

științelor, sportului. În fiecare sferă de activitate există liderul cultural. În sfera educației spiritual-emoțională liderismul aparține artelor. Anume artele formează senzația existenței, deci și scopurile superioare umane a oricărei activități. De aceea artele trebuie să devină fundamentul sistemului dezvoltării etico-emoționale, de la arte să se tragă fire în toate sferile de activitate în formarea personalității multilateral și armonios dezvoltată. Din cele spuse facem concluzie: în societate și în sistemul de învățământ nu există alt mijloc în formarea vieții etico-emoționale a omului mai puternic decât artă.

## NOUA ȘTIINȚĂ EUROPEANĂ ÎN OPERA LUI GALILEO GALILEI

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

**Motto:** „*Filosofia este scrisă în această mare carte care stă deschisă în permanență în fața ochilor noștri (Universul, vreau să spun), și nu o putem înțelege dacă nu învățăm mai întâi limba și caracterele cu care este scrisă, or ea este scrisă în limbajul matematicii...* ”.  
Galileo Galilei, *Balanța*, 1623.

**Cuvinte cheie:** *experiență, experiment, obiect real, obiect ideal, stare ideală, știința fizico-matematică a naturii, mecanism fizic.*

În epoca Renașterii are loc schimbarea începutului cultural determinant. În prim plan apar din nou reprezentările raționale, științifico-filosofice, prin prisma cărora se dă o nouă interpretare noțiunilor medievale. Aceasta se datorează situației de concurență a comentariilor textelor științifice antice și medievale. O altă particularitate importantă a culturii renascentiste – este noua

interpretare a omului. Omul epocii Renașterii se recunoaște pe sine deja nu numai ca creațiune a lui Dumnezeu, ci ca meșter liber, situat în centrul lumii, care prin voința și dorința sa poate să devină ființă sau inferioară, sau superioară. Cu toate că omul recunoaște originea sa divină, și el singur se simte creator.

Interpretarea omului ca ființă activă, creatoare a pus bazele unei noi înțelegeri a naturii, cunoștinței științifice și acțiunii practice. De acum cunoașterea naturii și a legilor ei este privită ca condiție necesară a activității practice, care valorifică forțele naturii. Dar cum te poți convinge că cunoștința acumulată în știință este anume ceea ce asigură aceste condiții, doar natura era descrisă și lămurită în mod diferit (anume acestei situații era consacrate comentariile medievale și renaștentiste a științei și filosofiei antice)? Oare se poate constata izomorfismul lucrurilor individuale și cunoștințelor? Pentru Aristotel – nu. Însă ideile lui Platon, apropo, destul de populare în epoca Renașterii, admit un asemenea procedeu. După cum se cunoaște, în filosofia lui Platon, tocmai și se constată concordanța ideilor și lucrurilor. Dublarea realității, împotriva căreia protesta Aristotel, în cazul dat și-a jucat rolul său fecund. Totuși rămâne întrebarea cardinală: în ce mod experiența poate certifica corespondența dintre teorie și natură? Un lucru este a declara acest principiu, iar altul – de al realiza în viață.

Primul gânditor și savant, căruia i-a reușit acest lucru, a fost Galileo Galilei (1564-1642). Însă pentru aceasta el a trebuit să transforme *experiența* (ea este observarea nemijlocită a fenomenelor naturii) în *experiment*, în care corespondența dintre teorie și fenomenele naturii se constată pe cale tehnică, adică, în mod artificial. Cu alte cuvinte, în experiență natura întotdeauna se comportă altfel, decât cum prescrie teoria, însă *în experiment natura este adusă în starea care corespunde cerințelor teoriei*, și de aceea se comportă în corespondență cu legile dezvăluite în mod teoretic în știință.

Galileo Galilei a arătat, că pentru utilizarea științei în scopurile descrierii proceselor reale ale naturii se potrivesc nu oricare

lămuriri științifice și cunoștințe, ci doar asemenea, care, pe de o parte, descriu comportarea reală a obiectelor naturii, însă, pe de altă parte, - această descriere presupune proiectarea teoriei științifice asupra obiectelor naturii. Altfel spus, teoria natur-științifică trebuie să descrie comportamentul obiectelor ideale, însă atare obiecte, cărora le corespund anumite obiecte reale. Totuși, ce idealizare îl interesa pe Galilei? Acea, care asigura luarea în stăpânire a proceselor naturale: le descria bine (în teoria științifică) și permitea de a le dirija (a prezice caracterul lor, a crea condiții necesare, a pune în funcțiune în mod practic). Poziționarea lui Galileo Galilei pe construirea teoriei și concomitent pe anexele ingineresti îl determină să proiecteze pe obiectele reale (corpuri în cădere) caracteristicile modelelor și raporturilor teoretice, adică să asimileze obiectul real cu cel ideal. Însă, întrucât ele sunt diferite, Galilei scindează în cunoștință obiectul real în doi componenți. Un component corespundea întocmai obiectului ideal (în mod concret, în cercetările lui Galilei era vorba despre caderea liberă a corpului în vid, descrisă de legea despre creșterea uniformă a vitezei acestui corp), celălalt se deosebea de acesta. Acest al doilea component era examinat de savantul italian ca comportament ideal, alterat de influența diferitor factori – mediului, fricțiunii, interacțiunii corpului și planului înclinat etc. Ulterior, acest al doilea component al obiectului real, deosebit de obiectul ideal, este eliminat (mai precis, se micșorează într-atât, încât să fie posibil de neglijat) în experiment în mod tehnic.

Până la Galileo Galilei investigația științifică întotdeauna era gândită ca obținere a cunoștințelor științifice despre obiect cu condiția statorniciei, invariabilității obiectului însăși. Nici un cercetător nu s-a gândit să schimbe în mod practic obiectul real (în acest caz, el ar fi ca și cum gândit ca alt obiect). Savanții mergeau în altă direcție, stăruindu-se să desăvârșească modelul și teoria astfel, încât ele să descrie în totalitate comportamentul obiectului real. Scindarea obiectului real în doi componenți și convingerea, că teoria redă natura adevărată a obiectului, care poate fi dezvoltată

nu numai în cunoștință, dar și în experiența, ghidată de cunoștință, adică în experiment, îi permite lui Galilei să gândească altfel. El meditează asupra întrebării cu privire la posibilitatea schimbării însuși a obiectului real în așa fel, influențând practic asupra lui, încât deja să nu fie necesar de a schimba modelul lui, deoarece obiectul v-a începe să corespundă acestuia. Anume pe această cale Galilei și a reușit. Așadar, spre deosebire de experiențe, pe care le efectuau mulți savanți și până la Galilei, experimentul presupune, pe de o parte, dezmembrarea în obiectul real al componentului ideal (în procesul proiectării pe obiectul real al teoriei), iar pe de altă parte – *transferul pe cale tehnică a obiectului real în stare ideală, deci complet reprezentabilă în teorie.*[1] Este interesant, că pe cale experimentală savantul italian a fost în stare să verifice doar cazul, în care era posibil de a nu ține cont de acțiunea principalelor forțe de rezistență. În practica reală o atare situație nu putea avea loc, ea era ideală, calculată teoretic, realizată pe cale tehnică. Însă s-a dovedit, că viitorul ține anume de astfel de situații ideale; ele au deschis o nouă epocă în practica omului – era ingineriei, bazată pe știință.

Menționăm, de asemenea, că experimentul galileean a pregătit terenul pentru formarea reprezentărilor ingineresti, de exemplu, reprezentările despre mecanism. Într-adevăr, mecanismul fizic conține nu numai descrierea interacțiunii forțelor și proceselor naturale (de exemplu, la Galilei căderea liberă a corpurilor include procesul creșterii uniforme a vitezei corpului în cădere, care are loc sub influența greutateii lui), dar și condițiile, care determină aceste forțe și procese (asupra corpului în cădere acționează mediul – aerul, care creează două forțe–forța arhimedeeană a împingerii și forța frecării, care apare datorită faptului, că în cădere corpul desparte și respinge particulele mediului). Este importantă și asemenea circumstanță: printre parametrii, care caracterizează aceste condiții, fizicianul, de regulă, dezvăluie și dintre aceea, pe care *el singur îi poate controla*. Astfel Galilei a determinat, că așa parametri ai corpului ca volumul, greutatea, prelucrarea suprafeței

el îi poate controla; este posibil, s-a văzut, de a controla chiar și viteza corpului, încetinind căderea lui pe un plan înclinat. În consecință, gânditorului italian i-a reușit să creeze astfel de condiții, în care corpul care cade se comportă în strictă conformitate cu teoria, adică creșterea vitezei lui avea loc în mod uniform și viteza corpului nu depindea de greutatea lui. (În condiții obișnuite, non-experimentale, se observă cazuri când corpurile în mediu cad uniform și corpul greu cade mai repede, decât cel ușor. Galilei a determinat, că aceste cazuri au loc în cadrul anumitor corelații dintre greutatea și diametrul corpului). [2]

Subliniem încă odată, că pentru aceasta era necesar de a caracteriza nu numai interacțiunile și procesele naturale, nu numai de a defini condițiile, care le determinau, ci și de a verifica în cadrul experimentului un șir de parametri a acestor procese naturale. Verificând, schimbând, acționând asupra acestor parametri, Galilei a izbutit în baza experimentului să confirme teoria sa. Ulterior inginerii, stabilind, calculând parametrii interacțiunilor naturale, necesari pentru scopuri tehnice, sau învățat să creeze mecanisme și mașini, care realizau aceste scopuri tehnice.

Așadar, Galileo Galilei a ajuns să intuiască și să recunoască valoarea experimentului și a observației, două metode folosite în multe aplicații de-a lungul anilor săi de cercetare. El a înțeles că matematica era calea prin care se puteau dovedi teoreme experimentale. Orice problemă care avea legătură cu greutatea, distanța, timpul și viteza, el le reducea la valori matematice de bază, încercând să le rezolve din această perspectivă. De aceea, cunoașterea autentică poate fi dobândită în baza experimentării planificate reale sau mintale, care se sprijină pe descrierea cantitativ-matematică strictă. În modul acesta, Galilei a fondat o știință fizico-matematică a naturii care-l conduce la un mecanism universal capabil să prevadă fenomenele.

Fizicianul britanic Stephen Hawking, cunoscut mai ales pentru teoria lui despre Big Bang (Marea Explozie) și pentru studiul

găurilor negre, spune despre Galilei în cartea sa, „Scurtă istorie a timpului”: „Galileo, poate mai mult decât oricare altul, este responsabil de nașterea științei moderne. Renumitul său conflict cu Biserica Catolică a fost punctul central al filosofiei sale, deoarece Galileo a fost printre primii care a argumentat faptul că omul poate să speră că va înțelege cum funcționează Universul, ba mai mult, că putem face acest lucru dacă observăm lumea reală”. [3]

S.Hawking a lăudat măreția lui Galileo Galilei, exprimându-și admirația pentru extraordinara reușită de a fi eliberat știința de lanțurile religiei, într-o vreme când religia era piatra de hotar a societății europene. Însuși Galileo a spus: „Nu simt că am obligația să cred că același Dumnezeu care ne-a înzestrat cu minte, rațiune și intelect a vrut ca noi să nu le folosim”. [4] Gânditorul și savantul italian a încercat să explice Universul și subiectul creației din punct de vedere raționalist, matematic. Mai mult, formula sa matematică a accelerației este folosită și astăzi în aproape aceeași formă în care a conceput-o Galilei. Printr-un simplu experiment, la care nimeni nu se gândise până atunci, el a dărâmat credința eronată, încetățenită printre contemporanii săi, că obiectele grele cad cu o viteză mai mare decât cele mai ușoare, enunțând astfel legea căderii corpurilor. Totuși, principala moștenire lăsată de Galileo Galilei a fost introducerea metodei științifice, conform căreia toate concluziile se bazează pe analiza matematică și pe experimente concrete. Această metodă este și astăzi principiul fundamental al științei moderne.

#### **Bibliografie**

1. Розин В.М. *Особенности формирования естественных, технических и гуманитарных наук*. – Москва, 1990.
2. *Dicționar de istoria și filosofia științelor*. – București: Editura POLIROM, 2005.
3. *Galilei. // 100 de personalități. Oameni care au schimbat destinul lumii*. – București: Editura De AGOSTINI, 2008, nr.4.
4. Ibidem.