și asociative	40
Vederea	43
<i>Acromatopsia și akinetopsia</i>	48
În mintea celuilalt: sistemul-oglinză și teoria minții	51
Imită și vei învăța	55
Cum îți citești mintea: teoria minții	57
<i>Neuroștiința cognitivă socială</i>	58
Baza cerebrală a memoriei	67
Nu una, ci mai multe memorii specializate	72
<i>Metamemoria și recuperarea amintirilor</i>	75
Cum memorăm	77
Mecanismele cerebrale ale memoriei semantice	85
<i>Un experiment pe Aplysia californica</i>	86

<b>Cum să procedez? Circuitele cerebrale ale deciziilor</b>	95
<i>Studiile lui Kahneman asupra comportamentului</i>	101
<b>Cazul Phineas Gage: cum sunt deciziile influențate de emoții</b>	102
<i>Procesele de control cognitiv</i>	108
<b>Cum înveți să iei decizii prin recompense și pedepse</b>	110
<i>Chimia și emoțiile</i>	114
<b>Mecanismele cerebrale aflate la baza deciziilor sociale</b>	121
Natura afectivă a motivațiilor: neuroeconomia și (i)raționalitatea deciziilor	125
Bazele neuroștiințifice ale deciziilor sociale	129
<b>Bibliografie consultată</b>	141
<b>Bibliografie recomandată</b>	143

**LBRIS**

We know  
books

**TRECUTUL, PREZENTUL  
ȘI VIITORUL  
NEUROȘTIINȚEI  
COGNITIVE**





**I**n paginile trecute, am introdus implicit un concept care stă astăzi la baza neuroștiinței cognitive și care a fost prezent, într-o formă sau alta, încă de la începuturile sale – conceptul de *modularitate*, adică ideea că mintea (și creierul, cu toate mecanismele sale neurofiziologice) poate fi împărțită într-o serie de procese care sunt, cel puțin parțial, independente unele de altele, astfel că ele pot fi afectate individual, de exemplu, în urma unei leziuni cerebrale. Această concluzie înglobează secole de cercetări privind, în primul rând, originea fiziologică a activității mentale și, mai precis, natura proceselor prin care aceasta se exprimă, permițându-ne să interacționăm cu lumea din jurul nostru.

Deși vechii egipteni descriau într-un papirus datând din 2500 î.Hr. și care a supraviețuit până în zilele noastre<sup>1</sup> o localizare vag aproximativă a unor facultăți mentale în creier, în secolele următoare vor alterna opinii destul de diferite cu privire la locul unde se află inteligența. Potrivit lui Pitagora (550 î.Hr.) și Hipocrate (400 î.Hr.), inteligența se găsește în creier, deoarece, în concepția celor doi, aici se echilibrează cele patru umori corporale (sânge, bilă galbenă, bilă neagră și flegmă), generând diferențele individuale de caracter.

---

<sup>1</sup> Acesta este faimosul papirus Edwin Smith, denumit astfel după numele egiptologului care l-a cumpărat, în a doua jumătate a secolului al XIX-lea. Pentru o descriere detaliată a conținutului său, vezi John F. Nunn, *Ancient Egyptian Medicine*, University of Oklahoma Press, Norman, Oklahoma 1996.



**Figura 1: Galen și Descartes.** La mai bine de un mileniu distanță unul de celălalt, Galen (secolele I–II) și Descartes (1596–1650) au susținut ipoteza ventriculilor cerebrali drept centru al activității creierului.

Aristotel (350 î.Hr.) era de altă părere. El a atribuit creierului un rol secundar: acela de a răci sângele încălzit de inimă, adevăratul motor al vieții mentale și al comportamentului. Aceștia reprezintă diferite forme ale unei viziuni „hidraulice” asupra funcționării minții, iar lor li se vor alătura Galen (secolul al II-lea d.Hr.) și René Descartes (1596–1650), care își vor axa teoriile pe existența atât a ventriculilor cerebrali, adevăratul rezervor al unei umori, potrivit medicului grec, cât și a „spiritelor animale”, potrivit filosofului francez, din care își are originea activitatea mentală.

Studiile lui Benjamin Franklin (1706–1790), Charles Bell (1774–1842) și François Magendie (1783–1855) au demonstrat rolul impulsurilor electrice în activarea fibrelor nervoase

## Leonardo, anatomistul

Setea nesătioasă de cunoaștere l-a impulsionat pe Leonardo da Vinci (1452–1519) să studieze în profunzime animalele și să determine, de exemplu, mecanismele care le permit păsărilor să zboare; acest interes l-a condus, în mod firesc, la cercetarea structurii și funcționării organismului uman. Cel mai reprezentativ exponent în acest sens îl constituie numeroasele table cuprinse în codul Windsor, denumit astfel deoarece se află în reședința cu același nume a familiei regale engleze. Prin observarea directă a cadavrelor, el a reușit să reproducă în detaliu interiorul corpului.

A analizat structurile auxiliare (aparatură musculară și scheletică) și a căutat informații valoroase pentru activitatea sa artistică și pentru cea de cercetare în domeniul mecanicii, dar a acordat o atenție deosebită craniului, pe care îl considera sediul sufletului și al simțurilor. Pentru a studia creierul, a folosit ceară topită, din care a realizat modele. A localizat anumiți nervi cranieni și a descoperit o legătură între nervi și măduva spinării. A descris nervii ca tuburi prin care circulă un „flux”, reprezentând astfel tranzitul impulsului nervos.

În studiul organelor interne, a acordat o atenție deosebită ochiului și a dezvăluit existența retinei și a nervului optic.



**Figura 2: Lecții de anatomie.** Structura craniului uman, pe baza unui desen al lui Leonardo da Vinci.

motorii și senzoriale care leagă creierul de restul corpului, confirmând astfel, în mod indirect, rolul creierului ca sediu al proceselor perceptivă și motorii datorită cărora organismul poate să interacționeze cu mediul înconjurător. De asemenea, este important de remarcat că, până la sfârșitul secolului al XVIII-lea, oamenii de știință au descris în mod exhaustiv anatomia macrostructurilor creierului și au ajuns la concluzia că distribuția protuberanțelor și a depresiunilor

(„girusuri“ și „șanțuri“ în terminologia actuală) de pe suprafața acestuia este aceeași la întreaga specie umană.

Ca urmare a acestor studii, care au fost posibile datorită descrierilor detaliate ale anatomiei creierului realizate de către Leonardo da Vinci (1452–1519), Vesalius (1514–1564) și Thomas Willis (1621–1675), dezbaterea privind organul principal al proceselor mentale a căpătat conotații diferite începând cu secolul al XIX-lea.

Nu se mai discută în ce parte a creierului se află anumite procese mentale, cum ar fi percepția, limbajul sau controlul motor, deoarece, în ultimele decenii ale secolului trecut, s-a dezvoltat literatura științifică bazată pe așa-numita „metodă lezională“, care descrie deteriorarea sau chiar pierderea acestor capacități în urma unei leziuni cerebrale. În schimb, este dezbătut nivelul de specificitate al localizării acestor procese, unii înțelegându-le într-un sens restrâns și sugerând că diferitele facultăți mentale sunt legate de module cerebrale similare comportamentelor izolate, în timp ce alții le descriu în termeni mai holistici și propun că procesele cerebrale implică diferite zone ale creierului conectate între ele. Pentru a rezuma totul în limbajul actual: teoriile se concentrează pe natura localizată sau distribuită a proceselor mentale din creier.

Printre adepții primei ipoteze se numără exponenții frenologiei (sau organologiei), ai căror reprezentanți de frunte au fost medicul german Franz Joseph Gall (1758–1828) și elevul său Johann Gaspar Spurzheim (1776–1832). Aceștia au susținut o viziune extrem de localizată a facultăților mentale și au mers până la a afirma – nu fără a fi întâmpinați cu reacții critice și uneori disprețuitoare din partea comunității științifice – existența unor veritabile „module“ cerebrale,

componente distincte implicate în mod autonom în funcții complexe precum idealismul și bunăvoința.

Nu este surprinzător faptul că progresele ulterioare ale neuroștiinței au infirmat aceste ipoteze radicale. Însă meritul frenologilor este că au apărat conceptul de modularitate, astăzi un concept de bază în neuroștiința cognitivă. Practic, teoria lor reprezintă o teză dusă la extrem, care, în acei ani, era consolidată de dezvoltarea unei discipline care avea să conveargă mai târziu în neuropsihologia modernă.

Tocmai în această perioadă, fiziologii au recurs din ce în ce mai mult la o viziune modulară a relației minte–creier, după ce au observat modificări specifice în urma unor leziuni cerebrale bine localizate. De-a lungul anilor, cumulum de date obținute cu ajutorul acestei metode a făcut posibilă determinarea unei strânse legături între procese cognitive relativ specifice (de exemplu, limbaj, memorie și calcul) și anumite părți distincte ale neocortexului, partea cea mai recent formată a cortexului cerebral în procesul evolutiv al omenirii. Și, cel mai important, teoria privind specificitatea funcțională a modulelor cerebrale părea să se confirme și să dea formă conceptului de *dublă disociere*. Acest concept poate fi ilustrat cu un exemplu simplu, inspirat de distincția reală dintre zonele cerebrale esențiale pentru producerea și înțelegerea limbajului.

Să ne imaginăm că o leziune dintr-o anumită zonă a creierului provoacă un deficit în generarea limbajului, însă nu și în înțelegerea limbajului, iar o leziune într-o altă zonă a creierului provoacă un deficit opus. Ce putem deduce? Că, probabil, generarea și înțelegerea limbajului sunt realizate de module cerebrale specifice și independente. Exact asta au concluzionat, în a doua jumătate a secolului al XIX-lea, neurologii