

FORMAREA CADRELOR INGINEREȘTI DIN PERSPECTIVA INTERDISCIPLINARITĂȚII

Rezumat. În articol se argumentează actualitatea și importanța abordării interdisciplinarității în vederea formării cadrelor ingineresti din domeniul securității vitale. Se descriu particularitățile, epistemologia și abordarea aplicativă în noul context curricular.

Cuvinte-cheie: învățământ ingineresc, cadre ingineresti, competențe, curriculum, interdisciplinaritate, integrare, predare integrată.

Actualmente, Republica Moldova, aflându-se într-un proces de transformări socio-economice radicale, când ritmul inovațiilor științei și tehnicii evoluează într-un ritm exponențial, învățământul ingineresc care anticipă bunăstarea viitorului, are misiunea de a orienta generația tânără instruind și formând specialiști de înaltă calificare competitivi pe piața națională și internațională a muncii [5]. Factorii decisivi al acestor transformări oportune societății noastre sunt resursele potențialului intelectual-tehnic, care implică o pregătire și valorificare de maximă eficiență.

Politica și strategia de formare a acestor resurse influențează nivelul de dezvoltare socio-economică și tehnologică a țării. Învățământul ingineresc reprezintă veriga principală din sistemul educațional care asigură realizarea acestui deziderat prin formarea unui *corp ingineresc* valoros.

Apreciind importanța majoră a corpului ingineresc ca forță motrică a societății contemporane, academicianul I. Bostan pune accentul pe calitatea pregătirii și competențele profesionale necesare pentru integrarea specialistului în noul context al economiei de piață [2].

Noile cerințe ale economiei de piață impun învățământului ingineresc prin prisma competențelor o reevaluare, o schimbare a paradigmei și o modernizare radicală a întregului demers curricular. În acest context în formarea cadrelor ingineresti din perspectivă curriculară se impune o redirectionare a interdisciplinarității. Abordarea acesteia reprezintă o preocupare a învățământului ingineresc și un indiciu de modernizare din perspectiva asigurării calității instruirii profesionale. Ea dezvoltă

gândirea logică, capacitatea de a transfera, a sintetiza, a corela și a aplica cunoștințele integrate în rezultatul studierii unor discipline diferite, în vederea soluționării unor sarcini concrete și atingerii unor obiective comune. În favoarea ideii punctăm părerea lui M. Stanciu, precum că perspectiva interdisciplinară facilitează studentului formarea unei imagini creative unitare asupra realității și dezvoltarea unei gândiri integratoare [8, p. 165].

Premiza formării cadrelor ingineresti din perspectiva interdisciplinarității constă în asigurarea unității de cunoaștere și depășirea granițelor disciplinelor de învățământ. Principalul argument în formarea cadrelor ingineresti din perspectiva interdisciplinarității constă în faptul că viața însăși nu este împărțită pe discipline.

Abordarea interdisciplinarității exprimă ideea că disciplinele de studiu din ciclul de formare socio-profesională a viitorului inginer nu constituie un domeniu închis separat, dar stabilesc legături între ele, unele chiar destul de strânse. Corelațiile interdisciplinare reprezintă legături logice de integrare între discipline (pe orizontală și verticală) – explicarea unui oarecare fenomen solicită informații și metode studiate la diferite discipline. Integrarea orizontală reunește într-un ansamblu coerent două sau mai multe discipline aparținând unor domenii curriculare diferite, iar integrarea verticală reunește într-un ansamblu coerent două sau mai multe discipline de studiu aparținând aceluiași domeniu. În învățământul ingineresc abordarea interdisciplinarității se confirmă și prin explozia informațională și tehnologică (chiar și în cadrul unei discipline), care se cere a fi sintetizată, selectată și integrată, mai apoi predată și învățată.

În noul context al reformei curriculare, problema interdisciplinarității se realizează la macronivel prin proiectări și elaborări curriculare (produse curriculare), și la micronivel, prin implementarea tehnologiilor inovatoare în activitatea de predare-învățare-evaluare. Astfel, abordarea interdisciplinarității schimbă accentul de pe poziția gnoseologică *subiect-obiect* pe noua poziție epistemologică *cunoștințe-obiect*.

Interdisciplinaritatea a apărut ca reacție la integrarea spațiului intelectual modern, fiind o măsură de apărare care vizează păstrarea caracterului global al intelectului [9, p. 47]. Ea reprezintă o formă de cooperare între discipline diferite la un proces, fenomen a cărui complexitate poate fi explicată, demonstrată, rezolvată numai prin atingerea convergentă a mai multor puncte de vedere.

În abordare sistemică interdisciplinaritatea prevede corelarea disciplinelor fundamentale F cu discipline speciale S ; corelarea disciplinelor de formare a abilităților și competențelor generale G cu discipline speciale S și corelarea disciplinelor de specialitate S cu discipline de specialitate S .

Fundamentându-se pe transferul metodelor de la o disciplină la alta, cercetătorul N. Basarab, evidențiază trei moduri de abordare a interdisciplinarității, care interacționează între ele [1]:

- ✓ epistemologic, din asimilarea metodelor din alte domenii în cadrul unei anumite discipline rezultă analize concludente pentru epistemologia respectivă;
- ✓ aplicativ, din transferul de metode rezultă aplicații practice concrete;
- ✓ generator de noi discipline, din transferul de metode dintre două sau mai multe discipline se generează o disciplină nouă.

În viziune integră, epistemologică, interdisciplinaritatea este definită ca asigurarea relațiilor între mai multe științe sau discipline. Disciplinele, privite izolat, nu reflectă starea completă și unitatea lucrurilor, iar articulându-le și integrându-le, ele își îndeplinesc rolul destul de efectiv.

Din perspectiva abordării pedagogice, interdisciplinaritatea reprezintă un ansamblu de relații și interac-

țiuni dintre diferite conținuturi angajate la nivelul unui demers didactic și educativ în scopul formării personalității studentului [9, p. 71].

În opinia lui G. Văideanu, interdisciplinaritatea implică un anumit grad de integrare între diferite domenii ale cunoașterii și între diferite abordări, ca și utilizarea unui limbaj comun oferind schimburi de ordin conceptual și metodologic [10].

C. Cucuș tratează interdisciplinaritatea ca o formă de cooperare între diferite discipline cu privire la o problematică, a cărei complexitate nu poate fi surprinsă decât printr-o convergență și o continuare precedentă a mai multor puncte de vedere [6]. Contribuția fiecărei discipline în parte se exprimă nu prin aspectul specific, dar prin aceea ce este comun, generator, transferabil, de la un domeniu la altul.

E. "Б. Илюмбаев definește interdisciplinaritatea ca procesul de integrare a disciplinelor de studiu, care reflectă fenomenele unitare, continue și integrative a unei activități profesionale [12].

Interdisciplinaritatea, în aprecierea lui I. Nicola, impune depășirea unor granițe, eliminarea unor stereotipuri, ca domenii exclusive ale unei discipline, transferul de rezultate de la o disciplină la alta în vederea unei explicații mai profunde a fenomenelor, stărilor, proceselor, realizându-se în atare mod o coordonare a diverselor unghiuri de vedere în locul predominării uneia din ele [7].

În viziunea lui I. Bontaș interdisciplinaritatea reprezintă coordonarea la nivel superior a două discipline, în cadrul cărora semnificațiile interacționează și se completează reciproc, astfel încât, într-un context anume, să se atingă un conținut comun integrat [3].

În accepțiunea cercetătorului E.B. Перехожев interdisciplinaritatea reprezintă procesul de integrare a disciplinelor de studiu în contextul cunoașterii și aplicării tehnologiilor didactice [11].

Constatăm că interdisciplinaritatea reprezintă interacțiunea deschisă și flexibilă între anumite conținuturi interdependente dintre două sau mai multe discipline bazate pe un suport epistemologic, în cadrul căruia se implică interpretarea creativă a acestora. În context interdisciplinar, fenomenele și procesele sunt abordate

sistemic, complex, contribuind la formarea unei imagini întregi a cadrelor ingineresti prin implementarea unor metodologii unitare speciale de dezvoltare profesională care se realizează în cadrul disciplinelor de studiu din diferite unghiuri de abordare, dar comparabile. Interdisciplinaritatea se referă și la transferul de materie între mai multe domenii limitrofe (spre exemplu: corelația disciplinei *Securitatea la incendiu în construcții* cu disciplinele *Termotehnica*, *Teoria arderii și exploziei*, *Securitatea și sănătatea în muncă*, *Stabilitatea materialelor în condiții de incendiu* etc.), transferul de tehnologii dintr-o disciplină în alta, transferul de concepte între discipline etc.

Conceptul de interdisciplinaritate unifică cunoașterea pentru student și activitatea metodologică a cadruului didactic tehnic, conferind fenomenelor și proceselor studiate o imagine unitară, completă, focalizând contextualizarea și aplicarea integrată a cunoștințelor în activitatea profesională.

Din punct de vedere aplicativ, interdisciplinaritatea se bazează pe integrare, interconectare, conexiune, cooperare, intersectare și interacțiune a diverselor discipline a ciclurilor fundamentale, generale profesionale și speciale. În context aplicativ este necesară o analiză complexă și aprofundată a activității profesionale a cadrelor ingineresti, a domeniilor adiacente, determinarea blocului informațional de bază, a metodelor de integrare a informației, identificarea procedurilor la soluționarea problemelor profesionale, analiza activităților de predare-învățare-evaluare, asigurarea procesului didactic cu produse curriculare, evaluarea bazei tehnico-didactice etc.

Prin interdisciplinaritate este firesc ca procesul de formare a competențelor să debuteze chiar în primul an de studii la facultate prin instruirea contextuală și integrare interdisciplinară, ca mai apoi, la cursurile de specialitate ulterioare (prin corelarea între ele a disciplinelor speciale), studenții să dispună de capacitatea de lucru de sine stătător, de sistematizare și integrare a cunoștințelor, de adoptare a soluțiilor optime situațiilor profesionale complicate etc. Dar acest aspect necesită o abordare profesională specială din partea tuturor cadrelor didactice tehnice angajate în formarea specialiștilor de o certă probitate profesională.

În acest sens, interdisciplinaritatea constituie o oportunitate privind deplasarea limitelor artificiale între diverse domenii și promovarea definitorie al binomului *cunoaștere-aplicare*. În învățământul ingineresc realizarea noii paradigme la modul general, precum și în formarea cadrelor în domeniul ingineriei de securitate – la modul particular, pentru o integrare socio-profesională eficace se impune implementarea acestui deziderat. Realizările modeste la acest capitol sunt condiționate de lipsa unei teorii și metodologii de instruire profesională, de nivelul redus privind implementarea tehnologiilor inovaționale, de aspectul motivațional modest din partea cadrelor didactice, de prezența unei indiferențe sociale, de pregătirea metodologică insuficientă a cadrelor didactice, de baza material-tehnică precară etc.

Considerăm că potențialul de formare a cadrelor ingineresti, prin valorificarea și promovarea interdisciplinarității trebuie examinat nu doar ca potențial de formare la studenți a cunoștințelor și competențelor achiziționate, dar, mai ales, ca formarea unei viziuni integralizate a viitoarei activități profesionale.

Cercetările efectuate din perspectiva abordării interdisciplinare, în cadrul predării disciplinelor tehnice de profil (domeniul ingineriei de securitate), reliefează următoarele generalizări: *se asigură un anumit grad de integrare între diferite domenii de cunoaștere; se acoperă posibilele decalaje dintre discipline, se asigură stimularea realizării de planificări corelate a predării conținuturilor la diverse discipline; se încurajează metodologiile participative, care facilitează rezolvarea de probleme; se evită izolarea și lipsa corelațiilor între conținuturile unor discipline; se asigură construirea unei structuri mintale dinamice, flexibile și responsabile, capabile să sprijine deciziile cele mai importante, care – în viziunea noastră – generează integrarea interdisciplinară datorită relevanței sale practice.*

Absolventul de azi este inginerul de mâine care va trebui la nivel profesional să demonstreze și să utilizeze complex și efectiv cunoștințele și abilitățile praxiologice din diverse discipline în activitatea sa pentru o integrare socio-profesională optimă. De aceea, considerăm că promovarea interdisciplinarității reprezintă o problemă-cheie pentru învățământul ingineresc. În condițiile

actuale, una dintre modalitățile de aplicare și promovare a interdisciplinarității o reprezintă reevaluarea complexă și elaborarea de noi conținuturi a unităților de curs de către cadrele didactice tehnice cu evidența modernizării societății, a cerințelor pieții muncii, elaborarea și coordonarea produselor curriculare (*manuale, ghiduri metodologice, cicluri de prelegeri* etc.) din perspectiva conexiunilor posibile și necesare sub raport epistemologic și pedagogic.

La nivel aplicativ promovarea interdisciplinarității presupune și schimburi conceptual-metodologice și aplicative din diferite domenii de cunoaștere, deplasarea accentului pe cel care învață, remarcarea necesităților de învățare ale studenților în contextul realității, învățarea temeinică, durabilitatea achizițiilor etc. Aceste aspecte se realizează în contextul actului de predare-învățare, în care cadrul didactic tehnic îi revine rolul să realizeze demersul educativ centrat pe necesitățile, posibilitățile, ritmurile de învățare, rolurile și demersurile intelectuale a celui care învață. El se transformă în rol de ghidare a studenților spre activități independente și creative, spre căutarea și adoptarea soluțiilor ingineresti prin discuții, prin dezbateri, prin rezolvarea situațiilor reale, prin generare de noi idei. O abordare similară o desprindem și în cercetările lui L. Ciolan, care consideră că activitățile de predare-învățare interdisciplinare conduc la dezvoltarea unor capacități de lucru în echipă, gândirea critică, rezolvarea de probleme, luare de decizii în diferite situații [4].

În viziunea noastră, pentru realizarea unui învățământ modern, formativ, predarea-învățarea interdisciplinară constituie o condiție importantă. A predă-învăța interdisciplinar înseamnă a îmbunătăți elementele învățate anterior, a completa progresiv și creativ temele, a le prezenta și modela la un nivel înalt metodologic, a conlucra și ajuta studenții, astfel încât să nu devină o repetare monotona și plictisitoare a sarcinilor propuse. Instruirea în baza interdisciplinarității presupune integrarea cunoștințelor fundamentale, general-profesionale și speciale ca drept traseu valoric fundamental al învățământului spre personalitatea celui care învață. În aceste condiții, activitățile didactice devin mai atractive, mai creative și mai eficiente, studentul devenind subiect

al cunoașterii și al acțiunii, și nu doar un simplu receptor. Pentru a face față acestor provocări curriculare, cadrelor didactice li se pretind calități de lider, încât să poată aprinde și să mențină făclia motivațională în grupul de studenți, să învețe pentru a învăța studenții cum să învețe, să dețină competențele psihopedagogice, să se consacre din plin activității didactice.

Astfel, predarea interdisciplinară are ca referință nu o singură disciplină de studii, ci o tematică unitară, comună mai multor discipline. Pornind de la o unitate tematică, cadrul didactic tehnic realizează un design curricular în scopul formării unor competențe, ținând cont în mod obligatoriu de unele particularități individuale (stilul de învățare al studentului și stilul personal de predare al cadrului didactic). Cunoașterea acestor particularități implică – din ambele părți – efort intelectual, dăruire, dragoste, măiestrie pedagogică, responsabilitate, înțelegere etc., toate fiind direcționate spre atingerea aceluiași obiectiv. Pentru învățământul ingineresc, disciplinele ciclului fundamental, general profesional și ale celui special asigură interdisciplinaritate prin însăși denumirea lor. Spre exemplu, disciplina *Securitatea la incendiu în construcții*. Curriculumul acestei discipline este fundamentat pe: *Chimie, Matematică, Fizică* – discipline fundamentale; *Instalații de încălzire și climatizare a aerului, Rețele și instalații de gaze, Rezistența materialelor, Termotehnică, Arhitectura construcțiilor, Teoria arderii și exploziei* – discipline generale profesionale și *Stabilitatea la incendiu a materialelor de construcții, Expertiza tehnico-incendiară, Sisteme automate de comunicare și alarmare la incendiu, Sisteme automate de stingere a incendiilor* – discipline speciale. Asigurând corelarea disciplinelor fundamentale și generale profesionale cu disciplinele speciale, se formează un anumit potențial cognitiv-praxiologic de rezervă, iar corelarea disciplinelor speciale cu cele speciale, reflectă gradul integrării interdisciplinare efective.

Menționăm că prelegerile, lecțiile practice, lucrările de laborator, seminariile, vizitele didactice la diferite obiective industriale, stagiile de practică, lucrul individual au drept obiectiv abordarea în context interdisciplinar, care se constituie din: cunoștințe fundamentale (teoretice), cunoștințe funcționale (praxiologice),

cunoștințe interiorizate (valori proprii) și cunoștințe exteriorizate (performanță personală). Fiecare formă de instruire aplicată de cadrul didactic tehnic în mod diferențiat și integralizat își are aportul său inedit în formarea potențialului intelectual ingineresc. Spre exemplu, la realizarea lucrărilor practice sau seminare la disciplina *Securitatea la incendiu în construcții*, combinând teme din cadrul disciplinei, sau teme din cadrul disciplinelor *Rețele și instalații de gaze*, *Instalații de încălzire și climatizare a aerului*, *Stabilitatea la foc a materialelor de construcții*, *Securitatea industrială*, *Sisteme autonome de stingere a incendiilor* cu teme din disciplina *Termotehnica, teoria arderii și exploziei*, studenților li se propun sarcini integrate reale, creative și interesante privind identificarea factorilor de pericol la incendii/explozii, calculul fluxului de căldură prin elementele de îngradire, calculul necesarului de aer pentru ardere, calculul limitelor de explozie, calculul vitezei de ardere, calculul fluxurilor de evacuare, calculul sistemului de desfumare, stabilirea metodelor de stingere a incendiilor etc. Toate temele proiectate la disciplina *Securitatea la incendiu în construcții* au tangențe cu disciplinele menționate, cu lumea reală și cu activitatea de producere, care de regulă sunt predate de către același cadru didactic. Blocul de informații al disciplinelor general-profesionale și speciale este selectat și prelucrat într-o manieră logică, integrată reieșind din specificul formării specialiștilor în domeniul ingineriei de securitate. Prin urmare, studenților, viitorii ingineri în domeniul securității, le este foarte interesant implicarea printr-o astfel de abordare, care în viziunea lor sporește substanțial nivelul de interes și motivația fiind menținută la nivel optim. Condiția unei bune pregătiri a studenților pentru o activitate profesională eficientă constă în capacitatea de a integra cunoștințele din diferite discipline în ansamblu, abilitatea de a transforma ideile și metodele dintr-o știință sau dintr-un domeniu în altul. Pentru aceasta din partea cadrelor didactice se cere o pregătire specială, metodologică, care la moment la majoritatea cadrelor didactice este destul de modestă. Cadrele didactice tehnice sunt de părerea că nu au nevoie de cunoștințe psihopedagogice, iar cadrele didactice tinere chiar și dacă au promovat

modulul psihopedagogic, încă nu pot aplica în activitatea profesională practică obiectivele interdisciplinarității.

Aplicarea complexă și sistemică a interdisciplinarității permite identificarea punctelor slabe și forte ale domeniilor, a componentelor fundamentale, generale și speciale. Astfel se reclamă o analiză aprofundată a demersului curricular, o conlucrare și o interacțiune cu toate cadrele didactice a domeniilor menționate, precum și cu studenții, în scopul formării unui sistem perfect, pentru a putea realiza intervenții și corectări de rigoare. Este important ca nivelul cunoștințelor formate să fie cu aplicabilitate practică și cadrele didactice tehnice să abordeze în complex elaborarea curricula și procedurii de evaluare etapizată a competențelor formate prin prisma interdisciplinarității. În acest context menționăm că abordarea interdisciplinarității permite obținerea unor rezultate bune și chiar foarte bune dacă în predarea disciplinelor diferitor cicluri se folosesc tehnologii de instruire inovaționale comune. Actualmente, se impune implementarea tehnologiilor educaționale inovaționale și interactive și considerăm că doar prin intermediul lor poate fi sporită calitatea sistemului de formare a cadrelor ingineresti. La nivel de universitate tehnologiile inovaționale, inclusiv cele abordate interdisciplinar se utilizează destul de modest, deoarece nu există un act oficial care ar reglementa obligativitatea, astfel, cadrele didactice improvizează situațiile reieșind din nivelul de pregătire și autoformare profesională.

Activitatea didactică prin interdisciplinaritate se confirmă dacă în procesul instruirii a studenților se utilizează sarcini integrate în cadrul lecțiilor practice, a seminariilor. Considerăm că în cadrul acestor activități se consolidează și se integrează cunoștințele și abilitățile intelectuale obținute la studierea materialului teoretic. Realizarea aplicațiilor practice, seminariilor sau a lucrărilor de laborator prin soluționarea complexă integrată a sarcinilor de învățare îi formează studentului capacități interdisciplinare profesionale necesare și utile pentru activitatea profesională. Este necesar să se elaboreze complexe metodologice, care să includă în curricula disciplinare materialul informativ teoretic, aspectele metodologice privind realizarea aplicațiilor practice cu diverse sarcini și activități integrate interdisciplinar, asigurân-

du-se familiarizarea studenților cu această abordare – în mod obligatoriu – la debutul studierii fiecărei discipline. Constatăm în acest aspect realizări destul de modeste.

În concluzie menționăm: abordarea interdisciplinarității constituie fundamentul formării cadrelor ingineresti de certă probitate profesională. Soluționa-

rea, promovarea și valorificarea integralizată, complexă, asigură formarea profesională avansată și absolventul grație competențelor profesionale formate, poate să se integreze eficient în câmpul muncii, imediat după absolvire, funcțional și operațional cu o largă deschidere în activitate.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. Basarab N. *Transdisciplinaritate*. Iași, Editura Polirom, 2002;
2. Bostan I. *Bologna process: opportunities and risks for higher technical education*. Congresul III al BSUN. In: Mesager Universitar, 2004, nr. 10(68). Chișinău, UTM, p. 3;
3. Bontaș I. *Pedagogie*. Ediția a IV-a. București, Editura ALL Educațional, S.A., 1998;
4. Ciolan L. *Învățarea integrată. Fundamente pentru un curriculum transdisciplinar*. Iași, Editura Polirom, 2008;
5. *Codul Educației al Republicii Moldova, nr. 152*. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova 24.10.2014, nr. 319-324, art. 634;
6. Cucuș C. *Pedagogie* (Ediția a II-a revăzută și adăugată). Iași, Editura Polirom, 2002;
7. Nicola I. *Pedagogie*. București, Editura Didactică și Pedagogică, 1994;
8. Stanciu M. *Reforma conținuturilor învățământului. Cadru metodologic*. Iași, Editura Polirom, 1999;
9. Simpozion: *Interdisciplinaritatea și predarea în echipă*. Vol. II. Cluj, Editura Casei Corpului Didactic, 2003;
10. Văideanu G. *Educația la frontiera dintre milenii*. București, Editura Politică, 1988;
11. Перехожев Е.В. *Формирование профессиональной компетентности студентов технических вузов на основе междисциплинарной интеграции*. Автореферат дис. канд. пед. наук. Чита, 2012;
12. Шоштаев Е.Б. *Интегральное технология обучения как основа повышения качества образовательного процесса*. Автореферат дис. канд. пед. наук. Карачаевск, 2013.

Recenzenți: *Viorica ANDRIȚCHI,*
doctor habilitat, conferențiar universitar, IȘE.
Efim OLARU,
doctor, conferențiar universitar, UTM.