

FILOSOFIE CONTEMPORANĂ

SCOATEREA-DIN-ASCUNDERE A REALITĂȚILOR PROFUNDE ALE FIZICII: CALEA FENOMENOLOGICĂ

BOGDAN-ALEXANDRU APOSTOLESCU

Universitatea din București, Facultatea de Filosofie

Unconcealment of the Deep Realities of Physics: the Phenomenological Way. The study aims to highlight the phenomenological side of research results in advanced physics. The present analysis updates the studies of Joseph Kockelmans and Dimitri Ginev regarding research practices, practices which are transformed by physicists into “ready made” cognitive content (the current result of the objectifying thematization) and which “make present”, bring to light, truths of matter. I add to Ginev's research other theoretical models (cognitive contents) from the same area of scientific interest and which have the same useful result for the present study, that of unconcealment of truths of the matter, which are not directly visible.

Keywords: phenomenology, objectifying thematization, ready made, make present, cognitive content, unconcealment.

„Naturii îi place să se ascundă”¹ (fr. 10), iată un citat binecunoscut atribuit lui Heraclit din Efes, care induce faptul că realitatea are ceva mai profund decât ceea ce vedem nemijlocit. Potrivit interpretării lui John Burnet (și care folosește în analiza sa ierarhizarea făcută pasajelor de Ingram Bywater), există o serie de fragmente rămase de la Heraclit în care acesta din urmă afirmă că lucrurile care sunt, de regulă, opuse sunt identice de fapt: „există mai multe fragmente heraclitiene care formează o clasă de unele singure și sunt printre cele mai frapante dintre afirmațiile care au ajuns la noi”², iar caracteristica lor comună este că ele afirmă „în modul cel mai direct identitatea diferitelor lucruri considerate, de obicei, opuse”³.

Indiciul, ne spune Burnet, se regăsește în explicația dată de Heraclit că „ziua și noaptea sunt un tot”⁴ (fr. 35). Așadar, interpretarea este aceea că ziua și noaptea sunt „două părți ale aceluiași proces: și anume, oscilația «măsurilor» focului și apei și că niciuna nu ar fi posibilă fără cealaltă”⁵. Iar, potrivit lui Burnet, „aceasta este doar o aplicație particulară a principiului că focul primar este unul chiar și în

¹ John Burnet, *Early Greek Philosophy*, London and Edinburgh, Adam and Charles Black, 1892, p. 134.

² *Ibidem*, p. 166.

³ *Ibidem*.

⁴ *Ibidem*.

⁵ *Ibidem*.

diviziunea sa⁶, el fiind, „chiar și în unitatea sa, atât vrajbă cât și dorință, război și pace⁷ (fr. 36). Altfel spus, sașietatea face ca focul să treacă în alte forme, îl determină să caute „odihnă în schimbare⁸ (fr. 82, 83) și „să se ascundă⁹ (fr. 10), după cum ne transmite Burnet, în „«invizibila armonie» a opoziției¹⁰.

Lipsa de vizibilitate a armoniei, ascunderea ei, de care ne vorbește Burnet prin mijlocirea lui Heraclit, poate fi interpretată prin analogie cu domeniul fizicii avansate, care își propune să dezvăluie noi adevăruri. Fizicienii energiilor înalte au scos-la-lumină, odată cu dezvoltarea fizicii, o serie de forțe care guvernează Universul cunoscut de noi, ei propunându-și să scoată-din-ascundere și ceva mult mai fundamental decât existența acestor interacții, și anume: armonia, simetria lor comună. Oamenii de știință au *dezvăluit* deja faptul că la energii mai mici o parte dintre aceste forțe¹¹ sunt diferite, însă la energii foarte înalte diferențele dintre ele dispar și devin precum ziua și noaptea heraclitiene: *o unitate*.

Astfel, fizica contemporană avansată poate fi abordată dintr-o perspectivă *fenomenologică* pentru că ea încearcă să aducă-la-lumină, la evidență, prin calcule matematice și experimente, realități mai profunde ce nu sunt sesizabile înțelegerii imediate. Însuși fizicienii, în cercetările lor, folosesc două concepte interesante și utile pentru un filosof: *simetrie și rupere de simetrie*, unde *symmetry breaking* este un fenomen ce comportă o simetrie ascunsă, care nu este aflată la vedere, ci trebuie scoasă în evidență, la lumină, printr-un model matematic structurat pe experiment. Fizicianul Steven Weinberg explică atât de frumos acest fenomen al simetriei din fizica cuantică afirmând că „simetria este ruptă, deși un cuvânt mai potrivit ar fi «ascunsă», deoarece simetria există mai departe în *ecuații* [subl. m.], iar aceste ecuații guvernează proprietățile particulelor¹². Fizicienii numesc caracteristicile diferite ale materiei, de exemplu proprietățile diferite ale particulelor elementare, rupere de simetrie. Iar această rupere a simetriei, diversitatea materiei, diferențele dintre particulele elementare nu reprezintă o piedică pentru fizicieni atâta timp cât ele sunt compatibile cu ecuațiile teoriei Modelului Standard. Natura, așa cum o cunoaștem noi în momentul de față, subliniază Weinberg, „reprezintă o soluție a tuturor ecuațiilor Modelului Standard și nu contează care anume soluție, atât timp cât aceste soluții diferite sunt toate legate prin principii exacte de simetrie¹³.

⁶ *Ibidem*, p. 167.

⁷ *Ibidem*.

⁸ *Ibidem*, p. 139.

⁹ *Ibidem*, p. 167.

¹⁰ *Ibidem*.

¹¹ Forța electrică și forța magnetică au fost unificate de James Clerk Maxwell în forța electromagnetice, iar ulterior a fost unificată de către fizicieni forța electromagnetice cu forța slabă, rezultând forța electroslabă (în 1979, premiul Nobel pentru fizică a fost acordat lui Sheldon Lee Glashow, Steven Weinberg și Abdus Salam și pentru aportul lor la teoria interacțiunii unificate slabe și electromagnetice. Acestor forțe li se adaugă forța tare, iar împreună definesc Modelul Standard al particulelor elementare de care ne vorbește fizicianul Steven Weinberg).

¹² Steven Weinberg, *Visul unei teorii finale. În căutarea legilor ultime ale universului*, traducere de Bogdan Amuzescu, București, Editura Humanitas, 2010, p. 173.

¹³ *Ibidem*.

Teoria Big-Bangului, teorie larg acceptată în lumea științifică, se referă, în esență, la momentul în care are loc apariția Universului, momentul în care are loc explozia originară, atunci când este ruptă unitatea, simetria originară a materiei și are loc o transformare (ascundere) a acesteia în mai multe forțe care vor guverna Universul din momentul apariției lor¹⁴. Aceste forțe nevizibile nemijlocit sunt pentru oamenii de știință adevăruri ale naturii și pe care ei le studiază pentru a le *de-periferiza* cu scopul de a scoate-la-lumină un adevăr mult mai profund, unitatea lor. Acest drum către unitate este explicat de Weinberg în felul următor:

Căutăm adevărurile universale ale naturii, iar odată descoperite, încercăm să le explicăm arătând cum pot fi deduse din adevăruri și mai profunde. Să ne închipuim că spațiul principiilor științifice e plin de săgeți îndreptate de la un principiu la cele care îl explică. Aceste săgeți nu rătăcesc la întâmplare. Dimpotrivă, sunt toate legate și, dacă le parcurgem în sens invers, par să aibă un punct de pornire comun. Acest punct de pornire, sursa tuturor explicațiilor, este ceea ce înțeleg eu prin teorie finală¹⁵.

Interesant este că teoria finală¹⁶ presupune, potrivit lui Weinberg, ca materia să-și piardă rolul central, iar acest loc să fie preluat de principiile de simetrie, de matematică:

Din fuziunea relativității cu mecanica cuantică s-a dezvoltat o nouă perspectivă asupra lumii, în care materia și-a pierdut rolul central. Acest rol a fost preluat de *principii de simetrie* [subl. m.], unele dintre ele fiind ascunse vederii noastre în stadiul actual al Universului¹⁷.

Matematica, vom vedea, mijlocește, din punct de vedere fenomenologic, aducerea-la-lumină a unor adevăruri ascunse ale Naturii, aflate în spatele tablei unde fizicienii fac calculele:

Uneori, în discuțiile dintre fizicieni, *când se dovedește că idei frumoase din punct de vedere matematic sunt într-adevăr relevante pentru lumea reală,*

¹⁴ *The Nobel prize in physics, popular science background*, chrome-extension://efaidnbmnmbnibpcajpcglcfindmkaj/https://www.nobelprize.org/uploads/2018/06/popular-physicsprize2013.pdf , accesat: în 24 aprilie 2024.

¹⁵ Steven Weinberg, *op. cit.*, p. 10.

¹⁶ Calea fenomenologică abordată în acest studiu are, ca și știința fizicii, limitele ei. Metoda fenomenologică integrată în această analiză abordează doar ceea ce cunoaștem noi în momentul de față în raport cu fundamentele materiei. Fizicianul teoretician Lee Smolin dezvoltă, într-o serie de studii, ipoteza că interacțiile descoperite până în momentul de față reprezintă doar modele aproximative, trunchieri ale naturii, care nu pot avea pretenția unificării (integrării) Totului. Așadar, unificarea mecanicii cuantice (forța electrolabă și forța tare) cu interacțiunea gravitațională nu se poate ridica la pretenția unei teorii finale. Vezi Lee Smolin, *Timpul renăscut. De la criza fizicii la viitorul universului*, traducere de Walter Fotescu, București, Editura Humanitas, 2022.

¹⁷ Steven Weinberg, *op. cit.*, p. 8.

avem sentimentul că există ceva în spatele tablei [subl. m.], un adevăr mai profund care prefigurează o teorie finală și dă eleganță ideilor noastre¹⁸.

Acest sentiment de care ne vorbește fizicianul Steven Weinberg este terenul în care joacă *fenomenologia*.

Martin Heidegger, în *Ființă și Timp*, face o analiză asupra fenomenologiei plecând de la etimologia greacă a cuvântului (*phainomenon* – *φαινόμενον* și *logos* – *λόγος*), el apreciind că *phainomenon* are sensul de „ceea ce apare în lumina zilei”, sau de „a aduce în lumina zilei”: „fenomen este: ceea-ce-se-arată-în-sine-însuși, ceea ce este manifest [...], «fenomenele» sunt atunci totalitatea a ceea ce se află în plină lumină a zilei sau care *poate fi adus la lumină* [subl. m.]”¹⁹.

Posibilitatea de *a fi adus la lumină* arată și cealaltă față a fenomenologiei, pentru că această *aducere* presupune *scoaterea dintr-o stare de ascundere* a unui fenomen și punerea lui la un nivel de vizibilitate, acesta fiind „mai degrabă regula fenomenului”²⁰, și „nu conceptul obișnuit, formal și pozitiv (ceea ce se arată pornind de la el însuși) [...], pentru că atunci fenomenologia nu ar fi decât o colecție de banalități în marginea de la sine înțelesului”²¹. Martin Heidegger spune că sensul esențial al fenomenologiei este „ceea ce, în primă instanță și cel mai adesea, nu se arată”²². Fenomenul, după cum interpretează și Gabriel Liiceanu, nu este ceva care-ți sare-n ochi „oferindu-se într-o accesibilitate nemijlocită și absolută”²³, el nu se așează în fața privirii, adică „nu se dezvăluie spontan în toată splendoarea lui”²⁴.

Așadar, obiectul fenomenologiei nu este ceva care este la îndemână, „dimpotrivă, el stă în culise, stă la periferia vederii, în discreția însăși a nearătării sale”²⁵, iar „punerea în lumină (*Aufweisung*) și legitimarea lui (*Ausweisung*) sunt echivalente cu *tematizarea* lui, cu instituirea lui ca temă (temă= ceea ce este pus în chip explicit), cu aducerea lui din periferia vederii, în centrul ei, de-periferizarea lui”²⁶.

Tematizarea heideggeriană a reprezentat pentru filosoful Joseph Kockelmans un subiect de reflecție, el dezvoltând în analizele sale o abordare pe care el a numit-o *obiectificare a tematizării* (*objectifying thematization*), care stă la fundamentul activității științifice și unde matematica are un rol de aducere întru înțelegere, de obiectificare a fenomenului. Tematizarea este pentru Kockelmans o formă de obiectivare, iar obiectivarea este „procesul în care și prin care transformăm ceva

¹⁸ *Ibidem*, p. 11.

¹⁹ Martin Heidegger, *Ființă și timp*, traducere de Gabriel Liiceanu și Cătălin Cioabă, București, Editura Humanitas, 2003, p. 38.

²⁰ Gabriel Liiceanu, *18 cuvinte-cheie ale lui Martin Heidegger*, București, Editura Humanitas, 2012, p. 21.

²¹ *Ibidem*.

²² Martin Heidegger, *op. cit.*, p. 46.

²³ Gabriel Liiceanu, *op. cit.*, p. 21.

²⁴ *Ibidem*, pp. 21–22.

²⁵ *Ibidem*, p. 22.

²⁶ *Ibidem*.

într-un obiect de cercetare”²⁷. Altfel spus, un obiect este pus în lumină și devine obiect de cercetare, omul de știință încercând să determine obiectul, să-l distingă, să-l contureze, să-l articuleze, iar „faptul că obiectivarea constituie procesul esențial în geneza unei anumite științe [...] poate fi demonstrat fără echivoc ca fiind exact așa, prin intermediul unei descrieri a genezei științei matematice moderne a naturii”²⁸. În acest sens, Kockelmans susține că pentru dezvoltarea fizicii matematice este determinant modul prin care natura este văzută matematic:

Ceea ce este decisiv pentru dezvoltarea fizicii matematice nu constă nici în marea ei stimă față de observarea „faptelor”, nici în aplicarea de către aceasta a matematicii în determinarea caracterului proceselor și evenimentelor naturale; mai degrabă constă în *modul în care natura însăși este proiectată matematic* [subl. m.]²⁹.

Cercetarea (adică procedurile pe care se sprijină savanții), afirmă Kockelmans, este posibilă prin obiectivarea tematizării, ea având „scopul de a structura domeniul care a fost deschis prin tematizare”³⁰, căci în cazul în care „domeniul de investigare proiectat urmează să fie tematizat în întregime, atunci va fi necesar să se scoată la lumină întregul domeniu în toate dimensiunile sale fundamentale”³¹, astfel faptele Naturii putând fi obiectivate, aduse la prezență.

În acest context, Joseph Kockelmans abordează, din nou, perspectiva matematizării naturii, subliniind următoarele:

Fără inserarea descrierilor rezultatelor observației și experimentului într-un cadru conceptual esențial matematic [subl. m.], aceste descrieri ar exprima cel mult o chestiune de fapt, dar nu ar contribui cu nimic la înțelegerea noastră a acestei chestiuni de fapt³².

El apreciază că matematica se încadrează ca fiind un limbaj al științelor naturii și că dacă privim știința naturii nu doar ca o descriere economică a relației dintre fenomene cu ajutorul limbajului matematicii, putem spune că aceasta „este o coordonare a informațiilor noastre raționale referitoare la fenomenele naturale”³³. Iar când citim această caracterizare a științei naturii, trebuie „să ținem seamă de faptul că informațiile noastre referitoare la fenomenele naturale nu ar fi raționale fără o matematizare prealabilă a acestor fenomene și, mai mult, că respectiva coordonare a informațiilor noastre este din nou constituită prin matematică”³⁴. Așadar, Kockelmans concluzionează:

²⁷ J. Joseph Kockelmans, *Ideas for a hermeneutic phenomenology of the natural science*, Contributions to phenomenology, Springer Science+Business Media, 1993, p. 117.

²⁸ *Ibidem*, p. 118.

²⁹ *Ibidem*.

³⁰ *Ibidem*, p. 119.

³¹ *Ibidem*.

³² *Ibidem*, p. 281.

³³ *Ibidem*, p. 122.

³⁴ *Ibidem*.

[...] valoarea unei teorii a științelor naturii nu depinde doar de fundamentul ei experimental, nici nu depinde exclusiv de adevărul anumitor perspective matematice folosite în organizarea și coordonarea datelor experimentale, ci de faptul că fenomenele observate și adevărul matematic „au crescut împreună” într-o unitate indivizibilă, sensul fizic al acestor fenomene pentru comunitatea oamenilor de știință prin care a fost scoasă la lumină această unitate³⁵.

Kockelmans explică, în sensul celor spuse mai sus, că actul creator al fizicianului este unul necesar pentru că după ce formulează generalități empirice este nevoie ca aceasta să fie înlocuită de o generalitate matematică, fapt care arată că, în formarea unei teorii științifice, procesele de formalizare, idealizare, abstractizare joacă un rol esențial³⁶.

Raportându-se la Kockelmans, filosoful bulgar Dimitri Ginev a preluat *obiectificarea tematizării*, iar în lucrarea sa *The context of constitution. Beyond the Edge of Epistemological Justification* a aprofundat conceptul și dă exemplul electrodinamica și relativitatea generală care, în momentul de față, sunt de-periferizate și aduse în prezent, la vedere, printr-un demers de obiectificare, de concretizare. Astfel, el apreciază că „din punctul de vedere al concepției semantice a teoriei științifice, conținutul cognitiv «gata făcut» (rezultatul curent al obiectificării tematizării) «face prezente» obiecte de cercetare prin modele teoretice”³⁷. Iar spre exemplificare el arată următoarele:

[...] modelele relativității speciale fac prezent spațiul-timp al unei lumi non-euclidiene 4-dimensionale; modelele electrodinamicii ale lui Maxwell fac prezente relațiile reciproce dintre un câmp vectorial (cel magnetic) și un câmp tensor (cel electric); iar modelele teoriei generale a relativității fac prezentă deformarea structurii spațiu-timp și, prin urmare, câmpul gravitațional³⁸.

În acest context, Dimitri Ginev precizează că prin obiectificarea tematizării „are loc o transformare a practicilor de cercetare în conținut cognitiv (modele teoretice)”³⁹. Mai mult, filosoful apreciază că „în general, proiectul fiecărui mod al faptului-de-a-fi-în-lume (inclusiv cercetarea științifică) «face prezentă» o realitate a artefactelor constituite în cadrul orizontului practicilor discursive caracteristice”⁴⁰ și că „un proiect de tematizare este o unitate (într-o «lume a cercetării științifice») a posibilităților proiectate și însușirii continue a acestora ca un proces de articulare a conținutului cognitiv al domeniilor științifice”⁴¹.

³⁵ *Ibidem*, pp. 122–123.

³⁶ *Ibidem*, pp. 123–124.

³⁷ Dimitri Ginev, *The context of Constitution. Beyond the Edge of Epistemological Justification*, Springer, 2006, p. 86.

³⁸ *Ibidem*.

³⁹ *Ibidem*.

⁴⁰ *Ibidem*.

⁴¹ *Ibidem*.

Pentru Ginev, un proiect de tematizare se bazează pe două elemente structurale principale: un interes cognitiv de bază și trăsături epistemice ce rămân invariante în constituirea obiectelor de cercetare, el oferind și câteva exemple de astfel de însușiri epistemice: *principiile de simetrie, schemele de explicație, structurile logice ale teoriilor etc.*⁴²

Proiectele de tematizare, explică Ginev, „oferă cadre lingvistice de bază ale tematizării obiective”⁴³. Un proiect de tematizare, spune filosoful bulgar, se identifică printr-o structură formală de tematizare obiectivă, iar „operațiile grupurilor de simetrie dinamică definesc o sferă formală de constituire a obiectelor de cercetare în cadrul proiectului de tematizare dinamico-determinist”⁴⁴, unde „toate formalismele matematice [subl. m.] care rămân invariante sub aceste grupuri formează «sintaxa» tipului corespunzător de cercetare științifică”⁴⁵.

Așadar, abordarea lui Ginev – prin analiza conceptului numit *objectifying thematization* – arată că, prin încercarea cercetătorilor de a scoate la lumină adevăruri științifice, ne aflăm într-un orizont fenomenologic, de scoatere din ascundere, de obiectificare, de concretizare a unei realități fizice mai profunde. Orizont care are și un caracter matematic, pentru că esența științei moderne, crede Ginev, este proiecția matematică care are funcția de transformare a lumii în entități măsurabile și calculabile⁴⁶.

Am văzut deja la Ginev cum rezultatul curent al obiectificării tematizării face prezente obiecte de cercetare printr-o serie de modele teoretice. Are loc o transpunere a cercetării efective într-un model teoretic, model care face prezentă o realitate nevizibilă omului în mod direct. În privința relativității einsteniene, modelele teoretice (conținuturile cognitive) ne-au scos-din-ascundere că nu trăim într-o lume euclidiană, ci într-o lume cu patru dimensiuni (teoria relativității restrânse), în care materia explică de ce se deformează structura spațiu-timp și, astfel, înțelegem ce este Gravitația (teoria relativității generale). Vedem, de asemenea, prin conținutul cognitiv, că electricitatea și magnetismul sunt în realitate o singură forță și astfel *dezvăluim* forța electromagnetică.

Însă pe lângă aceste exemple prezentate de Ginev, mai sunt și alte practici de cercetare din domeniul fizicii particulelor elementare transformate în conținut cognitiv care *fac prezente*, aduc la lumină, alte adevăruri ale materiei: forța tare, forța slabă și bosonul Higgs. Astfel, modelul teoretic al *forței tari* ne face prezentă o serie de particule (gluonii, în acest caz) care poartă forța nucleară tare și care ajută cuarcii⁴⁷ să stea laolaltă, *dezvăluindu-ne* cum rămân integri protonii. Același model este valabil și pentru neutron. Pe același plan, forța tare ține protonii în

⁴² *Ibidem*, p. 158.

⁴³ *Ibidem*, p. 186.

⁴⁴ *Ibidem*, p. 186.

⁴⁵ *Ibidem*.

⁴⁶ Dimitri Ginev, „Two Accounts of the Hermeneutic Fore-structure of Scientific”, *Research in International Studies in the Philosophy of Science*, Vol. 26, No. 4, December 2012, pp. 426–427.

⁴⁷ Coșinutul cognitiv din momentul de față – ce este fundamentat pe practici de cercetare – ne arată că o mare parte din materia pe care o observăm este alcătuită din cuarci.

nucleul atomic laolaltă, deși ar trebui să se respingă din cauza sarcinii electrice pozitive. Însă respingerea lor nu are loc pentru că există această forță tare, care ține interiorul protonului coagulat, dar și protonii între ei. Forța tare este răspunzătoare de faptul că protonii și neutronii stau împreună în nucleul atomic. Astfel, acest model teoretic ne ajută să vedem că atomul își datorează existența și acestei forțe.

Mai mult, practicile de cercetare au arătat că protonii și neutronii sunt alcătuiți din cuarci, care se pot transforma și se poate obține un neutron dintr-un proton (sau în cazul leptonilor – un electron rezultat dintr-un miuon). Cauza acestor transformări dintr-o particulă în alta este o altă forță, *forța slabă*⁴⁸, care acționează și ea la nivelul nucleului atomic. Această forță cu putere de transformare a unei particule în alta a sprijinit practici de cercetare care au dus la un conținut cognitiv (mai avansat decât cel al electromagnetismului la care face referire Ginev) care *ne dezvăluie* că forța electromagnetică este la un nivel de energie foarte mare, una și aceeași forță cu cea *slabă* și devine *forța electroslabă*.

În final, modelul teoretic al bosonului Higgs⁴⁹ *ne face prezent* un conținut cognitiv prin care materia obține masa. Acest conținut cognitiv ne aduce la prezență modul în care câmpul Higgs reduce viteza particulelor și astfel acestea pot interacționa pentru a structura materia la un nivel fundamental din care este compus universul cunoscut de noi. Așadar, conținutul cognitiv rezultat în urma practicilor de cercetare ne arată că în cazul forței tari, a celei slabe și în privința câmpului Higgs ni se *face prezent* un conținut cognitiv prin care vedem cum materia la nivel elementar este ținută la un loc, interacționează și se transformă.

Observăm astfel, în urma analizei lui Kockelmans și Ginev, că modelele matematice, conceptele matematice sunt folosite în fizică. Privind fenomenologic, ele au rolul de a statua prin simbolistica specifică o anumită realitate fizică. Practic, coroborate cu experimentele, ele au scopul de a scoate-din-ascundere printr-un limbaj specific un adevăr științific. Acest adevăr este *văzut* printr-o serie de însușiri epistemice și am văzut că Ginev face referire la formalismele matematice, cum ar fi operațiile grupurilor de simetrie dinamică care determină sfera formală de constituire a obiectelor de cercetare. Astfel, atât modelul matematic al relativității, cât și modelul matematic al fizicii particulelor elementare sunt structurate pe astfel de formalisme matematice. Adevărul relativității nu este bazat pe formalismele matematice ale geometriei clasice euclidiene, ci pe cele non-euclidiene: relativitatea generală⁵⁰ ne-a scos-la-lumină o altă geometrie a universului nostru cunoscut: geometria rimenniană și minkowskiană. Mai mult, adevărul spațiului particulelor elementare are și el o reprezentare matematică: grupurile de simetrie Lie⁵¹ care sunt într-o

⁴⁸ Interacțiunea slabă permite transformarea unei particule în altă particulă.

⁴⁹ Mecanismul a fost prezis în anii '60 ai secolului trecut de Peter Higgs, François Englert și Robert Brout și dovedit științific în anul 2012.

⁵⁰ Geometria rimenniană constituie pentru relativitatea generală suportul matematic, iar cea minkowskiană îi oferă cadrul pentru o noțiune unitară a spațiului și timpului.

⁵¹ Grupurile Lie sunt grupuri matematice ce au în comun conceptul de simetrie. Practicile de cercetare din fizica particulelor elementare folosesc aceste tipuri de grupuri. Aceste practici de cercetare arată că forțele și particulele sunt efectul obiectelor geometrice exprimate prin grupurile de simetrie Lie.

strânsă legătură cu spațiul Hilbert⁵², desemnat de fizicieni ca fiind, în momentul acesta, cel care se află la baza lumii cuantice.

În concluzie, extinzând unghiul de abordare al lui Ginev, pot aprecia că prin încercarea de unificare a forței electrolabe cu forța tare (cele două interacții au la bază un fundament matematic construit pe Grupurile Lie) și cu interacțiunea gravitațională (ce se fundamentează pe cadrul matematic rimennian) se încearcă, din perspectivă fenomenologică, o obiectificare a tematizării prin care să se demonstreze, *să se scoată la vedere* printr-un nou formalism matematic, existența unității acestor interacții fundamentale constitutive ale Universului cunoscut de noi. Altfel spus, din perspectivă științifică, formalismul matematic este cel care are funcția de de-periferizare (prin entități calculabile și măsurabile) a adevărilor Naturii nevizibile nemijlocit. Fenomenologia, privită dintr-un unghi științific, are modelele matematice drept spațiu, loc, de scoatere-din-ascundere a unor realități fizice.

Modelele matematice, conținuturile cognitive rezultate în urma cercetărilor științifice scot-din-ascundere anumite realități, iar prin această scoatere-la-vedere se delimitează componente ale existenței, se oferă un aspect (*ideiv*) componentelor existenței, aspectul având un rol determinant în vederea acestei spațieri necesare vizibilității.

Filosoful român Anton Dumitriu face în lucrarea sa *Alétheia* un exercițiu al stării adevărului care vine în sprijinul celor spuse mai sus, exercițiu care ne arată rolul de-periferizator al matematicii. Figura geometrică acoperă în sine o explicație matematică, ce conține un adevăr. A fost nevoie de o întreagă înlănțuire demonstrativă pentru a ajunge la starea de vizibilitate, de luminozitate întru cunoașterea adecvată:

Să presupunem că avem în fața noastră un triunghi dreptunghic; *teorema lui Pitagora este acolo ascunsă în el* [subl. m.]: pătratul ipotenuzei este egal cu suma pătratelor catetelor. Se poate spune, în sensul lui Heidegger, că adevărul constituit de această teoremă este «ocultat», este ascuns – *verborgen*. A trebuit să întrebuițăm o întreagă strategie, să imaginăm un întreg eșafodaj de demonstrații pentru ca acest adevăr să fie „văzut”, să iasă din „ascundere”, să se dezoculteze⁵³.

Rămân la exemplul triunghiului, care prin natura sa este mărginit de anumite limite. El este vizibil tocmai prin liniile care-l compun și îi oferă limita care astfel îl face prezent. Triunghiul este un exemplu prin care limitatul (*peras-péρας*)⁵⁴ se

⁵² Spațiile Hilbert sunt cadrul matematic pentru formalismul mecanicii cuantice, funcțiile de undă înfățișând stări ale sistemelor. Acest tip de spațiu este folosit și pentru descrierea formală a câmpurilor cuantice.

⁵³ Anton Dumitriu, *Alétheia. Încercare asupra ideii de adevăr în Grecia antică*, București, Editura Eminescu, 1984, p. 233.

⁵⁴ Gabriel Liiceanu arată că termenul de *peras* relevă „limita neutră de tip fizic”, fiind astfel un concept care dă identitate și spune că nu este surprinzător că Martin Heidegger afirmă că un lucru începe să devină prezent „din clipa în care se împlinește înăuntrul propriilor sale limite”. Vezi *Despre limită*, București, Editura Humanitas, 1994, pp. 157–158.

distinge de nelimitat (*apeiron-ἄπειρον*). Nelimitatul este ne-vizibil, pe când limitatul primește margini, contur, formă, un aspect. Datorită aspectului, noi oamenii putem raționa despre ceva și putem afla, scoate-la-lumină un adevăr despre un lucru anume, putem formaliza triunghiul dreptunghic prin teorema lui Pitagora. Într-un triunghi dreptunghic cu laturile AB, BC și AC starea-de-neascundere ia următoarea formă matematică: $(AB^2+BC^2=AC^2)$. Acest exemplu este valabil și pentru geometriile neeuclidiene⁵⁵, amintite mai sus, cum ar fi de exemplu geometria rimenniană, o astfel de geometrie fiind vizibilă cu ajutorul unei îmbinări de algebră tensorială, algebră liniară, varietăți diferențiabile și câmpuri tensoriale. Toate acestea înfățișează, prin formalizare, acest tip de geometrie. Explicația este potrivită și pentru Grupurile Lie care dau aspect matematic forțelor cunoscute de noi la nivel cuantic: forței slabe i se dă aspect prin formalizarea de tip $SU(2)$ ⁵⁶, celei tari prin $SU(3)$, electromagnetismului prin $U(1)$, iar forței electrolabe prin $SU(2) \times U(1)$. Aceste forțe ne indică, din perspectiva fizicienilor teoreticieni, anumite rotații de obiecte geometrice formalizate prin aceste grupuri Lie; ne indică, în fapt, o structură geometrică de bază pe care noi o putem formaliza, aduce-la-lumină prin acest tip de grupuri. La baza Modelului Standard al particulelor elementare stau astfel de formalisme matematice. Modelul Standard înglobează, așa cum am mai arătat, forțele electromagnetice, slabă și tare, iar „din punct de vedere matematic, teoria descrie aceste forțe și particule drept dinamica obiectelor geometrice elegante numite grupuri Lie [...]”⁵⁷.

Tocmai prezența unei descrieri, formalizări, localizări îi oferă nelimitatului o formă de determinare, iar o astfel de abordare poate avea, am văzut deja mai sus, și valențe epistemologice. În sensul acesta, Francesco Fronterotta spune despre *peras*, în raport cu *apeiron*, următoarele:

[...] include tot ceea ce, având limite exacte sau limite, permite definiții complete și absolute și este desemnat prin expresii precum egal și egalitate, dublu și orice termen care indică o cantitate finită, numărabilă, care își permite să fie exprimată în relația unui număr cu altul, sau măsurabilă [subl. m.], care își permite să fie exprimată într-o relație a unei măsuri cu alta⁵⁸.

Abordând fenomenologia dintr-o astfel de perspectivă epistemică, scoaterea-din-ascundere – *alétheia (ἀλήθεια)* ajunge, și în cazul fizicienilor, să fie condusă de

⁵⁵ Pentru simplitate, geometria neeuclidiană este aplicabilă suprafețelor curbe. Pentru acest tip de suprafețe vom avea nevoie de alte formalisme matematice decât teorema lui Pitagora.

⁵⁶ Acest exemplu, matricea $SU(2)$ - ca și $SU(3)$, $U(1)$ sau $SU(2) \times U(1)$ - este un grup Lie care ilustrează rolul matematicii avansate în formalizarea interacțiilor fundamentale ale Universului cunoscut de noi.

⁵⁷ A. Garrett Lisi, James Owen Weatherall, „A geometric Theory of Everything. Deep down, the particles and forces of the universe are a manifestation of exquisite geometry”, în *Scientific American*, December 2010, p. 56.

⁵⁸ John Dillon, Luc Brisson (ed.), *Plato's Philebus. Selected Papers from the eighth symposium platonium*, edited by Academia Verlag, 2010, p. 266.

Idee (*ιδέα*), de Forma care acordă starea-de-neascundere, de sursa care dă aspectul (*ιδεῖν*) lucrurilor. Ținând de aspect, de anumite delimitări, limite, contururi – privind heideggerian – adevărul se raportează la o vedere adecvată, la corectitudinea privirii, *orthótes* (*ὀρθότης*)⁵⁹. Adevărul fizicienilor se raportează și el la o privire adecvată, la corectitudinea privirii, iar cu o astfel de privire îndreptată corect, *ἀλήθεια* devine – în termeni heideggerieni – *corectitudine a percepției și a enunțării*⁶⁰, *ὀρθότης* exprimând – în cazul studiului de față – formalismele matematice evidențiate, ce sunt un conținut cognitiv *gata făcut* și care ne oferă spre prezență realități fizice profunde.

În concluzie, limitele construcțiilor geometrice – fie ele euclidiene sau neeuclidiene – ne fac vizibile formele geometrice, ne furnizează aspectul construcțiilor, însă ne oferă din punct de vedere fenomenologic și mai mult. Adevărurile ascunse ale formelor geometrice pot fi de-periferizate, aduse la vedere prin formalizare matematică. O formalizare care ne oferă un conținut cognitiv vizibil și care este pregătit să ne arate, printr-o privire adecvată, un adevăr cadrat despre lume.

⁵⁹ Pentru Heidegger, Platon are în vedere *ὀρθότης* pe care o instituie ca dăătoare de măsură. Vezi Martin Heidegger, *op. cit.*, p. 196.

⁶⁰ Are loc și pentru fizicieni – din perspectiva acestui studiu – o schimbare a înțelegerii adevărului și experienței. Astfel, fizicianul – precum omul ieșit din peștera platoniciană – merge pe calea corectitudinii, spre o realitate mult mai stabilă (modelele matematice), ce este aflată dincolo de realitatea mai puțin clară trăită inițial.

