

ABORDAREA INTEGRATĂ A TRANSDISCIPLINARITĂȚII - MODEL DE INTERVENȚIE ÎN ASIGURAREA CALITĂȚII ÎNVĂȚĂRII LA CHIMIE

Elena PRUNICI, asistent universitar,

Institutul de Științe ale Educației, Republica Moldova

Rezumat. *Confruntarea științelor cu aspectele complexe ale realității au determinat stabilirea de legături între discipline, așa cum există între fapte, oameni, culturi, religii, geosfere. Însă performanțele academice derivă din diversitatea metodelor didactice aplicate în procesul de formare a competențelor profesionale specifice centrate pe: modernizarea curriculei, proiectarea didactică în cadrul de gândire și învățare ERRE, implementarea învățământului centrat pe elev, formarea competențelor profesionale în context inter- și transdisciplinar și actualizarea echipamentelor didactice. Competențele, valorile și atitudinile de care au nevoie elevii noștri de astăzi, specialiștii și cetățenii de mâine pentru reușita personală și socială pot fi formate în întregime prin intermediul transdisciplinarității. Noua educație are obligația de a apropia procesul educațional de viața cotidiană a beneficiarilor și de nevoile comunității în care aceștia trăiesc, ajutându-i să se cunoască pe sine și să abordeze o concepție democratică, manifestându-se ca ființă liberă, creatoare.*

Abstract. *The confrontation of Sciences with the complex aspects of reality caused the establishment of links between disciplines, as they exist between facts, people, cultures, religions, geospheres. But academic performance derives from the diversity of didactic methodologies applied in the process of forming specific professional competences centered on: modernization of curricula, didactic design within ERRE thinking and learning framework, implementation of student - centered education, training of professional competences in inter-and transdisciplinary context and updating of teaching equipment. The skills, values and attitudes that our students of today, specialists and citizens of Tomorrow need for personal and social success can be formed entirely through transdisciplinary. The new education has the obligation to bring the educational process closer to the daily life of the beneficiaries and to the needs of the community in which they live, helping them to know themselves and to approach a Democratic conception, manifesting themselves as a free, creative being.*

Cuvinte-cheie: *Integrare, interdisciplinaritate, transdisciplinaritate, competență, calitate a învățării.*

Keyword: *Integration, interdisciplinarity, transdisciplinary, competence, quality of learning.*

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

J. MOFFETT

Introducere

Organizarea învățării pe criteriul disciplinelor formale clasice sunt insuficiente 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.

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*.

Problema care se pune este aceea a depășirii frontierelor rigide, a deplasării accentului spre conștientizare, cooperare, gândire critică și creativă, spre adaptabilitate și interpretarea lumii mereu în schimbare. Oare poate învățământul tradițional să răspundă unor asemenea deziderate? Rezolvarea problemei nu rezidă numai în schimbări de curriculum, ci mai ales în schimbări referitoare la implementarea lui. Cheia succesului se află în abordarea transdisciplinară a învățării.

Așadar, educația contemporană centrată pe formarea de competențe prevede parcurgerea unui curriculum integrat, fiind mai aproape de nevoile omului contemporan. Abordarea integrată a curriculei la chimie presupune crearea de conexiuni între teme sau competențe vizând formarea de valori și atitudini.

„Transdisciplinaritatea privește ceea ce se află în același timp și între discipline, și înăuntrul diverselor discipline, și dincolo de orice disciplină. Finalitatea ei este înțelegerea lumii prezente, unul dintre imperativele ei fiind unitatea cunoașterii. (Basarab Nicolescu, Transdisciplinaritatea)”

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 intersecție a diferitelor arii disciplinare.

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.

Promovarea interdisciplinarității constituie un element definitoriu al progresului cunoașterii. Interdisciplinaritatea apare ca o necesitate a depășirii zi cu zi nu folosim granițelor artificiale între diferite domenii. Este unanim acceptat că în viața de cunoaștere 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 combinare 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 constituie un principiu ce trebuie aplicat, o modalitate de gândire și acțiune, ce decurge din evoluția științei și a vieții economico-sociale [3].

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.

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.

Trandisciplinaritatea reprezintă gradul cel mai elevat de integrare a curriculumului, mergând adesea până la fuziune.

Transdisciplinaritatea este privită ca o formă superioară a interdisciplinarității și presupune concepte, metodologie și limbaj care tind să devină universale (teoria sistemelor, teoria informației, cibernetica, 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, așa cum afectează viața oamenilor în context cotidian. Considerându-se că deschide calea către atingerea unui nivel al cunoașterii superior, transdisciplinaritatea a fost ridicată

la rangul de „noua viziune asupra lumii”, fiind capabilă să conducă la înțelegerea, soluționarea multiplelor probleme complexe și provocări ale lumii actuale [1].

Transdisciplinaritatea privește – așa cum indică prefixul trans – ceea ce se află în același timp și între discipline, și înăuntrul diverselor discipline, și dincolo de orice disciplină. Finalitatea ei este înțelegerea lumii prezente, unul din imperativele sale fiind unitatea cunoașterii. În prezența mai multor niveluri de Realitate, spațiul dintre discipline și de dincolo de discipline este plin de informație. Cercetarea disciplinară se referă cel mai mult la unul și același nivel de Realitate; de altfel, cel mai des, ea se referă doar la fragmente ale unuia și aceluiași nivel de Realitate. În schimb, transdisciplinaritatea se preocupă de dinamica provocată de acțiunea simultană a mai multor niveluri de Realitate.

Descoperirea acestei dinamici trece în mod necesar prin cunoașterea disciplinară. Transdisciplinaritatea, fără a fi o nouă disciplină sau o nouă super-disciplină, se nutrește din cercetarea disciplinară care, la rândul său, este limpezită într-o manieră nouă și fertilă de cunoaștere transdisciplinară. În acest sens, cercetările disciplinare și transdisciplinare nu sunt antagoniste, ci complementare [2].

Transdisciplinaritatea este specifică proiectelor de cercetare care abordează probleme care traversează granițele a două sau mai multe discipline, ținând spre o abordare holistică. Aceasta implică, de asemenea, concepte sau metode care au fost inițial dezvoltate de către o disciplină, dar în prezent sunt utilizate pe scară largă de către alte discipline științifice.

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 [5].

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 [4].

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.

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. 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 [6].

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 feedback-ului utilizatorului de educație.

Metode și materiale aplicate

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, chimie, 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, în deosebi la rezolvarea problemelor.

Obiectivele lor, metodele de investigare a fenomenelor, aplicabilitatea lor imediată în practică, metodele de predare, toate acestea conduc la realizarea unei interdisciplinarități și 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 făcând apel 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 chimie unde să nu utilizăm cunoștințele dobândite la lecțiile de fizică și invers.

Interdisciplinaritatea între chimie, biologie, fizică și matematică 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.

Exemplu 1: 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 (chimică, mecanică, nucleară, termică, etc), transformarea ei, poluare, consecințe ale activității umane asupra mediului înconjurător la științe, chimie, biologie și fizică.

Exemplul 2: Pentru formarea competenței transdisciplinare de gândire critică asupra activității sale în scopul autodezvoltării continue și autorealizării în procesul instructiv-educativ la chimie propunem elevilor următoarele situații:

Analizați cu atenție informația: Dioxidul de sulf (IV) irită mucoasa nazală și atacă plămâni. El este un poluant al aerului caracteristic țărilor industriale. Provine de la activitatea vulcanică și din arderea carburanților fosili ce conțin sulf (cărbune, petrol, gaze natural). Dioxid de sulf (IV) este un gaz incolor, mai greu decât aerul (densitatea $2,73 \text{ kg/m}^3$). cu un miros specific, solubil în apă/ în reacție cu apă formează o substanță ce distruge metale (proprietate corozivă). *Se utilizează ca agent de înălbire al hârtiei, antiseptic, deshidratant.* Absorbit prin inspirație, el se dizolvă în secrețiile mucoasei respiratorii și se transformă în acid sulfuric ce pătrunde în plămâni cauzând *sinusite, tuse seacă cu efect de astm. Poate cauza căderea părului și apariția petelor pe frunzele plantelor.* În prezent cantitatea de dioxid de sulf în atmosfera crește.

Sarcina 1. Scrie formula chimică al acestui poluant. Determină tipul legăturii chimice.

Sarcina 2.1. Indică 2 domenii de activitate a omului ce favorizează formarea poluantului.

2.2. Scrieți domeniul de activitate ce nu elimină dioxidul de sulf.

Sarcina 3. Subliniază în text numele organelor căilor respiratorii atacate de acest gaz.

Sarcina 4. Indică 2 întrebări ale acestui gaz.

Sarcina 5. Scrie ecuația reacției acestui gaz cu apă, indicând clasa substanței formate, tipul ecuației chimice.

Sarcina 6. Calculează volumul de apă atmosferică consumată în formarea 100 l de substanță ce distruge metale în urma căderii ploilor acide.

Profesorii de chimie, biologie, fizică, 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.

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 chimie, fizică, 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.

Concluzii

Abordarea principiului transdisciplinarității, centrat pe gândirea elevilor/studentilor, pe implicarea lor în realizarea de proiecte, pe rezolvarea de probleme care au tangență interdisciplinară, pe investigația științifică și învățarea unor noi tehnici de cercetare, stimulând gândirea, imaginația, creativitatea și originalitatea educabilului și înlăturând astfel lipsa de motivare și formalismul ambilor agenți educativi, iar elevul/studentul se transformă din obiect al învățării în subiect al educației;

Valorificarea deplină a resurselor psihologice și profesionale, estimarea rezultatelor academice din perspectiva transdisciplinarității;

Elevul este pus permanent în situația de a face, a judeca, a coopera, a da răspunsuri, a avea păreri, a realiza interconexiunea subiectelor studiate în cadrul disciplinelor fundamentale și de specialitate;

Aplicarea strategiilor moderne de evaluare orientate asupra rezultatelor pozitive și nesancționarea în permanență a celor negative, prin transformarea elevului/studentului într-un partener autentic al profesorului în evaluare.

Abordarea inter/transdisciplinară și aplicarea în practică a chimiei, biologiei, fizicii, matematicii, geografiei etc., 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. O pedagogie a integralizării. Chișinău: CEP, 2007.
2. Callo, T., Ghicov, A. Elemente transdisciplinare în predare. Chișinău: Știința, 2007.
3. Ciolan, L. Învățarea integrată. Fundamente pentru un curriculum transdisciplinar. Iași: Polirom, 2008.
4. Ciolan, L. Dincolo de discipline – ghid pentru învățarea integrată/cross-curriculară. București: Ed. Humanitas Educațional, 2003.
5. Nicolescu, B. Transdisciplinaritate – Manifest. Iași: Editura Polirom, 2008.
6. Petrescu, P., Pop, V. Transdisciplinaritatea - o nouă abordare a situațiilor de învățare. București: E.D.P., 2007.