

- Să introducă finanțarea în granturi de stat pe bază de concurs a proiectelor inovative de cercetare în universități;
- Să acorde sprijin pentru instruirea profesorilor în materie de antreprenariat;
- Să faciliteze schimbul de experiență în educația antreprenorială;
- Să sprijine schimburile internaționale de cadre universitare.

Bibliografie

1. Andoni V. Educația antreprenorială în școală de la vorbe la fapte. În: Didactica Pro. Chișinău, 2008, nr. 3 (49), p.6-7.
2. Certan S. Antreprenoriatul: competență și performanță. În: Modalități de integrare a procesului de studii, cercetărilor științifice și practicii în educarea antreprenorilor competenți și performanți. Chișinău: CEP USM, 2009. 316 p.
3. Cojocaru V., Ticuță R. Competențe antreprenoriale prin metode interactive. Ghid metodic. Chișinău: 2011. 148 p.
4. Năstase C. Antreprenariat. Note de curs. Universitatea “Ștefan cel Mare” Suceava Facultatea de Științe Economice și Administrație Publică, Master: Management și administrarea afacerilor MAAF anul I. Suceava 2009-2010 www.scribd.com
5. Ticuță R., Cojocaru V. Problema antreprenariatului din perspectiva experiențelor educaționale. În: Studia Universitatis, seria „Științe ale educației”. Chișinău, 2010, nr.5 (35), p. 179-186.

IMPACTUL CERCETĂRILOR INTERDISCIPLINARE ASUPRA CALITĂȚII PROCESULUI EDUCAȚIONAL

Eduard Coropceanu, dr., prof. univ.

Universitatea de Stat din Tiraspol

Abstract. Interdisciplinary studies allow multilateral and profound analysis of phenomena/materials, which contributes to strengthening research competence. The research process must have a continuity from the pre-university level to the university one. Studies in the initial dual training programs create a series of opportunities for undertaking complex research, employment, analyzing complex processes, etc. An important factor in the professional development is the research in Bachelor/Master/Doctoral theses, which are often interdisciplinary or even transdisciplinary.

Evoluția socio-economică dinamică, cu un ritm ascendent, impune revizuirea și perfecționarea unor elemente ale procesului educațional. Apar noi priorități în educație, dictate de necesitățile pieții muncii și dezvoltarea rapidă a tehnologiilor. În acest context, este necesară sincronizarea evoluției metodologiei didactice cu aceste schimbări, care devin tot mai accentuate. Putem identifica mai multe tendințe prioritare în învățământul contemporan: instruirea cu utilizarea tehnologiilor performante; dezvoltarea spiritului

autodidact; integrarea cercetării cu procesul de instruire; dezvoltarea competenței antreprenoriale etc.

Aceste provocări pun în fața cadrului didactic noi probleme, pentru care suntem obligați să elaborăm noi soluții, mai eficiente, adaptate la condițiile actuale și la cele ale viitorului. Învățământul universitar și cel general au același obiectiv major: consolidarea efortului pentru susținerea și promovarea celor mai valoroase experiențe, a bunelor practici, a tehnologiilor inovatoare pentru a asigura formarea unor cetățeni competenți, cu spirit creativ și autodidact pe întreg parcursul vieții.

Pentru a face față cerințelor în creștere, comunitatea universitară trebuie să analizeze situația din învățământul general, să studieze tendințele actuale și să prognozeze cerințele de mâine față de procesul educațional. Este evident, că membrii societății de mâine trebuie să fie pregătiți pentru schimbările permanente, necesitatea de a însuși rapid noi principii și metode de activitate, iar pentru aceasta ei trebuie să dispună de capacitatea de a analiza logic noul context și a adopta un algoritm al acțiunilor conforme noilor condiții. Aceasta este posibil doar pentru persoane creative, capabile să elaboreze soluții netriviiale în condiții ce depășesc limitele situațiilor ordinare. Astfel de nivel cognitiv-comportamental este posibil de atins doar în condițiile când metodologia didactică are un caracter formativ, de dezvoltare a calităților de investigație personală. În ciclul preuniversitar instruirea prin cercetare poate fi organizată prin realizarea proiectelor, studiul unor fenomene din viața cotidiană, investigarea unor situații complexe etc.

În situația când resursele naturale devin tot mai modeste, doar noile tehnologii, bazate pe idei inovative pot asigura o stabilitate a creșterii economice. Însă pentru a dezvolta gândirea inovativă este necesar de exersat în domeniul cercetării științifice – proces care solicită aplicarea cunoștințelor teoretice în practică, observarea unor fenomene, formularea concluziilor etc. Etapa următoare presupune dezvoltarea capacității de generare a noilor idei, modele, elaborări, care oferă cercetării aspectul original.

Apare o serie de întrebări, răspunsul la care ar putea să contribuie la promovarea instruirii prin cercetare: La ce nivel a sistemului educațional este necesară dezvoltarea competenței de cercetare? Cum poate fi realizată activitatea de cercetare la diferite etape ale formării personalității? Ce metode sunt binevenite la diferite trepte ale sistemului educațional? Care pot fi mecanismele de stimulare a implicării active în procesul de instruire prin cercetare?

O soluție rațională pentru realizarea instruirii motivante sunt studiile interdisciplinare, care au o importanță determinantă în dezvoltarea competenței de cercetare, deoarece permit abordarea integrată a unor procese. Programele duble de formare inițială (Biologie și chimie, Geografie și istorie, Matematică și informatică etc.) asigură dezvoltarea tinerilor specialiști în context interdisciplinar, fapt care le oferă absolvenților o serie de avantaje în domeniul realizării unor studii complexe, angajării în câmpul muncii, analiza unor fenomene complicate etc. Implicarea studenților în cercetare științifică, proiectele

instituționale, naționale și internaționale prezintă o experiență inedită în dezvoltarea profesională cu caracter interdisciplinar.

Un studiu interdisciplinar trebuie să implice diferite aspecte: de la etapele inițiale, de formulare a problemei, de identificare a necesității cercetării, formulare a obiectivelor, până la realizarea activităților practice, implementarea rezultatelor în diverse domenii ale economiei și formularea concluziilor despre direcțiile de dezvoltare ulterioară a cercetării. În calitate de exemplu poate fi adus studiul legat de identificarea unor probleme ce țin de necesitățile unor ramuri ca microbiologia, agricultura etc. în compuși chimici cu activitate stimulatorie a proceselor fiziologice. Compoziția și structura moleculară a compușilor chimici poate avea influență diferită asupra organismelor vii.

Identificarea domeniilor de aplicare practică a noilor compuși chimici este unul dintre obiectivele importante ale științei contemporane axate pe transferul cunoștințelor din sfera cercetării în cea a elaborării tehnologiilor moderne în baza noilor materiale. Compușii coordinativi ai metalelor tranziționale cu liganzi chelanți ocupă un loc important în chimia contemporană. Din această clasă fac parte și dioximații metalelor tranziționale. Varietatea compoziției și structurii dioximaților se datorează condițiilor de sinteză diferite (pH-ul soluției, presiune, temperatură), naturii liganzilor axiali, anionilor din sfera externă și altor factori. Una dintre direcțiile promițătoare de utilizare a dioximaților reprezintă cercetarea proprietăților catalitice ale compușilor coordinativi ai metalelor în diferite procese chimice industriale și fiziologice.

Din punctul de vedere al aplicabilității practice a dioximaților metalelor tranziționale, în prezent se reliefează clar mai multe direcții în care reprezentanții acestei clase pot fi utilizați cu succes: elaborarea modelelor artificiale ale unor molecule biologice cu importanță vitală; elaborarea biotehnologiilor eficiente pentru obținerea preparatelor enzimatic utilizate în diferite ramuri ale industriei alimentare și farmaceutice; obținerea unor compuși cu proprietăți utile pentru medicină; sinteza materialelor cu proprietăți fizice valoroase (semiconductori, materiale fotoluminiscente); obținerea unor sisteme utilizate în producerea hidrogenului etc.

Utilizarea compușilor coordinativi în calitate de stimulatori ai activității biologice a diferitor organisme este una dintre direcțiile solicitate pentru soluționarea unor probleme din medicină, industria alimentară, agricultură etc. Biotehnologia modernă acordă o atenție deosebită sintezei orientate a substanțelor bioactive de către microorganisme, care datorită unor particularități specifice, ca reacție sporită la schimbările ambiante, metabolismul adaptiv, ciclul scurt de dezvoltare, sunt obiecte comode pentru diverse cercetări. Din alt punct de vedere, microorganismele sunt recunoscute ca surse economic avantajoase de obținere a unei game largi de substanțe bioactive importante.

O clasă de substanțe biologice active cu o importanță deosebită în biologie, dar și cu multiple aplicări practice, sunt enzimele. Preparatele enzimatic cunosc o amplă utilizare în cele mai diverse procese tehnologice, precum și în alte domenii de activitate socio-umană.

Dintre toți factorii mediului exterior care conduc la modificarea proceselor biologice în celula microbiană remarcabil este mediul nutritiv. Anume compoziția și abundența mediului nutritiv reglează dezvoltarea microorganismelor și, implicit, activitatea de biosinteză, mai mult decât oricare alt factor. Sub acest aspect prezintă interes utilizarea compușilor coordinativi în calitate de biostimulatori ai procesului de sinteză a enzimelor.

Înșușirile biologice ale metalocomplecșilor în mare parte pot fi atribuite prezenței în componența lor a metalelor Fe, Cu, Mo, Co, Zn, Mn, Ni etc., care prezintă microelemente legate nemijlocit cu atomi și grupe de atomi din moleculele substanțelor organice. Aceste elemente, intrând în cantități foarte mici în componența celulelor, joacă un rol important în activitatea lor vitală. Influența multilaterală a microelementelor este importantă prin participarea lor în reacțiile fine ale schimbului celular de substanțe, mai cu seamă, în procesele fermentative. Cuprul, zincul, cobaltul, manganul, molibdenul, calciul, fierul participă în procesele de oxido-reducere care decurg în organismele vegetale și animale, sunt parte componentă a unei serii de fermenți oxidanți importanți, participă la metabolismul glucidic și proteic în organisme. Microelementele, îndeosebi biometalele precum cobaltul, cuprul, zincul, manganul, participă la formarea sau activarea fermenților, vitaminelor, hormonilor, reglează schimbul de substanțe, determinând creșterea, dezvoltarea, înmulțirea, productivitatea și calitatea producției. Capacitatea ionului metalului de a forma centrul activ al fermentului depinde de capacitatea de coordonare a ionului metalului, geometria și stabilitatea complexului format.

Un rol important în manifestarea proprietăților metalocomplecșilor îl joacă și liganzii din componența lor, care datorită setului larg de atomi donori, crează cu ionii metalelor tranziționale complecși stabili, diferiți după compoziție, structură și proprietăți. Substanțele biologice active, incluse în compoziția complecșilor metalelor în calitate de liganzi, sporesc esențial eficiența lor.

Sinteza complecșilor ce prezintă modele ale obiectelor biologice și testarea acțiunii lor asupra proceselor metabolice ale microorganismelor constituie o direcție promițătoare de reproducere și dirijare a biosintezei naturale. Este suficient de menționat că hemoglobina (atomul central - Fe^{2+}), clorofila (atomul central - Mg^{2+}), vitamina B₁₂ (atomul central - Co^{2+}) sunt metalocomplecși. Elementele legate coordinativ sunt mai puțin toxice și au o capacitate reagentă mai înaltă.

Activitatea înaltă a metalocomplecșilor poate fi explicată prin starea energetică și conformațională a tensiunii moleculei, condiționată de geometria spațială, sistemul specific al lungimilor de legătură, numărul de coordonare etc. [1].

Utilizarea compușilor coordinativi cu scopul stimulării proceselor fiziologice la fungi este justificat de mai multe cauze: după structură metalocomplecșii sunt asemănători cu complecșii naturali biologici, reglatori ai funcțiilor vitale ale organismelor (însăși natura a evaluat valoarea biomacromoleculelor pentru îndeplinirea funcțiilor cu importanță vitală pentru organisme); în majoritatea metalocomplecșilor generatori de complex sunt

biometalele – catalizatori biologici de neînlocuit, acțiunea cărora este legată de proteine, fermenți specifici; liganzii din componența compușilor coordinativi pot prezenta molecule cu proprietăți biologice etc.

În ultimul timp, în literatura de specialitate sunt publicate o serie de lucrări în care se descriu posibilitățile de utilizare a dioximaților metalelor tranziționale în procesele de descompunere a apei în cadrul fotosintezei artificiale [2]. Dioximații cobaltului(III) pot fi utilizați în procesul de obținere electrocatalitică a hidrogenului [3]. Cobaloximele prezintă una din cele mai reușite clase de compuși sintetici ai metalelor tranziționale cunoscute în producerea hidrogenului, care pot fi relativ ușor sintetizate, sunt stabile față de oxigen, se pot cupla în sistemele fotosintetice naturale și artificiale [4].

Diversificarea compoziției și structurii chimice a noilor compuși coordinativi permite obținerea moleculelor noi, cu proprietăți utile în diferite domenii: luminiscentă [5, 6], porozitate [7], microbiologie [8-10], industrie [11] etc. Studiul complex de la sinteza compușilor coordinativi până la impactul lor asupra organismelor vii permite formarea la studenți a concepțiilor întregi despre fenomene și substanțe, fapt care favorizează dezvoltarea competențelor profesionale. Realizarea studiilor cu caracter interdisciplinar cu utilizarea metodelor de cercetare moderne permite obținerea informațiilor valoroase, care pot fi publicate în reviste cu factor de impact. Aceasta contribuie la sporirea vizibilității cercetătorilor, a instituției și creșterea interesului pentru domeniul de cercetare.

Pentru sporirea caracterului inter- și transdisciplinar al studiilor cu realizarea conexiunii între cercetare și instruire e necesar de realizat o serie de acțiuni:

- Asigurarea bazei materiale la nivelul corespunderii cu necesitățile studiilor inter- și transdisciplinare;
- Crearea posibilităților de instruire a cadrelor didactice din învățământul general cu scopul de a-i pregăti pentru organizarea și desfășurarea activităților de cercetare;
- Elaborarea metodologiei de trecere de la sarcini disciplinare → inter → transdisciplinare;
- Identificarea posibilităților de elaborare a sarcinilor cu caracter de integrare a cunoștințelor;
- Promovarea cercetărilor cu caracter multidimensional și încurajarea diversificării cercetărilor științifice;
- Implicarea studenților și profesorilor în soluționarea unor probleme reale sau artificiale cu caracter inter- sau transdisciplinar;
- Realizarea unor legături mai strânse între învățământul general, superior și cercetare;
- Crearea colectivelor de cercetare formate din doctoranzi, masteranzi, licențiați și elevi pentru realizarea unor studii comune;
- Stimularea cultivării calităților inovative la elevi și participarea la diferite concursuri de prezentare a inovațiilor (Cel mai bun elev inovator etc.);
- Crearea posibilităților de instruire a tinerilor în domeniul inițierii și administrării unei cercetări sau afaceri pentru a facilita procesul de integrare în piața muncii.

Bibliografie

1. Palamaru M.N., Iordan A.N., Cecal A. Chimie bioanorganică și metalele vieții. Iași: BIT. 1997. 393 p.
2. McCormic T.M., Calitree B.D., Orchard A. et al. Reductive Side of Water Splitting in Artificial Photosynthesis: New Homogeneous Photosystems of Great Activity and Mechanistic Insight. *J. Am. Chem. Soc.* 2010. 132. 44. 15480-15483. (IF: 14,3)
3. Zhang P., Jacques P.A., Chavarot-Kerlidou M. et al. Phosphine coordination to a cobalt diimine-dioxime catalyst increases stability during light-driven H₂ production. *Inorg. Chem.* 2012. 51. 4. 2115-2120. (IF: 4,7)
4. Voloshin Y.Z., Belov A.S., Vologzhanina A.V. et al. Synthesis, structure, properties and immobilization on a gold surface of the monoribbed-functionalized tris-dioximate cobalt(II) clathrochelates and an electrocatalytic hydrogen production from H⁺ ions. *Dalton Trans.* 2012. 41. 20. 6078-6093. (IF: 4,2)
5. Coropceanu E.B., Croitor L., Botoshansky M.M., Fonari M.S. “Wheel-and-axle” binuclear Cu(II) dioximates mediated by 1,2-bis(4-pyridyl)ethane: Synthesis, X-ray study and luminescent properties // *Polyhedron*. 2011. 30. P. 2592-2598. (IF: 2,1)
6. Croitor L., Coropceanu E., Masunov A., Rivera-Jacquez H.J., Siminel A., Zelentsov V., Datsko T., Fonari M. Polymeric Luminescent Zn(II) and Cd(II) Dicarboxylates Decorated by Oxime Ligands: Tuning the Dimensionality and Adsorption Capacity // *Crystal Growth & Design*. 2014. 14. 3935-3948. (IF: 4.5).
7. Coropceanu E., Rija A., Lozan V., Bulhac I., Duca Gh., Kravtsov V., Bourosh P. Discrete Binuclear Cobalt(III) Bis-dioximates with Wheel-and-Axle Topology as Building Blocks To Afford Porous Supramolecular Metal–Organic Frameworks// *Crystal Growth & Design*. 2016. 16. P. 814-820. (IF: 4,4).
8. Deseatnic A., Stratan M., Coropceanu E., Bologa O., Rija A., Clapco S., Tiurin J., Labliuc S., Rudic V., Bulhac I. Mediu nutritiv pentru cultivarea tulpinii de fungi *Aspergillus niger* 33-19 CNMN FD 02A. Brevet de invenție MD. 3943. 2009.
9. Deseatnic A., Tiurin J., Bologa O., Coropceanu E., Clapco S., Stratan M., Labliuc S., Dvornina E., Bivol C., Rudic V., Bulhac I. Mediu nutritiv pentru cultivarea tulpinii *Fusarium gibbosum* CNMN FD 12. Brevet de invenție MD 4234. 2013.
10. Rudic V., Coropceanu E., Cepoi L., Rudi L., Rija A., Bologa O., Bulhac I., Miscu V., Chiriac T., Sadovnic D. Hexafluorotitanat-bis-(dimetilglioximato)-di(tiocarbamidă)cobalt(III)-dihidrat cu formula [Co(DH)₂(Thio)₂]₂[TiF₆]·2H₂O și procedeu de cultivare a microalgei *Porphyridium cruentum*. Brevet de invenție MD 4254. 2013.
11. Coropceanu E., Parșutin V., Șoltoian N., Cernîșeva N., Covali A., Croitor L., Bulhac I., Bologa O., Fonari M. Inhibitor al coroziunii oțelurilor în apă. Brevet de invenție MD 4330. 2015.