

## GALILEO GALILEI – SAVANTUL DE TIP CLASIC AL EPOCII RENAȘTERII

Constantin Lozovanu, conf. univ., dr., U.T.M.

**Cuvinte cheie:** știință teoretico-experimentală, natur-filosofie mecanicistă, realitate vizibilă, realitate invizibilă, concepție geometrico-mecanică a naturii.

Gânditorul, care a înfăptuit o despărțire a două lumi, cea a științei medievale, bazată pe concepția aristotelică, de cea a științei moderne, al cărei aspect esențial și obiectiv se desprinde definit din opera lui, este considerat matematicianul, fizicianul și astronomul italian Galileo Galilei (1564-1642). Lucrările sale cele mai influente, care au avut o înrâurire asupra gândirii secolului al XVII-lea, sunt: *Scrisoarea către Marea Ducesă Cristine* (scrisă în 1615, dar rămasă nepublicată până în 1636), *Balanța* (1623), *Dialog despre cele două principale sisteme ale lumii* (1632) și *Discurs despre două noi științe* (1638).

De fapt, acest „inginer”, a început cu studii de medicină la Universitatea din Pisa, dar fiind foarte de timpuriu pasionat de matematică s-a concentrat mai ales pe două domenii care păreau separate: fizica și astronomia. Se spune că la vârsta de 19 ani, în catedra din Pisa, a măsurat oscilațiile unei lămpi care pendula, cu ajutorul bătailor inimii, și a găsit că timpul oscilațiilor rămâne constant, indiferent de amplitudinea lor, descoperind astfel natura izocronă a pendulului, pe care a verificat-o experimental. La Universitatea din Pisa, Galilei face cunoștință cu fizica lui Aristotel și cu lucrările matematicienilor antici – Euclid și Arhimede (ultimul a devenit adevăratul său învățător, datorită mării sale capacități de a concepe experimente, dintre care multe erau „experimente mintale”). Aplicând matematica la mecanica practică, în mod deosebit, la hidraulică, Galilei a perfecționat metoda cântăririi hidrostatice, folosind-o pentru determinarea

densității metalelor și a pietrelor prețioase. Făcându-se cunoscut prin cercetările asupra centrului de gravitație a corpurilor solide, care atraseră atenția savanților asupra lui, Galileo Galilei obține, în 1589, postul de profesor de matematică la aceeași Universitate din Pisa, unde mai înainte a fost student. În acest timp el scrie lucrarea „*Despre mișcare*” (1590), în care pentru prima dată aduce argumente împotriva învățaturii lui Aristotel despre căderea corpurilor. Ulterior aceste argumente el le-a formulat în formă de lege despre proporționalitatea drumului, parcurs de corp, și pătratul timpului căderii (după afirmațiile lui Aristotel, „în vid toate corpurile cad infinit de repede”). De la Universitatea din Pisa Galileo Galilei trece la cea din Padua, unde continuă cercetările în domeniul dinamicii: despre mișcarea corpului pe un plan înclinat și a corpului, aruncat sub un unghi față de orizont. Tot la acest timp se referă și cercetările despre rezistența materialelor. Însă, din toate lucrările din acea perioadă Galilei a publicat numai o mică broșură despre invenția de către el a compasului proporțional, care permitea efectuarea diverselor calcule și construcții.

Totuși, Galileo Galilei s-a afirmat cu adevărat pentru prima dată în 1610, prin publicarea observațiilor sale telescopice despre cer, într-o mică lucrare intitulată „*Buletin stelar*”. Ceva mai înainte, în 1609, el a aflat despre inventarea telescopului în Olanda și din descrierile primite, folosind cunoștințele sale în optica geometrică și bazându-se pe legile refracției luminii, a construit un model mult mai superior, care inițial mărea numai de 3 ori, iar ceva mai târziu – de 32 de ori. Cu ajutorul acestui telescop perfecționat, Galilei a efectuat un șir de descoperiri astronomice importante: munții și craterele pe Lună, dimensiunile stelelor și depărtarea lor colosală, petele pe Soare (chinezii le descoperiseră mai înainte), patru sateliți mari ai planetei Jupiter (lunile lui Jupiter), fazele planetei Venus, asemănătoare cu ale Lunii, inelele planetei Saturn, a observat Calea Lactee, - despre care se credea că este o nebuloasă, - descoperind că reprezintă o mulțime de stele dispuse atât de dens, încât de pe Pământ par nori etc.

Ideile, expuse de Galileo Galilei în lucrarea menționată, nicidecum nu se încadrau în concepția aristotelică despre Univers. Ele coincideau cu viziunile lui N.Copernic și G.Bruno. Astfel, Galilei considera Luna asemănătoare, după natura sa, cu Pământul, iar din punctul de vedere al lui Aristotel (și Bisericii catolice) nici nu putea fi vorba despre asemănarea lumii terestre cu cea cerească. Mai departe, Galilei lămură natura „culorii cenușii” a Lunii, prin aceea că partea ei întunecată în acest timp este iluminată de lumina Soarelui, reflectată de Pământ, iar de aici urmează, că Pământul – este doar una dintre planetele, care se rotesc în jurul Soarelui. Tot în acest timp, Galilei s-a încadrat încă într-o dispută științifică – despre plutirea corpurilor. În lucrarea sa „*Considerații despre corpurile care se găsesc în apă*” (1612), el argumentează strict matematic legea lui Arhimede și demonstrează incorectitudinea afirmației lui Aristotel despre aceea, că scufundarea corpurilor în apă depinde de forma lor. Biserica Catolică, care susținea învățătura lui Aristotel, a calificat aceste lucrări ca atac împotriva bisericii. Inchiziția din Roma declară sistemul lui Galilei absurd și eretic și îi interzice de a mai promova pe viitor această viziune. Lucrările lui sunt „puse la index”, împreună cu publicația lui N.Copernic, „*Despre rotația sferelor cerești*”.

Împotriva lui Galilei au fost formulate numeroase critici, unele susținute prin apeluri la autoritatea religioasă. El le-a dat replica în „*Scrisoarea către Marea Ducesă Christine*”, unde a pledat pentru separarea riguroasă a problemelor teologice de cele științifice, pe temeiul că pentru fiecare dintre aceste discipline se cer competențe diferite, iar adevărurile uneia nu pot niciodată să intre în conflict cu adevărurile celeilalte. În esență, a fost o pledoarie pentru autonomia științei.

Cercetările lui Galilei sunt caracterizate nu numai de o serie de descoperi științifice, dar și de o schimbare totală de atitudine și metodă în investigațiile științifice. De acum autoritatea religioasă nu mai poate influența știința, care scăpând astfel de sub dominația teologiei scolastice, capătă un caracter obiectiv, iar această

obiectivitate duce la distrugerea concepției magice a științei. Astfel, degajând știința de superstiții, și întemeindu-se numai pe ceea ce experiența confirmă, Galileo Galilei este de fapt unul dintre întemeietorii științei teoretico-experimentale despre natură, dar și fondatorul noii natur-filosofii mecaniciste, cel care a gândit matematic unitatea lumii cerești cu cea terestră.

Filosofia galileeană a științei și-a aflat o expunere clară în lucrarea „*Balanța*” (1623). În ea, ajungând să precizeze conceptul de lege a naturii prima dată în istoria progresului gândirii omenești, Galilei își formează o imagine despre lume în care matematica juca rolul primar. El caracterizează natura ca carte scrisă în limbajul matematicii: lumea este una, creația este de esență matematică, complicatul sensibil poate fi redus la o sumă de elemente simple de natură geometrică. În consecință știința nu mai este descriptivă, ci explicativă. După Galilei, *„filosofia este scrisă în această mare carte (Universul) care stă deschisă în permanență în fața ochilor noștri, și nu o putem înțelege dacă nu învățăm mai întâi limba și caracterele cu care este scrisă, or ea este scrisă în limbajul matematicii, iar literele ei – sunt triunghiuri, patrulatere, cercuri, sfere, conuri, piramide și alte figuri geometrice, fără ajutorul cărora mintea omenească nu poate înțelege în ea nici un cuvânt; fără ele noi putem doar pe ghicite să rătăcim prin labirintul întunecos”*. A descifra „cartea naturii”, înseamnă pentru gânditorul italian, a determina ordinea matematică a Universului, adică tocmai acele raporturi generale - legile, care în definitiv sunt raporturi numerice.

Astfel, la baza sistemului galileean stă ideea despre existența obiectivă a lumii, care este infinită și veșnică, totodată, gânditorul acceptând și ideea primului impuls, dat lumii de Dumnezeu. În natură, după Galilei, nimic nu este distrus și zămislit, are loc doar schimbarea poziției corpurilor sau părților lor componente. Legea universală care domină natura este legea cauzalității mecanice și totul se întâmplă din cauze necesare, dar oarbe. Corpurile cerești sunt asemănătoare cu Pământul și se supun aceluiași legi mecanice.

Toate procesele în natură sunt determinate de cauzalitatea strict mecanică. De aici adevăratul scop al științei – dezvăluirea cauzelor fenomenelor. Afirmând că cauza tuturor schimbărilor este mișcarea și crezând în teoria atomică a materiei, fără a o socoti absolut sigură, - Galilei s-a condus de concepțiile lui Heraclit și Democrit, reînviind ideile acestor gânditori. El considera că realitatea vizibilă se reduce la o realitate invizibilă, cea a atomilor și a conglomerărilor de atomi, care sunt corpuscule invizibile și indistructibile cu întindere și formă și care în definitiv se pot exprima cantitativ. Așa calități ale lucrurilor ca culoare, gust, miros, sunet, etc., nu există în ele, ca ceva obiectiv, ci sunt în afară gândirii, doar moduri de mișcare. Ele există în mod subiectiv ca rezultate ale vibrațiilor atomilor care impresionează simțurile noastre, susține Galilei.

Pe câtă vreme antichitatea și teologia scolastică separau experiența sensibilă și matematica rațională sau nu știau cum să le apropie, Galilei le contopește, le silește a colabora și face din *măsurătoarea* obiectivă condiția principală a științei. Cel dintâi rol al acestei fericite fuziuni al experienței sensibile și al matematicilor este măsurarea exactă a faptului cel mai obștesc din lumea materială: *mișcarea*, căci celălalt factor – *întinderea*, era de la sine accesibil calculului geometric. Astfel, s-a încheat *concepția geometrico-mecanică* a naturii, după care toate fenomenele *calitative*: culoare, sunet, căldură, etc., se reduc la diferențe de mișcări măsurabile ale unor mici particule materiale, - atomii, care n-au alte însușiri de cât întinderea geometrică sau forța, calculabilă și ea. În locul „calităților oculte” sau „virtuților”, a formelor substanțiale invizibile, de care se vorbea în scolastica aristotelică, Galilei caută a descoperi cauzele mecanice, vibrațiile materiale, forțele care stau dincolo de calitățile sensibile – bunăoară, senzația de căldură, care este o calitate subiectivă, variabilă de la un om la altul, care este privită ca o mișcare de atomi și este măsurabilă (obiectiv) prin termometru. Așadar, pe când teologia scolastică căuta *substanțe* ascunse, Galilei caută *legile* naturii, adică

*raporturile* generale dintre fenomene, raporturi ce pot fi exprimate prin raporturi matematice. Gânditorul italian, căutând să lămurească cauza pentru care corpurile cad spre pământ, nu mai cercetează acea „calitate ocultă”, ascunsă în corp, prin care scolasticii aveau în vedere „calitatea de a fi greu” și care nu explica nimic, ci stabilește legea după care cad corpurile, indiferent de ceea ce este esența căderii, adică raportul matematic dintre viteza căderii, spațiul parcurs și timpul de cădere. Astfel, noțiunea de lege a naturii, de raport dintre fenomene, opusă noțiunii de substanță ocultă, este caracteristica principală a învățaturii lui Galileo Galilei.

Punctul inițial în cunoașterea naturii în viziunea lui Galilei este observarea, iar temelia științei - experiența. Gânditorul afirma că sarcina savanților nu constă în a dobândi adevărul din compararea textelor unor autorități recunoscute și pe calea unor filosofări abstracte, ci „...studiind marea carte a naturii, care și este adevăratul obiect de studiu al filosofiei”. Dezvoltând în gnoseologie ideea caracterului infinit al cunoașterii „extensive” a naturii, Galilei admitea și posibilitatea cunoașterii adevărului absolut, adică a cunoașterii „intensive”. În studierea naturii gânditorul evidențiază două metode experimentale principale: pe de o parte, trebuie să reunim într-o formulă unică, un mare număr de fapte concrete cu ajutorul *metodei sintetice*.; pe de alta, putem urma o cale inversă, din legi generale să deducem o mulțime de fapte, utilizând *metoda analitică*. Totodată, Galilei consideră, că cu toate că experimentul și este punctul inițial al cunoașterii, el ca atare însă nu asigură încă o cunoaștere autentică. Ultima poate fi dobândită în baza experimentării planificate reale sau mintale, care se sprijină pe descrierea cantitativ-matematică strictă. În modul acesta Galilei creează o știință fizico-matematică a naturii care-l conduce la un mecanism universal capabil să prevadă fenomenele.

În 1632 la Florența, Galilei încearcă să împace teoria geocentrică a lui Aristotel-Ptolemeu cu cea heliocentrică a lui N.Copernic, în lucrarea „*Dialog despre cele două principale sisteme ale lumii*”, în care, în pofida interdicției impuse de Biserica

Catolică, susține totuși superioritatea ipotezei heliocentrice. Ajunsă în mâinile papei Urban al VIII-lea, acesta interzice difuzarea lucrării și intentează un proces al Inchiziției împotriva lui Galilei. Bătrân și bolnav, Galilei este chemat în 1633 la Roma în fața tribunalului inchizitorial. Amenințat cu tortura și umilit, este silit să abjure public ideea că Pământul se rotește în jurul Soarelui. Se spune că, printre dinți, ar fi șoptit: „Și totuși se mișcă”. Scăpat de arderea pe rug, este condamnat la închisoare pe viață, pedeapsă comutată apoi în arest domiciliu în casa sa din Arcetri, din vecinătatea Florenței. Deși aflat sub arest, Galilei publică, în 1638, cea mai de seamă lucrare științifică a sa, „*Discurs despre două noi științe*”. Aici el prezintă descoperirea celor două principii ale mecanicii clasice: principiul forței de inerție și cel al mișcării compuse. Deja după publicarea lucrării menționate, Galilei a efectuat ultima sa descoperire astronomică – librația Lunii (mici oscilații periodice ale Lunii în raport cu axa sa, datorită cărora poate fi văzută de pe Pământ mai mult de jumătate (59%) din suprafața sa totală). În 1637 vederea lui Galilei s-a înrăutățit considerabil, și în 1638 el a orbit complet. În același timp, înconjurat de cei mai devotați discipoli (V.Viviani, E.Torricelli și a.), el totuși continua să lucreze asupra anexelor la lucrare și asupra unor probleme experimentale. În 1641 sănătatea lui Galilei s-a înrăutățit brusc și el moare la Arcetri la 8 ianuarie 1642.

În 1737 a fost îndeplinită ultima voință a lui Galilei – cenușa sa a fost transferată în biserica Santa Croce din Florența, într-un mausoleu al marilor personalități ale Italiei. La 350 de ani după moartea sa, în 1992, Vaticanul a recunoscut formal marea valoare științifică a lui Galileo Galilei, „reabilitându-l” și absolvindu-l de acuzația de erezie.

### **Bibliografie**

1. Bagdasar N., Bogdan V., Narly C. *Antologie filosofică. Filosofi străini*. – București: Editura UNIVERSAL DALSI, 1995.

2. Capcelea Valeriu M. *Filosofie. Introducere în istoria filosofiei și în studiul principalelor domenii ale filosofiei*. – Chișinău: Editura ARC, 1998.
3. Flew Antony. *Dicționar de filosofie și logică*. – București: Editura Himanitas, 1996.
4. *Istoria filosofiei moderne. De la Renaștere la Kant*. – București: Editura TESS- EXPRES, 1996.

## **EXISTENȚIALISMUL CA DOCTRINĂ FILOSOFICĂ A ACȚIUNII**

Constantin Lozovanu, conf. univ., dr., U.T.M.  
Ecaterina Lozovanu, conf. univ., dr., U.T.M.

*Cuvinte cheie: existențialism, filosofia existenței, filosofia existențială, existențialism religios, existențialism non-religios, existențialism francez, angoasă, abandon, disperare.*

Este dificil de a efectua o caracterizare generală a existențialismului. Deseori el a fost definit ca o formă de antiintelectualism, iraționalism sau subiectivism. Punctul de vedere susținut aici este că însăși viziunea existențialistă nu acceptă nici unul dintre aceste calificative.

Sub genericul „existențialismul” sun cuprinse orientări și tendințe filosofice felurite din secolul al XX-lea, care se întâlnesc însă în reluarea meditației asupra Existenței într-o modalitate nouă, întrucât pleacă de la „existența umană” și de la condiția limită a acesteia, de la „finitudinea” ei.

Așa cum au propus în repetate rânduri M.Heidegger și K.Jaspers, principalii promotori ai acestei direcții de gândire, termenul mai adecvat ar fi: „filosofia existenței” sau „filosofia existențială”. Totuși, trebuie să menționăm, că termenul de „filosofie existențială” a fost introdus de unul dintre primii