

# ABORDAREA INTER- ȘI TRANSDISCIPLINARĂ ÎN ARIA CURRICULARĂ MATEMATICĂ ȘI ȘTIINȚE

## INTER- AND TRANSDISCIPLINARY APPROACH IN THE MATHEMATICS AND SCIENCES CURRICULUM ARIA

Adina TĂTAR<sup>1</sup>

### Abstract:

*IN THE CURRENT CONTEXT IN WHICH CURRICULUM POLICIES ARE CENTERED ON COMPETENCE DEVELOPMENT AND THE ESTABLISHMENT OF INDIVIDUAL LEARNING PLANS, THE ADEQUACY OF THE STRATEGIES CHOSEN BY TEACHERS TO DELIVER THE EXPECTED LEARNING OUTCOMES BECOMES EXTREMELY IMPORTANT. THE INTEGRATED APPROACH TO STUDY CONTENT CREATES A FAVORABLE AND NECESSARY ENVIRONMENT FOR THE FORMATION OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE COMPETENCE IN AN INTER/TRANSDISCIPLINARY CONTEXT THAT BECOMES AN EDUCATIONAL PRIORITY OF THE THIRD MILLENNIUM.*

*PROMOTING INTERDISCIPLINARITY / TRANSDISCIPLINARITY IN CURRENT ROMANIAN EDUCATION IS A NECESSITY IMPOSED BY COGNITIVE CHANGES AND ACCUMULATIONS IN THE MANY AREAS OF KNOWLEDGE AS WELL AS THE COMPLEXITY AND DIVERSITY OF THE PROBLEMS FACED BY MANKIND.*

**Keywords:** *INTERDISCIPLINARY APPROACHES, TRANSDISCIPLINARY APPROACHES, CURRICULAR AREA, TRAINING PROCESS*

### 1. INTRODUCERE

Organizarea învățării pe criteriul disciplinelor formale clasice este insuficientă într-o lume caracterizată de explozie informațională și de o dezvoltare puternică a tehnologiilor. O învățare dincolo de discipline, parcurgerea unui curriculum integrat poate fi mai aproape de nevoile omului contemporan. Rezolvarea problemelor concrete din viața cotidiană, indiferent de gradul de complexitate pe care îl au, implică apelul la cunoștințe, deprinderi, competențe ce nu pot fi delimitate în sfera de cuprindere a unui obiect de studiu sau altul.

Confruntarea științelor cu aspectele complexe ale realității au determinat stabilirea de legături între discipline, așa cum există între fapte, oameni, culturi, religii, geosfere.

Satisfacerea nevoii de construire a unor punți de legătură între diferite discipline s-a concretizat prin apariția în sec. al XX-lea a pluridisciplinarității, interdisciplinarității și transdisciplinarității. Cercetările științifice multi-, inter- și transdisciplinare nu sunt antagoniste, ci complementare, deoarece au ca obiectiv comun înțelegerea profundă a realității și debordează limitele disciplinelor.

---

<sup>1</sup> Universitatea „Constantin Brâncuși” din Târgu-Jiu

*Pluridisciplinaritatea* se referă la situația în care o temă aparținând unui anumit domeniu este supusă analizei din perspectiva mai multor discipline, acestea din urmă menținându-și nealterată structura și rămânând independente unele în raport cu celelalte.

*Interdisciplinaritatea* presupune o intersectare a diferitelor arii disciplinare.

*Trandisciplinaritatea* reprezintă gradul cel mai elevat de integrare a curriculumului, mergînd adesea pînă la fuziune.

## **2. ABORDAREA INTER- ȘI TRANSDISCIPLINARĂ**

### **2.1.INTERDISCIPLINARITATEA**

„Cel mai puternic argument pentru interdisciplinaritate este chiar faptul că viața nu este împărțită pe discipline”J. MOFFETT

Promovarea interdisciplinarității constituie un element definitoriu al progresului cunoașterii. Interdisciplinaritatea apare ca o necesitate a depășirii granițelor artificiale între diferite domenii. Este unanim acceptat că în viața de zi cu zi nu folosim cunoștințe disparate acumulate la anumite discipline și nu valorificăm capacități specifice unei materii de studiu.

Perspectiva interdisciplinară facilitează "formarea unei imagini unitare asupra realității" și dezvoltarea unei "gândiri integratoare". Într-un document pregătit al unei reuniuni UNESCO asupra programelor școlare problema interdisciplinarității este pusă în următorii termeni: „Există numeroși factori care subliniază că interdisciplinaritatea a devenit o necesitate și apare ca o consecință logică a integrării tuturor tipurilor de conținuturi în perspectiva educației permanente, iar marile probleme ale lumii contemporane, problematica economică, morală sau estetică se pretează în mod cu totul special la o tratare interdisciplinară.

Soluția de aplicat nu este nici interdisciplinaritatea totală, nici învățământul pe materii concepute în maniera tradițională, iar o combinație între aceste două formule, realizată atât în funcție de exigențele științelor contemporane și de diferite activități sociale, cât și de exigențele psihologice ale diferitelor vârste pare mai realistă și mai eficace”.

Interdisciplinaritatea este definită ca o interacțiune existentă între două sau mai multe discipline și poate să meargă de la simplă comunicare de idei pînă la integrarea conceptelor fundamentale privind epistemologia, terminologia, metodologia, procedeele, datele și orientarea cercetării. Abordarea interdisciplinară presupune transferul metodelor dintr-o disciplină în altă, căutându-se teme comune mai multor discipline, care pot conduce la realizarea obiectivelor de învățare de nivel înalt, a competențelor transversale (luarea de decizii, rezolvarea de probleme, însușirea tehnicilor și metodelor de învățare eficientă), care, indiferent de disciplină, implică aceleași principii prin utilizarea unor strategii de predare – învățare bazate pe probleme. Abordarea interdisciplinară pornește de la ideea că nici o disciplină de învățământ nu constituie un domeniu închis și se pot stabili legături între discipline. Prin interdisciplinaritate se realizează acțiunea deschisă dintre competențe sau conținuturi interdependente din două sau mai multe discipline, ce implică interpenetrarea disciplinelor, se dezvoltă competențe integrate/transversale/cheie, apar transferuri orizontale ale cunoștințelor dintr-o disciplină în altă la nivel metodologic și conceptual.

Interdisciplinaritatea presupune abordarea conținuturilor complexe avînd ca scop formarea unei imagini unitare asupra unei anumite problematice. În sensul larg al termenului, interdisciplinaritatea implică un anumit grad de integrare între diferite domenii ale cunoașterii și între diferite abordări, utilizarea unui limbaj comun, permițînd schimbări de ordin conceptual și metodologic. Interdisciplinaritatea este o modalitate de a rezolva problemele și de a răspunde la întrebări care nu pot fi rezolvate prin metode sau abordări unice și reprezintă o modalitate de

organizare a conținuturilor învățării cu implicații asupra întregii strategii de proiectare a curriculumului, oferă o imagine unitară asupra fenomenelor și proceselor studiate în cadrul diferitelor discipline de învățământ și permite contextualizarea și aplicarea cunoștințelor dobândite. Este o componentă a procesului de instruire prin care se asigură aspectul activ și formativ de dirijare efectivă a învățării.

Activitățile cu caracter interdisciplinar au pronunțate valențe formative favorizând cultivarea aptitudinilor creative. Promovarea interdisciplinarității în activitatea didactică valorifică informațiile dobândite și prin alte surse informaționale, asigurând înțelegerea, selectarea și prelucrarea acestora în vederea integrării lor în structuri cognitive și achiziționarea noilor capacități. Mijloacele extrașcolare (excursia, internetul, alte activități) largesc orizontul de cunoaștere al elevilor, iar cunoștințele astfel acumulate pot constitui suporturi temeinice pentru însușirea unor elemente de conținut.

Acțiunea de promovare a interdisciplinarității trebuie să se integreze în contextul sistemului educativ dat și pentru a fi eficientă trebuie să se asocieze cu alte principii sau inovații specifice unui învățământ modern. Deși interdisciplinaritatea este un principiu care derivă din cercetarea științifică, putem identifica unele modalități de implementare a acesteia și la nivelul curriculum-ului școlar. Acestea se pot realiza atât la nivelul macroeducațional (cel al proiectării și elaborării curriculumului: planuri, programe, manuale școlare), cât și la nivelul microeducațional (cel al activităților de predare-învățare-evaluare, desfășurate într-un cadru formal sau nonformal). Un conținut școlar proiectat, elaborat și utilizat în manieră interdisciplinară corespunde mult mai bine realității prezentate, conducând la o înțelegere cât mai bună și unitară din partea elevilor.

Interdisciplinaritatea constituie un principiu ce trebuie aplicat, o modalitate de gândire și acțiune, ce decurge din evoluția științei și a vieții economico-sociale.

Abordarea interdisciplinară a învățării are o serie de avantaje:

- permite acumularea de informații despre obiecte procese, fenomene care vor fi aprofundate în anii următori ai școlarității;
- clarifică mai bine o temă făcând apel la mai multe discipline;
- creează ocazii de a corela limbajele disciplinelor școlare;
- permite aplicarea cunoștințelor în diferite domenii;
- constituie o abordare economică din punct de vedere al raportului dintre cantitatea de cunoștințe și volumul de învățare.

Nu este recomandată utilizarea în exces sau fără o gestionare corespunzătoare a interdisciplinarității, aceasta având limitele ei, putând duce la superficialitate sau la dispariția concretului dacă nu este corelată cu mono/pluridisciplinaritatea. Dezavantajul constă în acea lipsă de viziune de ansamblu, din perspectiva multiplă a realității, care l-ar pune pe elev în situația de a analiza, de a gândi critic, de a accepta sau nu, de a-și dezvolta abilitățile decizionale.

**Exemplu:** În aria curriculară „Matematică și științe”, interdisciplinaritatea este absolut obligatorie, având în vedere aplicabilitatea directă în practică a chimiei, fizicii, biologiei și matematicii. Interdisciplinaritatea în cadrul acestei arii curriculare înseamnă studii și acțiuni în planul conținuturilor și al metodologiilor, care să ofere cunoașterea fenomenelor în dinamică lor, deschizând calea spre sinteze generalizatoare. Interdisciplinaritatea între chimie și fizică, chimie și matematică, chimie și biologie, fizică și matematică, se realizează în special în planul conținuturilor, având matematica drept instrument de lucru, fiecare demers (observare, experimentare, formulare de legi, teoretizare) fiind realizat în spirit matematic.

Chimia, fizică și biologia au devenit mari consumatoare de instrumente matematice.

De cele mai multe ori, matematica devansează teoretic celelalte științe, deschizând drumuri, construind modele. Profesorul de chimie și fizică privește matematica ca pe un instrument absolut obligatoriu. El știe clar că 'X'-ul de la matematică poate și trebuie să fie o concentrație, o masă de substanță, un coeficient, un indice, etc.

O ecuație matematică poate fi o lege în chimie sau fizică. Proportțiile, funcțiile trigonometrice, ca și alte abstractizări ale matematicii se întâlnesc în fizică și chimie la orice pas pentru descifrarea tainelor naturii. Un profesor talentat nu explică elevilor doar faptul că fără cunoștințe matematice nu poate studia științele naturii, ci reușește să-i conștientizeze în mod real, făcându-i să-și impună stiluri de lucru adecvate. Studiul chimiei, al fizicii și al biologiei au afinități deosebite. Ele studiază structura, transformările și însușirile materiei. Interdisciplinaritatea acestor obiecte școlare poate constitui un exemplu și pentru celelalte.

Obiectivele lor, metodele de investigare a fenomenelor, aplicabilitatea lor imediată în practică, metodele de predare, toate acestea conduc la realizarea unei interdisciplinarități bine pusă la punct, dar perfectibilă. Fizica apelează de foarte multe ori la cunoștințele dobândite la lecțiile de chimie pentru explicarea fenomenelor caracteristice ei.

Electrizarea corpurilor se explică electronic apelându-se la structura atomilor. Conductoarele sau izolatoarele au sau nu aceste proprietăți datorită structurii lor chimice. Noțiunile de câmp aduc în discuție proprietăți speciale ale materiei.

Studiul producerii curentului electric începe cu elementele galvanice, a căror funcționare are explicații chimice. Efectele curentului electric se explică tot pe baza proprietăților chimice și au aplicații în domeniul chimiei și industriei chimice. Aproape că nu există lecție de fizică unde să nu utilizăm cunoștințele dobândite la lecțiile de chimie și invers.

Interdisciplinaritatea între fizică, matematică, biologie și chimie se realizează și în planul strategiilor didactice, atât ca forme de organizare a lecției, ca metode folosite în transmiterea cunoștințelor, cât și ca metode de verificare și evaluare. Se poate spune că fizica și matematica sunt instrumente pentru studiul chimiei și invers.

## **2.2. TRANSDISCIPLINARITATEA**

În Raportul Directoratului General pentru Educație și Cultură, privind Implementarea planului de acțiune Educație și formare 2010-2030, se subliniază faptul că „un mediu educativ mai deschis necesită o nouă arhitectură școlară, inclusiv un curriculum transdisciplinar și noi competențe ale cadrelor didactice”, inclusiv adaptarea la ritmul tehnologiilor.

Transdisciplinaritatea este privită ca o formă superioară a interdisciplinarității și presupune concepte, metodologie și limbaj care tind să devină universale (teoria sistemelor, teoria informației, cibernetică, modelizarea, robotizarea etc.)

Abordarea de tip transdisciplinar tinde către o fuziune a cunoștințelor specifice diferitelor discipline, la descoperirea unor noi câmpuri de investigație, la conceperea unor noi programe de cercetare. Abordarea transdisciplinară este centrată pe „viața reală” cu probleme importante. Considerându-se că deschide calea către atingerea unui nivel al cunoașterii superior, transdisciplinaritatea fost numită și prin sintagma „o nouă viziune asupra lumii”, fiind capabilă să conducă la înțelegerea, soluționarea multiplelor probleme complexe și provocări ale lumii actuale. Învățarea nu mai este rezultatul exclusiv al demersurilor profesorului, este un proces cognitiv complex și o activitate socială intra și interpersonală.

Momentul prielnic achiziționării anumitor cunoștințe nu mai poate fi prezis și/sau impus, cel mult, activitatea (lecția), poate fi localizată în spațiu și timp în sala de clasă.

Transdisciplinaritatea permite “învățarea în societatea cunoașterii” și asigură formarea la elevi a competențelor transferabile, dezvoltarea competențelor de comunicare,

intercunoaștere, autocunoaștere, asumarea rolurilor în echipă, formarea comportamentului prosocial, evaluarea formativă. Abordarea transdisciplinară a situațiilor de învățare, complexă, globală, integratoare a disciplinelor, permite realizarea unor situații de învățare noi pentru dezvoltarea competențelor generale vizate de ariile curriculare și a celor cheie, cu proiectarea rezultatelor învățării în viața reală în care elevii își vor desfășura activitatea ca adulți.

Integrarea transdisciplinară presupune o întrepătrundere a mai multor discipline și poate genera apariția unor noi domenii de cunoaștere. Cercetarea transdisciplinară este radical distinctă de cercetarea disciplinară, între acestea fiind o relație de complementaritate.

Profesorii care predau transdisciplinar necesită o pregătire psihopedagogică excelentă, un nivel ridicat de inteligență și spontaneitate, disponibilitatea de a concepe programe care să includă teme cu caracter transdisciplinar. Abordarea transdisciplinară pornește de la ideea că nici o disciplină de învățământ nu reprezintă un domeniu închis, prin urmare este necesară exploatarea și punerea în evidență a legăturilor dintre variatele discipline.

O cunoaștere reală și complexă, însoțită de formarea unei viziuni integratoare despre viață și lume este posibilă numai dacă elevii pot să coreleze transdisciplinar informațiile obținute atât din lecțiile predate, cât și din activitățile de educație nonformală și informală la care participă aceștia.

Un profesor bun este capabil să-i facă pe elevi să conștientizeze aceste conexiuni și să înțeleagă semnificația, utilizând stiluri de predare adecvate.

Abordările transdisciplinare se pretează la toate nivelurile și la toate tipurile de clase având nevoie de oameni cu o gândire complexă care să facă corelații între noțiunile teoretice și realitatea de zi cu zi .

În urma învățării transdisciplinare elevul va fi capabil să interpreteze, să analizeze, să formuleze, să exprime opinii personale, să utilizeze informația în scopul rezolvării unei probleme date, să identifice și să soluționeze probleme.

Dacă prin abordarea „monodisciplinară” a învățării se formează în mod deosebit competențe specifice nivelului cognitiv, prin abordarea transdisciplinară se formează competențe integratoare și durabile prin însăși transferabilitatea lor.

Conținuturile organizate transdisciplinar se vor axa în procesul educațional nu pe disciplină, ci pe demersurile intelectuale, afective și psihomotorii ale elevului.

Organizarea conținuturilor în manieră transdisciplinară se bazează în procesul de predare – învățare – evaluare pe conduitele mentale ale elevului din perspectiva unei integrări efective, realizată de-a lungul tuturor etapelor procesului educațional (proiectare, desfășurare, evaluare). Temele transdisciplinare ajută elevul să învețe în ritm propriu și să fie evaluat în funcție de ceea ce știe, stimulează cooperarea între elevi, minimalizându-se astfel competiția, oferă elevilor posibilitatea de a-și crea strategii proprii de abordare a diverselor situații, asigurând o învățare activă.

Abordarea transdisciplinară a învățării are o serie de avantaje:

- permite stabilirea unei relații biunivoce de învățare între cei doi parteneri educabil – educator;
- se trece la tipul de învățare conceptuală aprofundată și utilă, pe tot parcursul anului școlar;
- angajarea elevilor în procesul de învățare prin probleme provocatoare, semnificative, adaptate nivelului lor cognitiv;
- achiziția și aplicarea cunoștințelor se realizează în situații noi și complexe, pentru a favoriza transferul și generarea de noi cunoștințe;
- procesul de învățare se centrează pe investigație colaborativă, învățare integrată, identificare și rezolvare de probleme;

- oferă elevilor cadrul formal adecvat pentru organizarea cunoștințelor, oferind un cadru adecvat de transfer al cunoștințelor din viața de zi cu zi în practica școlară, de la o disciplină la alta, pe verticală și orizontală;
- conținutul, cât și metodologia de abordare, este permanent rafinată, actualizată, ca urmare a feed back-ului utilizatorului de educație.

**Exemplu:** O temă de mare actualitate este cea referitoare la energie și poate fi abordată la toate ciclurile de învățământ (evident, cu selectarea conținuturilor și adaptarea strategiilor didactice la vârsta elevilor). Energia se poate aborda dintr-o perspectivă globală: nevoile energetice tot mai mari ale omenirii și distribuția inegală pe glob a rezervelor naturale de combustibili fosili (petrol, cărbune, gaze naturale), sursă majoră de conflicte globale și regionale. Elevii au în curriculumul național teme (obligatorii sau extinderi) despre forme de energie (mecanică, termică, chimică, nucleară etc), transformarea ei, poluare, consecințe ale activității umane asupra mediului înconjurător la științe, fizică, chimie și biologie.

Profesorii de fizică, chimie, biologie, geografie și educație tehnologică pot colabora în alegerea subiectelor ce le vor trata la extinderi astfel încât să vizeze, la discipline diferite teme legate de dezvoltarea durabilă. Preocupările la nivelul Uniunii Europene în domeniul energiei și al dezvoltării durabile sunt susținute, consecvente și bine focalizate pentru obținerea de rezultate. Această temă vine în sprijinul ideii de transdisciplinaritate, energia fiind o temă extrem de amplă și complexă, ce nu poate fi subsumată unei singure discipline.

O abordare monodisciplinară nu ar asigura șansele de reușită ale unui astfel de proiect. În realizarea acestei aplicații pot colabora toate cadrele didactice din școală, profesorii de fizică, chimie și tehnologii ar putea asigura coordonarea, dar tema poate fi abordată de către toți. Există discipline reale care nu pot fi studiate temeinic decât transdisciplinar, de exemplu astronomia, care utilizează cunoștințe temeinice de matematică, fizică, chimie și geografie.

Matematica, ca disciplina de bază din aria curriculară „Matematică și Științe“, devansează teoretic toate disciplinele. Mihai Eminescu, mare poet, filozof, gânditor, afirma că „matematica este limbajul universal, limbaj de formule, adică de fracțiuni ale celor trei: spațiu, timp și mișcare“.

### 3. CONCLUZII

Inter/transdisciplinaritatea pornește de la ideea că nici o disciplină de învățământ nu reprezintă un domeniu închis, având numeroase legături ce se suprapun.

În aria curriculară „Matematică și Științe“, interdisciplinaritatea este absolut obligatorie, având în vedere aplicabilitatea directă în practică a biologiei, chimiei, fizicii și matematicii. Abordarea inter/transdisciplinară are drept scop formarea unor personalități moderne, cu gândire critică, analitică, sistemică, cu capacități de înțelegere profundă și aptitudini de modelare a fenomenelor, a proceselor ce ne înconjoară, contribuind la crearea premiselor pentru conștientizarea tabloului integrat al lumii vii.

Abordarea inter- și transdisciplinară a conținuturilor științifice din programele școlare oferă elevilor imaginea aceluiași conținut (fenomen) privit din perspectiva diferitelor discipline și relaționările acestora. Elevul este pus în situația să gândească să-și pună întrebări să facă legături între aspectele studiate la fiecare disciplină în parte și astfel nu va mai percepe fenomenul studiat izolat ci cumulând ceea ce știe despre el din punctul de vedere al diferitelor discipline, acestea completându-se și influențându-se reciproc

Pornind de la aceste realități în învățământul românesc s-a declanșat o reformă a conținuturilor, o reformă la nivel curricular, apărând abordarea conținutului învățării din perspectiva interdisciplinară și transdisciplinară. Astăzi, abordările didactice inter- și

transdisciplinare îi aduc pe elevi mult mai aproape de realitate, dezvoltându-le o gândire flexibilă și creatoare, în măsură să ofere soluții și să-i îndrume spre o carieră școlară și profesională la standarde europene, să-și asume roluri și responsabilități, să ia decizii pentru cei din jur, să răspundă rapid și bine la diversele provocări ale vieții.

**Bibliografie:**

1. Callo T., Ghicov A. Elemente transdisciplinare în predare, Știința, Chișinău, 2007
2. Ciolan L., Învățarea integrată. Fundamente pentru un curriculum transdisciplinar, Polirom, Iași, 2008.
3. Ciolan, L., Dincolo de discipline – ghid pentru învățarea integrată/cross-curriculară, Ed. Humanitas Educational, București, 2003
4. Cucuș C., Pedagogie (ed. a II-a), Ed. Polirom, Iași, 2002
6. Ionescu M., Instrucție și educație, ed. IV, Editura Erikon, Cluj-Napoca
6. Ionescu M., Radu I., Didactica modernă, Editura Dacia, Cluj- Napoca, 2004
7. Nicolescu B., Transdisciplinaritate - Manifest, Editura Polirom, Iași, 2008
8. Nicolescu B. Transdisciplinaritatea, Polirom, București, 1999
9. Petrescu P., Pop V., Transdisciplinaritatea - o nouă abordare a situațiilor de învățare, E.D.P. București, 2007.