

Spațiul imaginar din perspectiva sistemelor complexe

Gabriel CRUMPEI*, Alina GAVRILUȚ**, Maricel AGOP***,
Irina CRUMPEI****, Lucian NEGURĂ*****, Ioana GRECU*****

Key-words: *imaginary space, complex numbers, complex systems theory, interdisciplinarity, transdisciplinarity*

1. Introducere

Paradigmele contemporane de cercetare au demonstrat existența unor schimbări majore dictate de evoluția teoriei cunoașterii, dar și de tehnici și tehnologii noi. Supraspecializarea dezvoltată la sfârșitul secolului al XIX-lea și începutul secolului XX a reprezentat un stadiu de cristalizare a disciplinelor științifice. Aceasta a permis realizarea unei abordări pozitivistice și analitice care s-a dovedit în cele din urmă a fi prea restrictivă și unilaterală. O abordare holistică a cunoașterii realității după modelul enciclopediștilor renașcentiști s-a dovedit a fi imperios necesară, creând apariția abordărilor interdisciplinare între celelalte discipline de cercetare și permițând astfel integrarea cunoașterii într-un sistem epistemologic complex, mai apropiat de realitate.

În ultima jumătate a secolului XX s-au dezvoltat teorii și concepte (cum ar fi fractalii, haosul, dinamica neliniară) care au fost reunite în teoria sistemelor complexe (Mandelbrot 1983; Prigogine 1997). Acestea au făcut posibilă apariția unei abordări holistice de la atom la cosmos, incluzând structura și funcțiile creierului uman. În prezent, fizica împreună cu mecanica cuantică, biochimia, biologia celulară, meteorologia și cosmologia pot fi abordate de teorii care descriu mecanismele de funcționare esențiale. Rămân însă fenomene ale realității care nu pot fi acoperite de metodologia științifică. Arta, religia și cultura în general reprezintă forme de cunoaștere care au fost ocolite de știință. Transdisciplinaritatea are ca scop includerea tuturor (Cilliers, Nicolescu 2012; Nicolescu 2006, 2012, 2014). Studiul psihismului, al funcționării creierului impune în mod special o abordare transdisciplinară, deoarece în intimitatea structurii sale creierul este format din atomi și molecule conform teoriei mecanicii cuantice, iar funcționarea creierului

* Centrul de Psihiatrie, Psihoterapie și Consiliere, Iași, România.

** Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, Iași, România.

*** Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi”, Iași, România.

**** Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, Iași, România.

***** Universitatea de Medicină și Farmacie „Grigore T. Popa”, Iași România.

***** Universitatea de Medicină și Farmacie „Grigore T. Popa”, Iași România.

presupune capacitatea de cunoaștere și de reprezentare atât a micro-, cât și a macrocosmosului. Pentru a înțelege psihismul este nevoie de participarea tuturor științelor, dar și a celorlalte forme de cunoaștere descrise de filosofie, religie și arte. Astfel se explică, de exemplu, descrierea poetică a spațiului imaginar făcută de fizicianul și adeptul transdisciplinarității Basarab Nicolescu:

Imaginația este activitatea psihică producătoare de imagini prin situarea într-un singur nivel de Realitate, fiind neinformată de existența celorlalte niveluri de Realitate și corespunzând astfel unei activități fantomatice și tautologice. *Imaginarul* este activitatea psihică producătoare de imagini prin traversarea a două sau a mai multor nivele de Realitate. Imaginarul transdisciplinar semnifică circulația energetică între două sau mai multe niveluri de Realitate legate prin discontinuitate, fiind astfel un imaginar ale cărui imagini depășesc tot ceea ce pot concepe organele noastre de simț. *Imaginalul* desemnează imaginarul adevărat, creator, vizionar, esențial, fondator, lumea mediană și mediatore între lumea inteligibilă și cea sensibilă, un loc-sursă al evenimentelor sacrale și profetice. Imaginalul nu este o activitate psihică producătoare de imagini, fiind accesibil omului aflat într-o stare transpsihică, ceea ce-i permite contemplarea imaginilor, cunoașterea fără intermediar, față în față. (Nicolescu 2006)

2. Considerații interdisciplinare și transdisciplinare privind structura creierului și funcționarea acestuia

De la marile descoperiri ale începutului secolului XX din domeniul fizicii au decurs o serie întreagă de ipoteze și dezvoltări în domeniul chimiei, al matematicii, al cosmologiei etc., dar mai ales în domeniul tehnologiei. Multe domenii ale științei au prezentat o rezistență la abordarea relativistă, cuantică sau a dinamicii neliniare, pe care fizica și matematica le descriau teoretic înainte de secolul XX. Evoluția științei din a doua jumătate a secolului XX a dus la dezvoltarea fractalilor și a geometriei fractale, a topologiei, teoriei haosului, precum și a dinamicii neliniare, care au început să explice mult mai bine fenomene din diverse domenii, descrise anterior doar prin dinamica newtoniană. Toate aceste teorii au fost grupate în ceea ce în ultimele decenii s-a numit *știința complexității* sau *teoria sistemelor complexe*. Principiile acestei teorii pot fi aplicate prin proprietăți specifice la orice scală sau nivel de realitate, de la teoria stringurilor, la modelele cosmologice și chiar la meteorologie. În ultimul deceniu au apărut numeroase lucrări care încearcă să aplice această teorie și la sistemele biologice, la corpul uman și mintea umană.

Evoluția cercetărilor în studiul creierului și a funcționării lui, a avut o serie de etape de-a lungul secolului XX, de la epoca marilor descoperiri anatomice, prin frenologie, spre etapa behavioristă și acum cognitivă, pentru ca în ultimele decenii neuroștiințele să încerce a cuprinde fenomenologia realității psihice într-o abordare interdisciplinară. În ultimii ani însă, neuroștiințele trebuie să se deschidă și mai mult interdisciplinar și chiar transdisciplinar, incluzând specialiști din fizica cuantică, informatică și chiar cosmologie, alături de specialiștii tradiționali din psihologie, neurologie și psihopatologie. Această necesitate larg interdisciplinară provine din nevoia de a aplica principiile sistemelor complexe și la activitatea creierului. Pentru aceasta trebuie să se depășească paradigma conform căreia activitatea psihică este

doar produsul activității neuronilor și că, înțelegând în amănunt funcționarea principalelor tipuri de neuroni, vom înțelege psihismul (mentalul).

Teoria sistemelor complexe vine astfel cu premise total diferite (Atmanspacher 2011, 2013; Mandelbrot 1983; Hooker 2011). În sistemele compuse dintr-un număr mare de elemente, proprietățile sistemelor nu se regăsesc în suma proprietăților elementelor constitutive. Proprietatea de emergență este cea care creează o legătură între mulțimea componentelor și proprietățile sistemului complex. Ca urmare, chiar dacă am descrie toate proprietățile tuturor neuronilor, nu vom fi cu nimic mai aproape de înțelegerea mentalului. Principala dificultate a cercetătorilor în neuroștiințe este această prejudecată de a se ocupa doar de structura neuronală, glială și a neurotransmițătorilor. Pornind de la teoria cuantică, potrivit căreia fiecare particulă are o undă corespunzătoare, de la cele mai fine structuri ale celulei, neurofibrilele, până la celulă, țesuturi și organe, se observă existența unei puternice activități ondulatorii, spectrale. Această componentă spectrală, ondulatorie a fost mult prea puțin cercetată, chiar dacă ea este prevăzută de teoriile mecanicii cuantice, dar și de concepțiile neurofiziologice și este evidențiată rudimentar la nivel de activitate cerebrală de ansamblu prin electroencefalogramă și electromagnetogramă. Această componentă spectrală asociată și legată de cea materială, corpusculară (structurile neuronale și neneuronale din creier), trebuie să fie cel puțin la fel de importantă ca și partea corpusculară, structurată, care a fost studiată în ultima sută de ani. Dacă în tehnologie astăzi, ca și în viața de fiecare zi, folosim unde electromagnetice, cu câmpurile asociate, structuri informatice complexe bazate pe comunicări prin satelit și cabluri optice, dacă inclusiv ușa garajului o deschidem astăzi folosind telecomanda cu infraroșii, ar trebui să acordăm mai mult interes componente ondulatorii, spectrale a creierului.

De altfel, încă de acum 50 de ani cercetătorii din neuroștiință au ajuns la concluzia că transmisia semnalelor de la nivelul analizatorilor se face spectral. Astfel, la nivelul percepției analizatorului vizual, semnalul se transmite spre scoarța cerebrală occipitală pe cale spectrală, cercetătorii folosind în interpretarea experiențelor lor seriile Fourier, utilizate în descrierea fenomenelor ondulatorii (de Valois, de Valois 1988, 1993). Transmiterea tactilă se face de asemenea spectral, concluzionându-se că transmiterea semnalelor tuturor analizatorilor poate fi descrisă de ecuațiile matematice specifice undelor (von Békésy 1968). Toate aceste date, precum și tehnologia laserului și a hologramei au furnizat argumente în susținerea unei teorii a creierului holografic sau holonomic, potrivit căreia în spațiul spectral asociat structurilor creierului există condiții de structurare a unui sistem holografic, care să explice atât enigma structurării memoriei, cât și a legăturii cu cogniția și afectivitatea (Pribram 1986). Descrierea fractalilor și a rolului lor în structurarea realității au venit să susțină această abordare spectrală, holograma nefiind altceva decât o structură fractală, cu atât mai mult cu cât însăși arhitectura creierului, a vaselor din creier și a întregului corp uman are la bază un algoritm fractal și o geometrie fractală.

3. Spațiul imaginar ca realitate fizico-matematică din perspectivă psihologică

Un număr imaginar este un număr care poate fi scris ca un număr real b multiplicat cu unitatea imaginară i , care este definită de proprietatea $i^2 = -1$. Un număr imaginar bi adunat la un număr real a formează un număr complex $a + bi$ (a și b sunt denumite, respectiv, partea reală și partea imaginară a numărului complex). Numerele imaginare pot fi astfel concepute ca numere complexe a căror parte reală este zero. Un număr complex $a + bi$ poate fi identificat cu punctul (a, b) din planul complex. Numerele reale au fost extinse astfel pentru a rezolva probleme care altfel nu puteau fi rezolvate.

Denumirea de „număr (pur) imaginar” a fost consacrată în secolul al XVII-lea ca termen derogatoriu; astfel, numerele erau înțelese limitat și concepute ca fiind fictive sau fără utilizare, dar numerele imaginare nu sunt mai mult sau mai puțin fictive decât orice alt tip de număr. Deși se spune că matematicianul și inginerul grec Heron din Alexandria a fost primul care a conceput aceste numere, conceptul ca atare a fost consemnat în scris abia în lucrările matematicianului italian Gerolamo Cardano.

Numerele complexe, la fel ca și fractalii, nu păreau inițial să aibă sens, dar ulterior s-au dovedit a fi esențiale pentru descrierea realității fizice, a fenomenelor spectrale, ondulatorii, de câmp, care împreună cu cele corpusculare construiesc realitatea fizică. În creier, transmiterea senzorialității se realizează spectral, vibratoriu. Câmpul electric corespunde părții reale, iar câmpul magnetic componentei imaginare. Vectorul magnetic are o mișcare de rotație a axei proprii, mișcare descrisă prin funcțiile complexe. La o rotație de 90 de grade (multiplicare cu i), are loc o inversiune a componentelor numărului complex, ceea ce în fizică implică rotația Wick. Prin multiplicare cu i , frecvența și faza se modulează reciproc, iar corelația lor se realizează prin intermediul informației.

Din demersul matematicienilor reiese necesitatea folosirii numerelor complexe și implicit a celor imaginare pentru a descrie fenomene fizice care presupun mișcarea de rotație în jurul centrului propriu. Acest fenomen este prezent în primul rând în undele electromagnetice și deci poate fi regăsit în multe situații descrise teoretic sau tehnologic. Dacă acceptăm că există și în lumea vie, inclusiv în funcționarea creierului, o componentă spectrală, ondulatorie, atunci descrierea fenomenelor la acest nivel necesită folosirea în modelarea matematică a numerelor complexe cu partea lor imaginară, a planurilor complexe și deci a spațiilor complexe. În acest fel, spațiul imaginar, care cuprinde spațiul activității psihice, poate fi descris de numerele imaginare prin analiza complexă, în așa fel încât sintagma *spațiul imaginar* nu mai este o metaforă, ci un spațiu fizic real.

Matematicienii operează de secole cu numere imaginare, pe baza cărora se construiesc numerele complexe, planul complex, spațiul complex. Toate acestea sunt asociate în descrierea diferitelor fenomene și realități fizice care au, într-un fel sau altul, legătură cu realitatea spectrală a câmpului și undei asociate fiecărei particule. Oricât ar părea de surprinzător, aceste spații complexe coexistă cu realitatea noastră newtoniană, fiind prezente în realitatea noastră de fiecare zi, câtă vreme suntem îmbăiați într-o realitate spectrală, electromagnetică, de care suntem strâns legați. Nu

ar fi singurul lucru straniu pe care matematica și fizica ni-l descriu, dar pe care nu știm unde să îl plasăm. O altă realitate coexistentă cu noi este realitatea aspațială atemporală, descrisă de formula de undă și care este implicată în fenomenul percepției vizuale, în care preluarea informației spațio-temporale este realizată de lumină prin modularea frecvenței acesteia, fenomen descris de transformata Fourier, în timp ce stimularea retinei presupune colapsarea formulei de undă și apariția corpusculilor care stimulează celulele retiniene prin inversa transformatei Fourier. Ca urmare, tot ceea ce privim și vedem, pentru a fi văzut, trece printr-o fază atemporală aspațială, în timpul necesar ca lumina să ajungă de la acel obiect la noi. Acest timp poate fi de milioane de ani lumină pentru obiectele cosmice sau infinitezimale fracțiuni de secundă când ne privim prietenii, casa sau grădina.

Timpul imaginar reprezintă doar una dintre dimensiunile spațiului imaginar, celelalte fiind dimensiuni spațiale care pot fi descrise ca dimensiuni imaginare ale spațiului complex.

La distanțe mici, la viteze în spațiul nostru newtonian, calculele conduc la valori imaginare ale timpului atunci când se aplică formula relativității în continuum-ul spațio-temporal. Aceasta ar conduce la concluzia că, practic, noi ca oameni utilizăm doar acest spațiu imaginar sau, altfel spus, reprezentările noastre asupra timpului folosesc de fapt timpul imaginar din formula relativității a lui Einstein. Acest timp imaginar sau timpul din spațiul imaginar este un timp care, spre deosebire de cel din realitatea newtoniană, nu are un singur sens. În spațiul imaginar, timpul are caracteristicile unei dimensiuni spațiale, putând fi parcurs în ambele sensuri, trecut și viitor. Dacă în spațiul realității fizice, timpul se parcurge într-un singur sens, datorită dinamicii spre creștere a entropiei declanșată de Big Bang, în spațiul imaginar se pare că se realizează o enclavă, o rupere din dinamica cosmică de expansiune a Universului, atât timp cât în mod evident, în creierul nostru putem evolua în trăirea și actualizarea trecutului, dar și în construirea unor variante ale viitorului. Fără această posibilitate, n-ar putea exista nici memoria, nici acțiunea conștientă orientate spre scop, ba chiar nu ar mai exista viața psihică așa cum o știm, câtă vreme studiile din neuroștiință au arătat că fără memorie nu s-ar putea asimila nici noi experiențe care se bazează pe cele vechi, nici acțiuni coerente și orientate care au nevoie de experiența trecutului.

Se cunoaște de aproape un secol existența pe scoarța cerebrală a proiecțiilor structurii senzoriale și motorii a corpului a ceea ce clasic s-a denumit humunculusul senzitiv și cel motor. Cercetările referitoare la situațiile psihopatologice, așa cum este situația sindromului membrului fantomă, aduc argumente asupra unei proiecții spațiale la nivelul creierului a fiecărui segment al corpului. Faptul că după pierderea unui segment această reprezentare cerebrală a segmentului rămâne funcțională o perioadă mai lungă sau mai scurtă denotă atât existența, cât și persistența acestor reprezentări. Tehnica cutiei cu oglindă aplicată pentru cazurile de membru fantomă persistent, dureros și spasmodic arată că reprezentările segmentelor corpului au caracter spațial, din moment ce ele pot fi influențate de iluzia unor modificări topologice, în afara spațiului imaginar (Ramachandran 2011). Faptul că imaginea cerebrală a segmentului de membru pierdut persistă dincolo de perioada normală după o amputație arată că anumite circuite reverberante circulare, întreținute de amintiri marcate de durere, contractură și suferință, sunt implicate în persistența

acestei structuri spațiale cerebrale. Aceste fapte experimentale conduc la concluzia că în spațiul imaginar există o proiecție a structurii spațiale a corpului nostru, la care participă, alături de senzorialitate și motricitate, cu organitele senzoriale și placa neuromotorie corespunzătoare, și procesele afective, pozitive sau negative. De altfel, afectivitatea este implicată în toate procesele cognitive, inclusiv în proiecția corpului și a întregii realități, la nivelul spațiului imaginar (Davidson 2003).

Pe de altă parte, într-o privire de ansamblu, fenomenele sugestiei și sugestibilității așa cum le privesc teoriile moderne, sunt implicate în tehnica lui Ramachandran de remediere a sindromului de membru fantomă rezidual sau complicat. O serie întregă de studii au arătat că suntem dispuși să acceptăm și să credem atâta vreme cât există o motivație, fie ea de ordin afectiv-emoțional sau chiar logică, rațională. Pentru a putea fi reconstruită acțiunea unei cărți sau a unui film, a unui discurs sau a unei prelegeri, trebuie ca în creierul nostru să se construiască o realitate virtuală, imaginară, care descrie de fapt ceea ce numim spațiu imaginar. În ultimul deceniu, s-au pus în evidență așa-numiții neuroni-oglină, care au căpătat recent o validare științifică prin cercetările cu RMN funcțional și care au adus dovezi obiective asupra existenței unei proiecții virtuale sau imaginare a spațiului geometric newtonian în care trăim. Excitarea acestor neuroni în zona motorie, senzitivă sau senzorială la acțiunile și comportamentul celorlalți vine să susțină mai vechea așa-zisă *teorie a minții*, care încerca să explice capacitatea noastră de a „intui”, de a simți trăirile, sentimentele, gândurile celorlalți. Neuronii-oglină vin ca argumente obiective care susțin această teorie, care era pusă de mulți ani de către psihologi la baza relaționării, a comunicării și a specificului nostru de ființe sociale. Ei reprezintă însă și o dovadă a existenței unor structuri spațio-temporale în imaginarul nostru.

4. O abordare a psihismului din perspectiva teoriei sistemelor complexe

Un sistem complex nu poate fi analizat principial prin fragmentarea în părți, fiind alcătuit din elemente ce au sens doar în intimitatea sistemului. Are evoluție impredictibilă (decât cel mult într-un interval scurt de timp numit *orizont temporal*), poate suferi transformări bruște, oricât de mari, fără cauze exterioare evidente, și prezintă aspecte diferite în funcție de scara de analiză. Se deosebește principial de un sistem complicat prin faptul că dificultatea de predicție nu se află în incapacitatea observatorului de a lua în calcul toate variabilele ce ar influența dinamica acestuia, ci în sensibilitatea sistemului la condițiile inițiale (condiții inițiale ușor diferite conduc la evoluții extrem de diferite), la care se adaugă efectul unui proces de auto-organizare (proces determinat de înseși interacțiunile dintre subsistemele componente și care are ca efect apariția spontană – nepredictibilă principial – a unor relații de ordine).

Un sistem complex se poate modela și studia într-un spațiu topologic echivalent, denumit spațiul fazelor, în care se definesc noțiuni specifice: atractori și repulsori, bazin de atracție, traiectorii, cicluri-limită etc. În acest context, se poate vorbi de o modelare funcțională, mult mai abstractă și „dezlegată” de constrângerile impuse de o „anatomie” și o „fiziologie” concretă. În timp ce modelarea clasică pornește prin a aproxima ceea ce „se vede”, modelarea funcțională implică

identificarea unui sistem dinamic echivalent, al cărui comportament este analizabil prin metode specifice cu un grad extrem de ridicat de generalizare.

În sistemele compuse dintr-un număr mare de elemente, proprietățile sistemelor nu se regăsesc în suma proprietăților elementelor constitutive. Proprietatea de emergență este cea care creează o legătură între mulțimea componentelor și proprietățile sistemului complex.

Sistemele complexe pot fi identificate la diferite scale, metodă ce poate fi aplicată și spațiului imaginar. În spațiul imaginar, timpul are proprietatea unei dimensiuni spațiale, care permite deplasarea în ambele sensuri ale axei sale. Construcția acestui spațiu imaginar se realizează prin aceleași metode ca și cele folosite pentru spațiul realității fizice; în plus, are elemente care scapă acesteia, adică *realitatea implicită* a lui David Bohm, cum ar fi, de exemplu, spațiile n-dimensionale, dezvoltări fractale dincolo de ceea ce găsim în realitatea fizică, dar și mecanisme specifice haosului determinist și, în general, sistemelor complexe.

Construcțiile matematice legate de holospațiu (creierul poate imagina contexte pe care nu le întâlnim în realitatea fizică, cum ar fi concepte matematice inițial imaginate, visate, apoi demonstrate în realitate), teoria cuantică, teoria relativității, numerele complexe, fractalii, au fost imaginați, apoi descriși înainte de a fi puși în evidență în realitatea fizică.

În structura sistemelor complexe există o parte potențială cu aspect haotic și o parte structurată, cauzală, newtoniană, precum și diferite faze intermediare. De aici rezultă că o anumită incertitudine există în toată structura realității. De altfel, găsim principiul de incertitudine (Heisenberg 1949) în teoria comunicării (cuanta de informație; Gabor 1946): partea neliniară, potențială, aparent haotică corespunde inconștientului, partea structurată, cauzală corespunde conștientului, iar fazele intermediare, ca și structurile care procesează informațiile atât din realitate, cât și din inconștient sunt reprezentate de ceea ce Freud numea Supraeu. Acesta nu este doar o instanță de cenzură a impulsurilor și dorințelor având doar semnificație morală, ci acolo găsim structurile de procesare a reprezentării realității fizice, cum ar fi vederea tridimensională, sinesteziiile, adică procesările care structurează realitatea imaginară după capacitatea analizatorilor noștri de a percepe realitatea.

În sistemele complexe, partea haotică se structurează prin intermediul atractorilor, în funcție de constrângerile sistemului (de exemplu, modul în care anumite nevoi fiziologice generează în timpul visului o anumită structură de vis – setea, foamea, abstenența sexuală etc.). Mecanismele acestea se evidențiază și în stare de reverie, când fantasmale sunt mult mai adaptate condițiilor realității. Astfel, nu mai apare încălcarea legilor fizice și ale cauzalității, ci doar o modificare a lor pe direcția dorinței-aspirației subiectului. În timpul stării de veghe există o dinamică cu partea haotică potențial inconștientă în *background* și care permite accesarea informațiilor, amintirilor, legăturilor logice (de exemplu, un discurs). Studiile recente legate de rolul inconștientului în starea de veghe și în monitorizarea activității cognitive și motorii demonstrează că există o implicare permanentă din partea inconștientului prin diferite reacții bazale (cum ar fi reacții de apărare la un potențial pericol sau implicarea unor psihotraume prin intermediul inconștientului în

activitatea curentă – de exemplu, vederea oarbă, acte ratate, lapsusuri verbale, comportamente compulsiv nevrotice etc.).

Întreaga evoluție cosmologică și biologică se rezumă la o legătură dinamică între întâmplare și necesitate, între diversitate (mutație întâmplătoare) și selecție, între haos și structurare, la fel ca și în corpul uman (reînnoirea permanentă a celulelor și țesuturilor, precum și dinamica între inflamație [dezordine] și structurare). Astfel, bătrânețea, boala, epilepsia, tulburările de ritm pot fi interpretate ca fiind pierderi ale caracterului fractal, prin reducerea haoticității.

Informația reprezintă energie codificată care se exprimă sub formă de pattern-uri, tipare de structură, inițiate de atractorii ce activează în spațiul fazelor, între partea haotică și cea structurată. Informația stă înmagazinată în spațiul spectral și exprimă pattern-urile în structurarea atomilor, moleculelor, macromoleculelor, celulelor. Ea are o existență potențială care se exprimă prin substanță și energie în anumite condiții (de coerență locală).

Proiecțiile virtuale din optică sau din geometria proiectivă pot fi asociate, astfel încât întreaga realitate fizică (newtoniană) la care noi avem acces prin organele de simț, prin percepție, reprezintă o proiecție în spațiul imaginar. Am putea astfel construi un model matematic al acestui spațiu, folosind numere imaginare, geometrie complexă (imaginară), timp imaginar, topologie etc.

O realitate virtuală, newtoniană, ca proiecție a realității fizice, este completată de o componentă nestructurată, acauzală, aparent haotică: imaginația, visul, actele ratate, mecanismele subliminale, inconștientul etc., ce pot fi asociate cu componenta cauzală, potențială, nestructurată și nediferențabilă a sistemelor complexe, sursa inspirației, a creației și a accesului spre realități neeuclidiene, spre holospațiu. Aceste potențialități se pot conștientiza prin tipare, pattern-uri (vezi arhetipurile și inconștientul colectiv; Jung 2013) și pot fi regăsite sub formă logică, algoritmică, organizată, sistematizată în tot ceea ce înseamnă creație (de la construirea unui discurs, conversație, improvizatie, până la construirea de noi creații muzicale, artistice, științifice). Partea haotică, nepredictibilă nu conține doar realitatea newtoniană la care avem noi acces, ci mult mai mult, poate chiar structura întregului Univers, la nivel potențial informațional. Creierul are acces la partea implicită (*realitatea implicită* a lui David Bohm), dacă asociem această parte cu ceea ce clasicii denumeau *inconștient*. De aici, capacitatea de gândire matematică, fizică, a realității în spații n -dimensionale, realități atemporale, aspațiale.

Numărul imaginar i este un număr imaginar și în sens propriu, pentru că este implicat în structura spațiului imaginar. Ca urmare, putem să cunoaștem și realitatea la care nu ajungem prin organele de simț, realitatea cuantică, cosmologică, prin explorarea acelor potențialități de relevare a Universului, a universului regăsit în creierul nostru – teoria Universului holografic (Bohm 1993). Aceste adevăruri au fost intuite de fizicieni, teologi, viziunea magică, mistică, simbolică a acestora fiind denumită de istoricii religiilor, *Sacralul*. Fizicienii, informaticienii, matematicienii au acces la această cunoaștere pe care ne-o traduc în limbajul științific fizico-matematic. Nu am fi putut să ne imaginăm realitățile cuantice sau cosmologice (teoria relativității) dacă nu am fi avut acces la aceste informații într-o formă intuitivă, cu informații polipotente (la fel cum sunt, de exemplu, celulele stem). Aceste informații pot fi apoi transformate în idei științifice, dar și mistice,

religioase, mitologice etc. La nivel celular, partea nediferențiată, stochastică este exprimată prin celulele stem. Specializarea acestor celule în diferite etape reprezintă spațiul fazelor în dinamica neliniară. Practic, întreaga ontogeneză (care se suprapune peste filogeneză) reprezintă un spațiu al fazelor, de la o stare potențială, nediferențiată, stochastică, la o fază structurată (rezultă oare că bătrânețea reprezintă o pierdere a haoticității, epuizarea libertății, a întâmplării, a nediferențiabilității, o deviere, scăderea entropiei dincolo de o limită la care dinamica nu mai este posibilă?).

Sunt subiecți care se nasc cu o capacitate de a accesa această cunoaștere potențial. Dacă nu sunt educați, nu au condiții de perfecționare, rămân niște iluștri creatori populari sau constructori de tehnologii ingenioase. Anumite condiții educaționale și de mediu cultural îi pot ajuta să transforme accesul la aceste intuiții în noțiuni, concepte și teorii filosofice sau teologice. De asemenea, dacă există o educație matematică sau fizico-matematică cu acces la limbajul abstract matematic, aceleași intuiții sunt traduse în modele matematice sau teorii fizice care stau la baza evoluției științei. Nu întâmplător, oamenii Renașterii erau în aceeași măsură filosofi, artiști, fizicieni, dar și astrologi sau chiar teologi. Sursa cunoașterii este unică. Cantitatea de cunoștințe de astăzi nu mai permite unui singur om să cunoască la nivel de expertiză atâtea domenii. Ca urmare, pentru cuprinderea holistică a cunoașterii fără de care realitatea reprezentată este deformată topologic, avem nevoie de o nouă metodologie. Aceasta se conturează a fi *transdisciplinaritatea*.

5. Concluzii

Lucrarea noastră își propune să evidențieze rolul și importanța abordării transdisciplinare în înțelegerea unor aspecte ale realității, care altfel sunt greu de explorat cu metodologia științifică clasică. Coroborarea datelor din științe aparent distanțate prin nivelul de realitate pe care îl studiază poate aduce informații valoroase care permit noi ipoteze, noi modele în abordarea cunoașterii. În această lucrare am încercat să argumentăm ipoteza conform căreia spațiul imaginar poate fi asociat spațiului complex descris de matematicieni prin funcții complexe, iar dinamica din acest spațiu urmează fenomenologia proprie sistemelor complexe descrise de fizicieni prin teoria sistemelor complexe.

Premisa de la care pornim și care permite o astfel de extrapolare a paradigmei cunoașterii este dată de unitatea structurală a Universului și a fenomenelor fizice, precum și de fractalitate, care presupune regăsirea în fiecare atom a întregului Univers.

Bibliografie

- Atmanspacher 2011: Harald Atmanspacher, *Quantum approaches to consciousness*, "The Stanford Encyclopedia of Philosophy", Spring Edition.
- Atmanspacher 2013: Harald Atmanspacher, Wolfgang Fach, *A structural-phenomenological typology of mind-matter correlations*, "Journal of Analytical Psychology", 58, 219-244.

- von Békésy 1968: Gyorgy von Békésy: *Problems relating psychological and electrophysiological observations in sensory perception*, "Perspectives in Biology and Medicine", 11, 179-194.
- Bohm 1993: David Bohm, *The Undivided Universe: An ontological interpretation of quantum theory*, with B.J. Hiley, London, Routledge.
- Cilliers, Nicolescu 2012: Paul Cilliers, Basarab Nicolescu, *Complexity and transdisciplinarity – Discontinuity, levels of Reality and the Hidden Third*, "Futures", Vol. 44, Issue 8, 711-718.
- Davidson 2003: Richard Davidson, *Affective neuroscience and psychophysiology: Toward a synthesis*, "Psychophysiology", 40, 655–665.
- Gabor 1946: Dennis Gabor, *Theory of communication*, "Journal of the Institute of Electrical Engineers", 93, 429-441.
- Heisenberg 1949: Werner Heisenberg, *The Physical Principles of the Quantum Theory*, "Courier Dover Publications".
- Hooker 2011: Cliff Hooker, *Introduction to Philosophy of Complex Systems: A: Part A: Towards a framework for complex systems*, "Philosophy of Complex Systems", 3-90.
- Jung 2013: Karl Jung, *Dinamica Inconștientului*, Opere complete, vol. 8, București, Editura Trei.
- Mandelbrot 1983: Benoit Mandelbrot, *The Fractal Geometry of Nature*, New York, W.H. Freeman.
- Nicolescu 2002: Basarab Nicolescu, *Noi, particula și lumea*, Iași, Polirom.
- Nicolescu 2006: Basarab Nicolescu, *Imaginație, imaginar, imaginal*, „Steaua”, nr. 6.
- Nicolescu 2014: Basarab Nicolescu, *From Modernity to Cosmodernity – Science, Culture, and Spirituality*, New York, SUNY Press.
- Pribram 1986: Karl Pribram, *The Cognitive Revolution and Mind/Brain Issues*, "American Psychologist", 41 (5), 507-520.
- Prigogine 1997: Ilya Prigogine, *The End of Certainty*, New York, The Free Press.
- Ramachandran 2011: Vilayanur Ramachandran, *Mirror neurons and imitation learning as the driving force behind "the great leap forward" in human evolution*, Edge Foundation web site. Retrieved October 19.
- De Valois, de Valois 1988: Russell de Valois, Karen de Valois, *Spatial vision* (Oxford psychology series no. 14), New York, Oxford University Press.
- De Valois, de Valois 1993: Russell de Valois, Karen de Valois, *A multi-stage color model*, "Vision Res.", Vol. 33, no. 8, 1053-1065.

The Imaginary Space from the Complex Systems Perspective

In this paper, we consider a transdisciplinary approach to imaginary from a psychological-physical-mathematical perspective. More precisely, we envisage the imaginary, the imagination, and the reality of the mental life in general, from a broad interdisciplinary point of view, where the artistic and the religious perspectives find their place along with the philosophical vision, and with the information that the science has brought up in the last decades, especially from the physics and mathematics theories. Moreover, we support the idea that the imaginary space is not just a metaphor, but a physical space, in the holospace or n-dimensional space, which could be described by concepts and scientific theories and thus it could be illustrated by a physical-mathematical model. Our paper integrates into a recent trend in the field of epistemology, namely, the need for interdisciplinary and even transdisciplinary approaches. Both the complexity theory and the complex systems theory involve new concepts related to fractal geometry, chaos, topology, nonlinear dynamics and

non-differentiability. An integration of these theories to the ancient visions of religion, philosophy and even to those of philology leads to new, interesting, and daring hypotheses.