

REVOLUTIA STIINTIFICA

În secolele al XV-lea și al XVII-lea, în Europa știința a cunoscut un mare avânt. Marii gânditori, deschizători de drumuri și noile instrumente științifice au schimbat radical concepțiile despre univers și locul omului în el.

Revoluția științifică s-a produs într-o societate dinamică, aflată în plină expansiune și avansată din punct de vedere tehnologic.

Inventarea puștii de mână, a armelor de foc, construirea unor vase care permiteau efectuarea călătoriilor oceanice le-au dat posibilitatea europenilor să exploreze, să facă hărți și bineînțeles să cucerească noi teritorii. Inventarea tiparului a permis păstrarea și transmiterea celor mai importante informații, noilor generații. Începând din secolul al XVI-lea între societate, știința și tehnologia s-au născut legături din ce în ce mai strânse, fiecare influențând în mod continuu dezvoltarea celorlalte două.

Drumul spre progres

Cu excepția catorva descoperiri științifice remarcabile, gândirea științifică din epoca medievală tardivă a făcut relativ puține progrese în comparație cu tehnologia. Tehnologia se ocupa de probleme practice, care puteau fi testate imediat, determinându-se dacă funcționează sau nu. În schimb, știința studia mai ales natura universului și legile care îl guvernează. Noile idei erau greu de demonstrat și din această cauză se loveau de o opoziție generală.

Aceste idei veneau în contradicție cu vechile teorii dogmatice și cu explicațiile religioase date fenomenelor naturale, motiv pentru care erau considerate șocante și calificate drept sacrilegii.

La începutul secolului al XVI-lea - începutul erei moderne - majoritatea ideilor privind universul erau bazate pe teoriile gânditorului grec Aristotel (384 - 322 î.e.n.) și pe completările aduse de astronomul grec Ptolemeu (secolul al II-lea e.n.). Scrierile grecești și romane aveau o influență puternică în țările din vestul continentului, mai ales dacă Biserica le considera acceptabile.

Acest lucru era valabil și pentru descrierea dată de Ptolemeu cerurilor; el susținea că Pământul se afla în centrul sistemului solar - la fel cum creștinii credeau că întreaga istorie se construiește în jurul dramei păcatului și a salvării omului. Potrivit lui Ptolemeu, Soarele, Luna și restul planetelor se roteau în jurul Pământului, care era fix. Când observațiile astronomice au venit în contradicție cu ideile lui Ptolemeu, traiectoriile planetelor au fost reconceptuate - într-o manieră ingenioasă și complicată - astfel încât să se potrivească totuși teoriei. În mod evident, Pământul era obiectul unor idei în continuă schimbare; în același timp se credea că bolta stelară și sferile cristaline ale planetelor, situate dincolo de Luna, sunt neschimbătoare și desăvârșite în perfecțiunea lor, aflându-se sub supravegherea ingerilor. Undeva, după toate acestea, se afla cerul și Dumnezeu.

Nu toți gânditorii greci erau de acord cu Ptolemeu, care susținea că Soarele se rotește în jurul Pământului; totuși teoriile sale au rămas în picioare de-a lungul Evului Mediu. Prima alternativă bine

demonstrata a aparținut lui Nicolaus Copernicus (1473-1543), un savant polonez; fiind canonic la o catedrală, Copernicus a avut posibilitatea să-și petreacă cea mai mare parte a vieții efectuând diverse studii și cercetări. Deși existau și membri ai Bisericii Catolice care nu s-au opus acestor noi idei, Copernicus a realizat singur că teoriile sale ar putea genera reacții adverse. De aceea, el a amânat mult timp publicarea cărții sale "Despre mișcările de revoluție ale corpurilor cerești"; se spune, că abia în ultimele zile ale vieții sale i-a fost dat să vada o copie a acestei cărți.

Noua imagine a universului

De fapt, Copernicus prezenta o imagine nouă și revoluționară a universului. El a susținut că Soarele e centrul universului, iar planetele se rotesc în jurul său. Nici Pământul nu făcea excepție de la această regulă: în fiecare an efectua o mișcare de revoluție în jurul Soarelui și zilnic o mișcare de rotație în jurul axei proprii. Pentru prima oară s-a lansat ideea că Luna e un satelit al Pământului.

Astăzi știm cu certitudine că ideile lui Copernicus au fost în cea mai mare parte corecte; el a aranjat planetele în ordinea reală, cu Mercur cel mai aproape de Soare și Saturn cel mai departe. (Uranus, Neptun și Pluto nu fuseseră încă descoperite.) Deși noul sistem avea numeroase avantaje, el prezenta și puncte slabe; Copernicus pornise de la ipoteza că planetele urmau o traiectorie circulară și din această cauză sistemul său era aproape la fel de complicat ca și cel ptolemeic.

Deși nu fusese prezentată încă dovada finală a corectitudinii ideilor lui Copernicus, vechiul model al lumii se prăbușea rapid. O lovitură decisivă a fost dată de astronomul danez Tycho Brahe (1546-1601), care în anul 1572 a observat o supernovă - o stea îndepărtată, foarte strălucitoare, a cărei apariție în regiunile "neschimbătoare" din spatele Lunii era imposibilă conform sistemului lui Ptolemeu. Cățiva ani mai târziu astronomul danez observa, în aceleași regiuni, prezenta unei comete. Fiind un observator perseverent și sistematic, Brahe a notat poziția unui număr mare de corpuri cerești și a publicat primul catalog modern de stele.

Savantul italian Galileo Galilei (1564-1642) a reușit să aducă o serie de dovezi mult mai spectaculoase. El a beneficiat de avantajele unei noi invenții - telescopul, conceput în jurul anului 1600, în Olanda. După ce a aflat de existența acestui instrument în 1609, Galileo a construit o versiune mai elaborată a telescopului, pe care a folosit-o pentru studierea bolții cerești.

Descoperirile sale au avut un impact deosebit; Galileo a arătat existența a numeroase stele ce nu puteau fi observate cu ochiul liber; de asemenea a dovedit că suprafața Lunii nu e netedă, că Jupiter are sateliți, că Venus are mai multe faze, iar Soarele prezintă pete.

Galileo și-a folosit descoperirile pentru a susține teoria heliocentrică (care susține că Soarele se află în centrul universului) a lui Copernicus. Dar în acest moment, Biserica s-a alarmat văzând amenințata autoritatea Bibliei, care era scrisă în termeni predominant geocentriți.

Senzatie in Europa

În situația în care fusese prevenit chiar de Papa să nu mai apere teoriile lui Copernicus, Galileo a preferat să păstreze tăcerea ani de-a rândul. Cu timpul a devenit încrezător că faima îl va proteja, dacă va da dovada de prudență. În 1632 publică cartea "Dialog privind cele două sisteme ale lumii", demolând argumentele lui Ptolemeu; totuși publicarea acestei lucrări a fost permisă doar cu respectarea unor indicații ale Papei, astfel încât în finalul cărții se precizează că omul nu poate înțelege cu adevărat lucrarea Domnului.

Lucrarea lui Galilei a făcut senzație în Europa și până la urmă vicisugul său a fost expus.

Savantul, atunci in varsta de 69 de ani, a fost convocat la Roma, judecat de Inchizitie si gasit vinovat de erezie. Conform regulilor din acele timpuri, pedeapsa primita a fost blanda: Galileo a fost tinut in arest la domiciliu pana la moartea sa, care a survenit dupa opt ani. Incercarile bisericii de a suprima teoria lui Copernicus au esuat, deoarece cartea lui Galilei a fost tradusa in numeroase limbi, devenind faimoasa in intreaga Europa. Astronomul german Johannes Kepler (1571-1630) a adus dovezi zdrobitoare in favoarea ideilor lui Copernicus, cand in 1609-16 a prezentat cele trei legi ale miscarii planetare. Atat Copernicus, cat si Galileo crezusera ca planetele se deplaseaza in jurul Soarelui, pe o traiectorie circulara;

Kepler a descoperit ca aceste traiectorii sunt de fapt eliptice, reusind astfel sa inlature dificultatile cu care se confruntasera predecesorii sai. El a demonstrat ca teoria heliocentrica era mai simpla decat cea ptolemeica si totodata era lipsita de contradictiile acesteia. Cativa ani mai tarziu, Kepler a creat "Tabelele lui Rudolphine", cu ajutorul carora se puteau determina miscarile planetelor in viitor. Ducand mai departe munca lui Tycho Brahe, relizarile lui Kepler au stat la baza unei descrieri complexe, fundamentata stiintific a sistemului solar.

Legile lui Newton

Englezul Sir Isaac Newton (1642-1727) a fost cel mai mare om de stiinta de la Galileo incoace. Lucrarea sa "Principia matematica" (1687) a demonstrat ca Pamantul si restul planetelor nu sunt entitati separate, ci sunt guvernate de aceleasi legi naturale; de fapt, toate corpurile materiale se supun celor trei legi ale miscarii.

O alta contributie importanta a lui Newton a fost formularea conceptului de atractie universala si a principiilor matematice conform carora functioneaza. Prin legile descoperite, Newton a confirmat teoria heliocentrica. Acest model universal, guvernat de legile newtoniene a dainuit in timp neschimbat, pana la revolutia stiintifica din secolul al XX-lea, initiata de Albert Einstein.

Descoperirile medicale

Aceste descoperiri au dat o importanta deosebita cercetarilor stiintifice. Odata ce dogmele fusesera dizolvate, iar misterele nu mai erau considerate imposibil de rezolvat, aria de cuprindere a cercetarii stiintifice s-a extins foarte mult, incluzand si corpul omenesc si bolile sale. Pana in secolul al XVI-lea, boala era considerata consecinta unui dezechilibru intre cele patru umori (sange, flegma, bila galbena si bila neagra).

Alchimistul elvetian Paracelsus (1493- 1541) a contrazis teoria umorilor, sustinand ca fiecare boala e localizata in anumite organe si poate fi tratata cu substante chimice. In acelasi timp, medicul Andreas Vesalius (1514-64), originar din Flandra, face primul studiu complex de anatomie umana. Cu toate acestea, primele baze ale stiintei medicale moderne au fost puse abia un secol mai tarziu, cand invatatul englez Sir William Harvey (1578-1657) a facut publica descoperirea sa: sangele circula in corp pompata de inima, nu de ficat, cum se crezuse pana atunci.

Un nou limbaj

Noua stiinta nu se multumea cu enuntarea unor principii si observatii generale, ci incerca sa dovedeasca veridicitatea lor prin intermediul unor experimente stiintifice, iar apoi sa traduca

rezultatele obtinute in limbajul universal al matematicii. Galileo a fost primul om de stiinta care a inteles ca aceasta este cheia intelegerii; el a declarat urmatoarele "Cartea naturii este scrisa cu caractere matematice"

Progresul acestui "limbaj" a fost rapid. Pana la inceputul secolului al XVII-lea, cele mai simple simboluri matematice (pentru plus, minus, inmultit, impartit si egal) au ajuns sa fie folosite in mod obisnuit. Mai tarziu, in 1614 John Napier (1550-1617) introduce logaritmi.

Primul calculator capabil sa efectueze adunari - stramosul computerului de astazi - a fost construit in anii 1640, de Blaise Pascal (1623-62); 50 de ani mai tarziu, germanul Gottfried Wilhelm Leibnitz (1646-1716) creaza o masina de calcul ce poate efectua inmultiri. Leibnitz a inventat calculul diferential si integral, ce se numara intre cele mai importante descoperiri matematice ale secolului. Descoperirea a fost facuta independent de cea a lui Newton, fapt ce a iscat o adevarata disputa intre cei doi mari savanti, care au dat si cu acest prilej dovada de calm si spirit stiintific.

Inventii

Pana in secolul al XVII-lea stiinta cunoscuse un adevarat avant. Pe langa telescop, au fost inventate si alte instrumente de o importanta deosebita: microscopul, termometrul, barometrul si pompa cu aer. Ulterior progresele stiintei au cunoscut o amploare si mai mare. Newton a explicat natura undelor luminoase si a demonstrat ca lumina e alcatuita din mai multe culori spectrale, ce pot fi separate cu ajutorul unei prisme. Doi importanti savanti englezi au contribuit la dezvoltarea stiintei; Robert Hooke (1635-1703) a fost primul om ce a folosit cuvantul "celula" pentru a descrie ce a observat cu ajutorul microscopului; William Gilbert (1544-1603) a efectuat primele studii de electricitate si magnetism.

Irlandezul Robert Boyle (1627-91) a creat pompa cu aer comprimat si a enuntat "Legea lui Boyle", ce defineste relatia dintre volum si presiune. Savantul olandez Christiaan Huygens (1629-95) a construit primul ceas de tip pendula, valorificand observatiile lui Galileo cu privire la pendul si credinta lui ca acest mecanism poate masura timpul.

Raspandirea cunostintelor

In acele timpuri interesul pentru stiinta a cunoscut o raspandire larga; cunoasterea stiintifica nu era foarte specializata, astfel incat un om cu o educatie normala putea efectua diferite experimente si putea face descoperiri.

Acest interes era reflectat in participarea la societati academice, cum ar fi Societatea Regala din Londra (fondata in 1662) si Academia Regala Franceza de stiinte (1666); de asemenea se inregistra o participare intensa la redactarea revistelor de stiinta, precum "Studii filozofice" publicata de Societatea Regala - prima revista de acest tip publicata in Anglia.

Existenta acestor societati si reviste, favoriza circulatia informatiilor despre noile descoperiri stiintifice. Cei care beneficiau de aceste informatii, puteau efectua cercetari mai avansate pe baza lor. Cu alte cuvinte cooperarea si existenta publicatiilor au avut un aport insemnat in ceea ce priveste rapiditatea progresului. In urma "revolutiei" din secolele al XVI-lea si al XVII-lea, stiinta a devenit - si a ramas de atunci - una dintre cele mai importante activitati ale omenirii.

DATE IMPORTANTE

1543

Copernicus afirma ca Soarele e centrul sistemului solar
1571
Tycho Brahe observa o supernova si (1577) o noua cometa
aprox. 1600
Inventarea telescopului 1609/10
Observatiile astronomice ale lui Galileo, realizate cu ajutorul telescopului
1609
Formularea primelor doua legi ale lui Kepler; cea de-a treia urmeaza in 1619
1632
Publicarea lucrarii lui Galileo " Dialog despre cele doua sisteme ale lumii"
1633
Galileo e arestat, judecat si condamnat pentru erezie
1642
Pascal inventeaza un calculator capabil sa efectueze adunari
1657
Fondarea primei academii stiintifice in Toscona, Italia
1662
Fondarea Societatii Regale din Londra
1671
Leibnitz inventeaza calculatorul
1687
Newton publica principiul gravitatiei
1704
Descoperirile lui Newton cu privire la lumina