

# INTERDISCIPLINARITATEA ÎN CADRUL ARIEI CURRICULARE MATEMATICĂ ȘI ȘTIINȚE

Iulia Nicoleta AMARIEI<sup>1</sup>

n\_amariei@yahoo.com

**ABSTRACT:** Interdisciplinarity appears as a creative necessity of exceeding the limits of knowledge, which put artificial boundaries between different areas of her. The argument advocating for interdisciplinarity is that it provides an integrated picture of what is considered separately. The curriculum Mathematics and Natural Sciences, interdisciplinarity is absolutely necessary, given the direct applicability in practical chemistry, physics, biology and mathematics.

In interdisciplinary studies within this curriculum means and actions in terms of content and methodologies that provide knowledge of phenomena in their dynamics, paving the way for generalizing synthesis. Interdisciplinary approach to content is a necessity given the need to explore the child's natural environment, physical and social, to know him and him.

**KEYWORDS:** interdisciplinary, curriculum, Mathematics, Natural Sciences.

*Motto: „Interdisciplinaritatea este o formă a cooperării între discipline diferite cu privire la o problematică a cărei complexitate nu poate fi surprinsă decât printr-o convergență și o combinare prudentă a mai multor puncte de vedere.”*

*(C. Cucoș, 1996)*

Interdisciplinaritatea apare ca necesitate a depășirii limitelor creatoare de cunoștere, care a pus granițe artificiale între diferite domenii ale ei. Argumentul care pledează pentru interdisciplinaritate constă în aceea că oferă o imagine integrată a lucrurilor care sunt analizate separat.

Prin interdisciplinaritate se creează:

– Acoperirea rupturilor dintre discipline. Autosuficiența și caracterul închis al disciplinelor au creat „pete albe” pe harta cunoașterii, formate

---

<sup>1</sup> Profesor la Liceul Tehnologic de Marină din Galați.

între discipline, ori au condus la izolarea și la lipsa corelațiilor între conținuturile diverselor discipline (scop epistemologic și pedagogic).

– Sinergia câmpurilor disciplinare, atât la nivelul cercetării științifice, cât și la nivelul curriculumului (scop praxiologic și pedagogic).

– Construirea, prin educație, a unor structuri mentale dinamice, flexibile capabile să sprijine deciziile cele mai potrivite (scop psihopedagogic).

– Rezolvarea de probleme poate fi considerată cea mai importantă forță motrice a integrării, datorită relevanței sale practice. Problemele cu care ne confruntăm în viața profesională, socială sau personală impun judecăți și decizii care nu sunt, de regulă, limitate în jaloanele disciplinare. Aceste probleme au un caracter integrat, iar rezolvarea lor impune corelații rapide și semnificative, sinergie și acțiune contextualizată (scop social și pedagogic).

În mod tradițional, conținutul disciplinelor școlare a fost conceput cu o accentuată independență a unor discipline față de altele, adică fiecare disciplină de învățământ să fie de sine stătătoare. Astfel, cunoștințele pe care elevii le acumulează, reprezintă cel mai adesea un ansamblu de elemente izolate, ducând la o cunoaștere statică a lumii. Aceste aspecte sunt în contradicție cu varietatea mare a legăturilor și interacțiunilor dintre fenomene și cu caracterul dinamic al acestora.

În aria curriculară Matematică și științe ale naturii, 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 dinamica lor, deschizând calea spre sinteze generalizatoare. Succesul în activitatea tinerilor este posibil, numai dacă aceștia pot să coreleze interdisciplinar informațiile obținute din lecții.

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, fizica 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 deci, matematica ca pe un instrument absolut obligatoriu. El știe clar ca „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. Proporțiile, 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, doar, elevilor 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.

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 pe drept cuvânt că fizica și matematica sunt instrumente pentru studiul chimiei și invers.

Pentru realizarea unei bune interdisciplinarități se impun câteva exigențe:

- profesorul să aibă o temeinică cultură generală;
- profesorul să cunoască bine metodologia obiectului său de specialitate, dar și a celorlalte obiecte din aria curriculară;
- elevii să fie conștientizați de existența interdisciplinarității obiectelor de învățământ;
- realizarea unor programe care să includă teme cu caracter interdisciplinar.

Interdisciplinaritatea Chimie – Matematică vizează aplicarea noțiunilor ca: proporția, proprietățile proporției, șiruri de rapoarte, regula de trei simplă, procente etc, pentru înțelegerea și însușirea corectă a noțiunilor de chimie (masa atomică, masa moleculară, masa molară), a legilor fundamentale ale chimiei (legea conservării masei substanțelor, legea proporțiilor definite) și a calculelor chimice (compoziția procentuală, calcule pe baza formulelor și a ecuațiilor reacțiilor chimice, concentrația soluțiilor). Cunoștințele despre rapoarte, proporții, procente sunt indispensabile elevilor pentru studiul legilor gazelor, densității relative, legii echivalențelor chimice și pentru rezolvarea problemelor cu amestecuri de soluții solide (aliaje), lichide sau gazoase.

Această interdisciplinaritate se evidențiază și în reprezentările grafice pentru:

- viteza de formare a unui produs în raport cu concentrațiile reactanților;

- dependența vitezei de reacție de temperatură;
- variația vitezei de reacție în timp;
- reprezentarea grafică a curbelor de neutralizare, iar în cadrul capitolului „Echilibre chimice” prin calculul concentrațiilor tuturor componentelor unui sistem aflat în echilibru, la o anumită temperatură;
- calculul pH utilizând noțiunile de logaritmi studiate la matematică;
- calculul produsului de solubilitate.

În condițiile actuale, în care profesorii trebuie să creeze programe, realizând C.D.Ș.-uri, interdisciplinaritatea în cadrul unei arii curriculare poate constitui un punct de plecare. Având în vedere cele arătate mai sus, interdisciplinaritatea constituie un principiu ce trebuie aplicat, o modalitate de gândire și acțiune, ce decurge din evoluția științei și a vieții economico-sociale.

Realizarea interdisciplinarității presupune aportul creator al profesorului. Aceasta se poate manifesta astfel:

- la nivelul autorilor de planuri, programe și manuale școlare, teste sau fișe de evaluare a performanțelor elevilor, care pot avea caracter disciplinar sau interdisciplinar;
- la nivelul profesorilor în procesul didactic de învățare și evaluare, în activitățile extradidactice și alte activități specifice.
- prin intermediul activităților extracurriculare sau extrașcolare.

Formarea viziunii interdisciplinare asupra lumii și în același timp formarea elevilor pentru a fi apti să realizeze abordări de acest fel, necesită apelul la modalități de lucru care prilejuiesc exersarea principalelor procese ale gândirii, fără de care nu este posibilă cunoașterea multiplelor și variatelor interdependențe dintre fenomenele lumii reale.

### ***Interdisciplinaritatea în procesul de predare-învățare***

Învățământul modern, formativ, presupune existența predării – învățării interdisciplinare ca o condiție obligatorie. Corelarea cunoștințelor dobândite de elevi la diferite discipline contribuie la formarea și dezvoltarea flexibilității gândirii, a capacității de aplicare a acestora în practică.

La nivelul activităților de predare – învățare se pot căuta teme comune pentru diferite obiecte de studiu care pot determina realizarea unor obiective de nivel înalt cum ar fi: rezolvarea de probleme, însușirea unor metode de învățare eficiente etc.

În procesul de învățământ se regăsesc demersuri interdisciplinare la nivelul corelațiilor minimale obligatorii, sugerate de planul de învățământ sau de programele disciplinelor de învățământ.

Interdisciplinaritatea, în condițiile actuale ale desfășurării procesului de învățământ, se impune ca o direcție principală a „renovării” activității profesorilor, atât în ceea ce privește conținutul lecțiilor, cât și metodele și strategiile de lucru.

Promovarea interdisciplinarității constituie un element definitiv al progresului cunoașterii. În lucrarea „Programe de învățământ și educație permanentă” L. D Hainault aprecia că: „Se acordă mai multă importanță omului care merge decât drumului pe care îl urmează. Astăzi disciplinele sunt invadate de un gigantism care le înbușă, le abate de la rolul lor simplificator și le închide în impasul hiperspecializării. Inconveniente tot mai evidente ale compartimentării, necesitatea din ce în ce mai manifestă a unor perspective globale și contestarea unui devotament față de obiect care face ca omul să fie uitat, au dus treptat la conceperea și la promovarea aceea ce s-a numit interdisciplinaritate.” Problema interdisciplinarității a preocupat filosofii și pedagogii încă din cele mai vechi timpuri: sofistii greci, Plinius, Comenius și Leibnitz, iar la noi Spiru Haret, Iosif Gabrea, G. Găvănescu și, dintre numeroșii pedagogi ai perioadei contemporane amintim pe G. Văideanu.

Legătura dintre discipline se poate realiza la nivelul conținuturilor, obiectivelor, dar se creează și un mediu propice pentru ca fiecare elev să se exprime liber, să-și dea frâu liber sentimentelor, să lucreze în echipă, individual.

*Avantajele interdisciplinarității sunt:*

- permite elevului să acumuleze informații despre obiecte procese, fenomene care vor fi aprofundate în anii următori ai școlarizării;
- 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.

Predarea interdisciplinară pune accentul simultan pe aspectele multiple ale dezvoltării copilului: intelectuală, emoțională, socială, fizică și estetică.

Interdisciplinaritatea asigură formarea sistematică și progresivă a unei culturi comunicative necesară elevului în învățare, pentru interrelaționarea

cu semenii, pentru parcurgerea cu succes a treptelor următoare în învățare, pentru învățarea permanentă. „Elevul viitorului va fi un explorator” – spune Marshall McLuhan. Pentru aceasta el trebuie să fie conștientizat de importanța învățării prin cercetare, prin descoperire, de importanța realizării conexiunilor între diferitele discipline.

Interdisciplinaritatea este o modalitate de acțiune și gândire, dintre obiectele și fenomenele lumii reale, și se impune în învățământul preșcolar pentru realizarea sarcinilor ce-i revin în pregătirea copilului pentru integrarea cu succes în activitatea școlară și societate.

Interdisciplinaritatea în contextul educației preșcolare devine un concept cheie, cu ajutorul căruia educatoarea poate realiza un demers educativ centrat pe nevoile copilului preșcolar, posibilitățile și ritmurile lui de învățare, pe rolurile și demersurile celui ce învață.

Nici o disciplină de învățământ nu constituie un domeniu închis, între discipline se pot stabili legături, unele destul de strânse. De exemplu, în aria curriculară *Matematică și științe ale naturii*, interdisciplinaritatea este atât necesară cât și utilă: chimia, fizica și biologia studiază natura, structura, transformările și însușirile materiei. Fizica și chimia sunt însă mari consumatoare de instrumente matematice. O ecuație matematică poate fi o lege în fizică sau în chimie.

### ***Interdisciplinaritatea chimie-matematică***

Vizează aplicarea cunoștințelor de matematică, de exemplu noțiuni ca: proporția, proprietățile proporției, siruri de rapoarte, regula de trei simplă, calcul procentual, calcul logaritmic, calcul integral, pentru înțelegerea și însușirea corectă a noțiunilor de chimie (masa atomică, masa molară, formula procentuală, viteza de reacție, etc.), a legilor fundamentale ale chimiei (legea conservării masei substanțelor, legea proporțiilor definite), și a calculelor chimice (compoziție procentuală, calcule pe baza formulelor și ecuațiilor reacțiilor chimice, concentrația soluțiilor). Interdisciplinaritatea chimie-matematică se evidentiază și în reprezentările grafice pentru: viteza de formare a unui produs de reacție în raport cu concentrația reactanților, dependența vitezei de reacție de temperatură, curbe de titrare acido – bazice, calculul pH-ului, produsului de solubilitate.

### ***Interdisciplinaritatea chimie-fizică***

Chimia și fizica studiază materia, sub aspectul structurii, însușirilor și transformării ei.

Cele două discipline parcurg un demers comun în ceea ce privește strategia didactică, în sensul că sunt discipline experimentale, ale căror conținuturi se bazează pe observații ale fenomenelor, proceselor fizico-chimice. Interdisciplinaritatea este perfect definită în studiul temelor: legile gazelor, căldura de reacție (principiul I al termodinamicii), electroliții, conductibilitatea electrică, teoria cinetico-moleculară, elemente galvanice, electroliza. Aproape că nu exista lecție de chimie să nu se utilizeze și cunoștințe de fizică și invers.

### ***Inerdisciplinaritatea chimie-biologie***

Chimia și biologia sunt două discipline fără de care explicarea modificărilor biochimice în organismele vii, existența vieții, evoluția de zi cu zi a tot ceea ce ne înconjoară nu ar putea fi explicat. Studiul chimiei și biologiei merge în tandem, având în vedere faptul că prin studiul chimiei se comunică elevilor cunoștințe referitoare la substanțe de natură organică și implicarea lor în transformări biochimice, iar biologia organizarea materiei vii.

Teme care se pot aborda interdisciplinar sunt extrem de multe, precum: aminoacizi, proteine, acizi nucleici (transmiterea caracterelor genetice, dezechilibru proteic al organismelor, respirația), aldehide în procesul vederii (ochiul), zaharide (metabolizarea glucidelor, rolul celulozei ca polizaharidă de schelet), procesul de fotosinteză, pH-ul, soluții tampon cu rol de reglare a pH-ului fluidelor biologice.

Pentru realizarea unei bune interdisciplinarități sunt necesare unele condiții: profesorul să aibă o cultură generală temeinică și să cunoască bine atât metodologia disciplinei cât și a celorlalte discipline din aria curriculară iar elevii să fie informați despre existența interdisciplinarității între disciplinele de învățământ.

În concluzie, interdisciplinaritatea contribuie la optimizarea învățământului oferind o viziune plurală și dinamică asupra științelor, în concordanță cu fenomenele reale, oferă imaginea domeniilor de cunoștere permanent dispuse la completări; valorifică informații și abilități dobândite

de elevi pe alte filiere decât cea școlară, iar consecințele asupra dezvoltării intelectuale a elevilor, a creșterii randamentului școlar sunt evidente.

### **Bibliografie:**

- [1] Chiș, Marilena, *Interdisciplinaritatea în educație*. [www.pagini-scolare.ro]
- [2] Cucuș, Constantin, *Pedagogie*, Editura Polirom, Iași, 1996.
- [3] Ionescu, Miron; Radu, Ioan, *Didactica modernă*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 2001.
- [4] Pălășan, Toader; Crocan, Daniel Ovidiu; Huțanu, Elena, *Interdisciplinaritate și integrare – o nouă abordare a științelor în învățământul preuniversitar* – Revista Formarea continuă a CNFP din învățământul preuniversitar, București, 2003.
- [5] Popa Lavinia; Badea Răfăla; Tudor Nedelia; Radoi Viorica; Zaharia Sofia; Anghel Magda, *Interdisciplinaritatea – repere teoretice*. [www.didactic.ro]
- [6] Văideanu, G., *Educația la frontiere dintre milenii*, București, E.D.P., 1988.