STUDIA UNIVERSITATIS MOLDAVIAE
Revista științifica a Universtității de Stat din Moldova, 2024, nr. 9(169)

CZU: 37.016:54:001.2:37.042.2 **https://doi.org/10.59295/sum9(169)2024_15**

PROMOVAREA INSTRUIRII PRIN CERCETARE ÎN CURRICULUM LA CHIMIE ÎN BAZA CONCEPTULUI STEAM

Nadejda CAZACIOC, Veronica ROTARI, Eduard COROPCEANU,
Universitatea Pedagogică de Stat ,,Ion Creangă" din Chișinău

Studiul include analiza Curriculum-ului modernizat în 2019 la Chimie. Sunt anlizate elementele cercetării în curriculum și ponderea lor în raport cu numărul total de ore per clasă și ciclu de studii. Totodată, este cercetat rolul profesorului în corelarea obiectivelor evaluării care au rolul de a forma la elevi competențe proprii și de a-i orienta spre succes, ceea ce denotă calitatea procesului instructiv-educativ. Acesta depinde de nivelul formării profesionale și mijloacele de predare care le-ar trezi interes pentru studii conștiente elevilor și totodată să-i pregătească pentru viață.
Cuvinte-cheie*: instruire prin cercetare, interdisciplinaritate, curriculum, chimie.*

PROMOTING TRAINING BY RESEARCH IN CHEMISTRY CURRICULUM ON THE BASIS OF THE STEAM CONCEPT

The article includes analysis of the modernized 2019 Chemistry Curriculum. The elements of the curriculum have been highlighted, at the same time their weight in relation to the total number of hours per class and learning cycle has been analysed. At the same time, we found the role of the teacher in correlating the objectives of the assessment, which have the role of forming in students their own competences and guiding them towards success, which denotes the quality of the instructional-educational process, which depends on the quality of professional training and the means of teaching that would arouse the interest of students and also prepare them for life.
Keywords: *research training, interdisciplinarity, curriculum, chemistry.*

Introducere

În ultimii ani domeniul Educație cunoaște un ritm accelerat de dezvoltare și schimbare atât la nivel conceptual, cât și la nivel practic. În contextul noilor abordări pedagogice devine „tot mai important să învăţăm studenţii cum să transforme informaţia în cunoaştere şi, mai ales, ce pot face cu ceea ce ştiu" [15, p. 39]. Învățarea în secolul al XXI-lea capătă o conotație diferită de ceea ce era până acum. Or, ceea ce până mai ieri era un ritm și stil firesc de predare-învățare-evaluare, astăzi rămâne a fi istorie. Viața, însă, involuntar ne pune în față diverse situații de învățare, în care suntem impuși să cercetăm anumite fenomene, procese, legități și comportamente sau să apelăm la un mecanism activ de căutare a soluțiilor pentru a schimba ceva, a rezolva o situație problemă. Este nevoie de a utiliza activ instruirea prin cercetare? Fără îndoială, pentru lărgirea orizontului cunoașterii omul trebuie să fie mereu în căutare, elaborând soluții cât mai creative. Comportamentul de cercetare este stimulat de o situație de îndoială, care provoacă curiozitate pentru a afla adevărul, motivul fiind de ordin intern/biologic, dar în timp poate să evolueze într-o cultură a cercetării. Declanșarea procesului de formare a competenței de cercetare generează noi contexte inedite, în care pot fi investigate diverse fenomene – proces necesar pentru o educaţie de calitate, care va iniția elevii în tehnicile și metodele de muncă intelectuală, va dezvolta interesul față de cunoaştere, va motiva studierea disciplinei Chimia, care într-un final va duce la formarea unei concepţii și viziuni proprii despre lumea înconjurătoare şi viață [7]. Experimentele care demonstrează acest comportament trebuie privite ca o manifestare a activității vitale. Acest comportament se poate dezvolta spontan, intuitiv, dar poate fi și conștient. În acest context se poate vorbi de activitatea de cercetare ca un tip de activitate intelectuală și creativă, fiind alcătuit pe baza comportamentului dat, având la bază factori motivaționali, solicitând gândire convergentă și divergentă. Pentru asigurarea unui proces educațional durabil, de calitate este necesar a construi și utiliza strategii didactice bazate pe „acţiune, aplicare, cercetare, experimentare" [1].

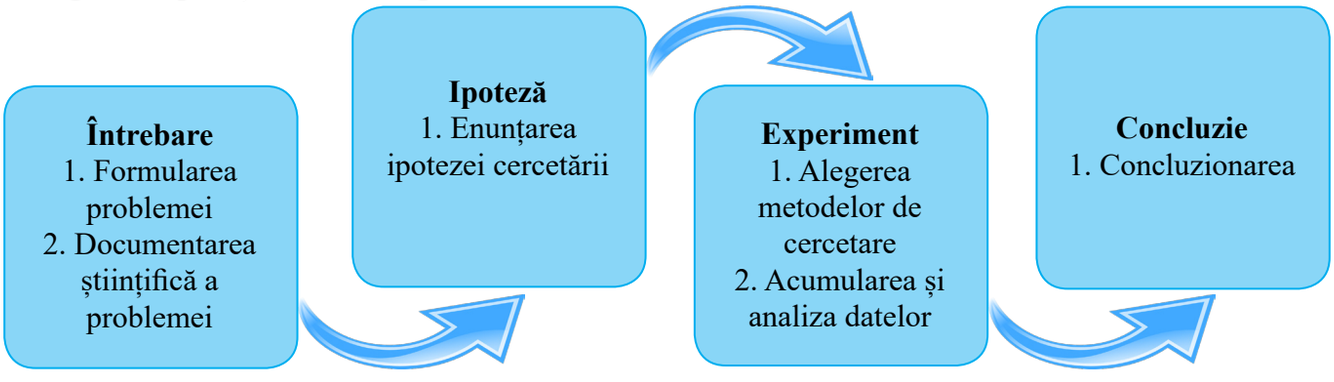
Comportamentul de cercetare denotă o funcție importantă și anume – de dezvoltare, fiind una dintre sarcinile profesorului de a provoca, stimula acest comportament în procesul instructiv-educativ prin diverse

sarcini creative și integrative aplicând diferite tehnici. Cunoștințele dobândite în baza propriei activități de cercetare sunt mai trainice, verificate şi mai pline de sens decât cele transmise de către profesor în forma unor adevăruri incontestabile [2]. În acest sens este nevoie de formarea competenței de cercetare ca condiție de bază, cel puțin în cadrul științelor naturii (chimie, fizică, biologie, geografie), ca mecanism de formare a concepțiilor despre legitățile naturii.

Prin comportament de cercetare înțelegem un comportament activ cu realizarea sarcinilor complexe după un model prestabilit:

- formularea problemei;
- documentarea și selectarea surselor veridice;
- enunțarea ipotezei cercetării;
- alegerea metodelor de cercetare;
- acumularea datelor și analiza acestora;
- concluzionarea.

Fig. 1. Etapele și elementele generale ale cercetării.



Competența de cercetare vizează o totalitate integrată de competențe specifice procesului de cercetare, exersate în diverse circumstanțe, concentrând, reorganizând diverse resurse pentru atingerea obiectivelor dorite. Pentru asigurarea dezvoltării competenței de cercetare trebuie să se ia în considerație etapele procesului de învățare și de cercetare (figura 1). Promovarea activităţilor de formare prin şi pentru cercetare reprezintă o sarcină primordială a şcolii contemporane într-o societate bazată pe cunoaştere [9, 16]. Analiza evoluției generațiilor curriculum-ului indică la creșterea ponderii elementlor ce contribuie la dezvoltarea culturii cercetării [10]. Instruirea prin cercetare este un mediu de formare nu doar inițial, dar trebuie să persiste pe parcursul întregii vieți și activități profesionale [2, 13].

Transformarea succesivă a competențelor intuiesc activități de integrare pe care le pune la dispoziție cercetarea:

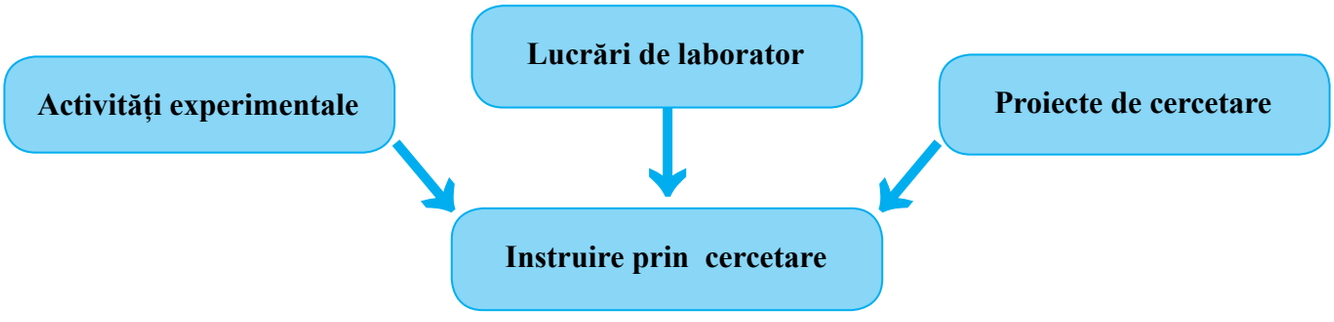
- rezolvarea situațiilor problemă în diferite contexte, fie la nivel personal sau social;
- comunicarea cu echipa în cadrul unui proiect;
- redactarea materialelor care urmează a fi prezentate/publicate;
- prezentarea rezultatelor cercetărilor etc.

Rezultate și discuții

Procesul de instruire interdisciplinară prin cercetare la chimie constituie un context favorabil și important pentru asigurarea unei educații formative și motivante [8, 14]. Curriculum-ul la Chimie vizează un proces complex de formare a competențelor prin stimularea potențialului cognitiv ce se axează pe investigarea experimentală a reacțiilor din lumea înconjurătoare. Cadrul didactic, are libertatea și în același timp responsabilitatea de a valorifica o listă întreagă de priorități personale în cadrul proiectării și realizării cursului, în prim plan fiind centrat pe elev, pe potențialul clasei de elevi, atât frontal, cât și individual, punând accent deosebit pe abordarea flexibilă, astfel încât să-i încurajeze pe elevi printr-o atmosferă prietenoasă, motivându-i și impicându-i în procesul instructiv-educativ, valorificând învățarea prin cercetare, învățarea

în baza proiectului, învățarea prin rezolvarea situațiilor problemă, învățarea prin colaborare, învățarea prin experiment/observație etc. Curriculumul național actualizat pune accentul pe utilizarea metodelor centrate pe elev: învățarea prin investigare, învățarea în bază de proiecte, învățarea axată pe problemă, formarea de competențe și atitudini fundamentale și specifice, pe activismul și responsabilitatea proprie față de rezultatele obținute [11].

Fig. 2. Elemente cheie ale instruirii prin cercetare în Curriculum la Chimie.



Experimentul didactic este acel element cheie care stă la baza activităților practice și a lucrărilor de laborator, dezvoltând abilități de cercetare prin care elevii pot planifica experimente după un scenariu bine gândit pentru a observa anumite procese/lucruri, a explica și argumenta cele observate, a evalua rezultatele și nu în ultimul rând – a concluziona. Aceste aspecte vor contribui cu siguranță la formarea unor competențe benefice în diverse situații cotidiene, prevenind unii factori de risc. Trăind în era digitală, utilizarea TIC-ului în cadrul proiectelor stimulează utilizarea corectă și responsabilă a tehnologiilor digitale, corectitudinea comunicării în mediul online, crearea conținuturilor digitale, care ulterior pot fi utilizate ca resurse educaționale deschise. Modelul învățării prin cercetare ca parte componentă a formării integrate a competențelor specifice chimiei conține aceleași etape ca și o cercetare științifică: identificarea unei probleme, documentarea, stabilirea obiectivelor și a strategiei (plan, metode, mijloace), realizarea unui experiment, acumularea datelor, analiza și sinteza rezultatelor, elaborarea unui produs, formularea concluziilor și a recomandărilor, prezentarea lucrării [12]. Învățarea în baza proiectului le oferă elevilor experiență de durată, dezvoltându-le creativitatea și gândirea critică, perseverența, spiritul de echipă, abilități de colaborare. Titlurile proiectelor propuse în activitățile de învățare sunt orientative și pot fi modelate în funcție de problemele des întâlnite în comunitate și desigur – interesele elevilor. Anume prin elaborarea proiectelor elevii reușesc să perceapă importanța chimiei și integritatea materială al lumii, identificând singuri caracteristicile substanțelor și procesele chimice din mediu, utilizând responsabil și cu precauție substanțele ce ne înconjoară în viața cotidiană. Trebuie să menționăm că integrarea în Curriculum a proiectelor STEAM și eTwinning asigură calitatea educației pentru viitor pe dimensiunile: învățare, cunoaștere, devenire, atitudine, existență.

Analizând curriculum-ul, pot fi enumerate activitățile experimentale, lucrările practice și proiectele, care nu au statut stabil, deci profesorul are oportunitatea de a modela parcursul educațional în favoarea elevului, în urma cărora el poate explora prin cercetare pe diferite trasee farmecul chimiei.

Tabel 1. Activități de cercetare conform Curriculum-ului la disciplina Chimie.

Clasa	VII-a	VIII-a	IX-a	X-a R	XI-a R	XII-a R	X-a U	XI-a U	XII-a U
Activități experimentale	8	12	12	15	16	17	7	8	7
Lucrări practice	3	2	3	6	3	8	2	1	4
Proiecte	3	4	5	12	12	10	7	3	5

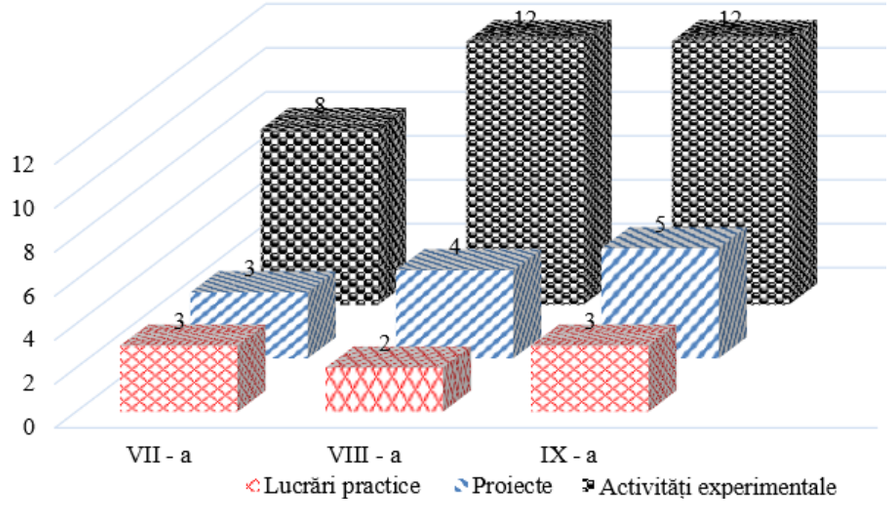
Conform Curriculum-ului la Chimie, pentru ciclul gimnazial sunt recomandate 32 activități experimentale (tabelul 1), 8 lucrări practice și 12 proiecte de cercetare, care în același timp ar putea integra abordări conceptuale STEAM. În aceeași ordine de idei, un elev care va studia la liceu la profilul umanist va realiza

22 activități experimentale, 7 lucrări practice și 15 proiecte de cercetare. Absolvind profilul real elevul are un bagaj de 45 activități experimentale realizate, dintre care 17 – lucrări practice, 34 – proiecte.

Analizând Curriculum-ul [3] recomandat la Chimie pentru gimnaziu am constatat (figura 3) că:

- din numărul total de 34 ore prevăzute în planul-cadru la clasa a VII-a, 8,82% reprezintă lucrările practice, alte 8,82% reprezintă proiectele care în dependență de creativitatea profesorului și metodele utilizate pot fi abordate ca proiecte de cercetare interdisciplinară STEAM. Activitățile practice, deși 8 la număr, sunt realizate în cadrul a 5 ore, ceea ce reprezintă 14,70% din totalul orelor și se desfășoară după cum urmează – experiența 1, 2, 3, 4 – în lecții diferite, experiențele 5, 6, 7, 8 sunt concentrate într-o singură lecție. În clasa a VII-a 32,39% din conținutul curricular recomandat este axat pe instruirea prin cercetare;
- din numărul total de 68 ore prevăzute în clasa a VIII-a, 2,94% reprezintă lucrările practice, 17,65% activitățile experimentale și 5,88% reprezintă proiectele, ceea ce ar însemna, că 26,47% din totalul orelor planificate revin cercetării;

Fig. 3. Analiza elementelor cheie ale instruirii prin cercetare din Curriculum la Chimie, gimnaziu.



- din numărul total de 66 ore prevăzute în clasa a IX-a, 4,54% reprezintă lucrările practice, 18,18% – activitățile experimentale și 7,57% reprezintă proiectele; activitățile experimentale, deși 12 la număr, sunt realizate în cadrul a 10 ore, ceea ce reprezintă 15,15% din numărul total de ore, se desfășoară după cum urmează: experiența 1, 2, 3 – într-o lecție și următoarele experiențe sunt realizate în ore separate.

Conform Curriculum-ului la Chimie pentru ciclul liceal [4] la profilul real avem (figura 4):

- clasa a X-a: din numărul total de 102 ore prevăzute în planul-cadru la clasa a X-a, profilul real, 5,88% reprezintă lucrările practice, 14,70% – activitățile experimentale și 11,64% reprezintă proiectele, ceea ce ar însemna, că din totalul orelor planificate 32,22% revin cercetării;
- clasa a XI-a: din numărul total de 68 de ore prevăzute în planul-cadru la profilul real, 4,41% reprezintă lucrările practice, alte 23,52% – activităților experimentale și 17,64% reprezintă proiectele. Activitățile experimentale, deși sunt 16 la număr, ceea ce reprezintă 17,64% din totalul curricular, sunt realizate în cadrul a 12 ore, ce se desfășoară după cum urmează: experiențele 4, 5 se demonstrează combinat în cadrul unei ore la fel ca și experiențele 9, 10. Experiențele 13, 14, 15 sunt demonstrate toate trei într-o lecție, restul experiențelor fiind demonstrate separat. Aceste statistici ne permit să concluzionăm că din totalul orelor planificate 39,69% revin cercetării;
- clasa a XII-a: din numărul total de 99 de ore prevăzute în planul-cadru la profilul real, 8,08% reprezintă lucrările practice, alte 17,17% – activităților experimentale și 11,76% reprezintă proiectele. Activitățile experimentale, deși sunt 17 la număr, sunt realizate în cadrul a 15 ore, ceea ce reprezintă 15,15% din totalul curricular, se desfășoară după cum urmează: experiențele 6, 7 și 10, 11 sunt demonstrate două câte două într-o lecție, restul activităților experimentale sunt demonstrate separat, ceea ce ar însemna, că din totalul orelor planificate 34,99% revin cercetării.

Fig. 4. Analiza elementelor cheie ale instruirii prin cercetare din Curriculum la Chimie, liceu, profil real.

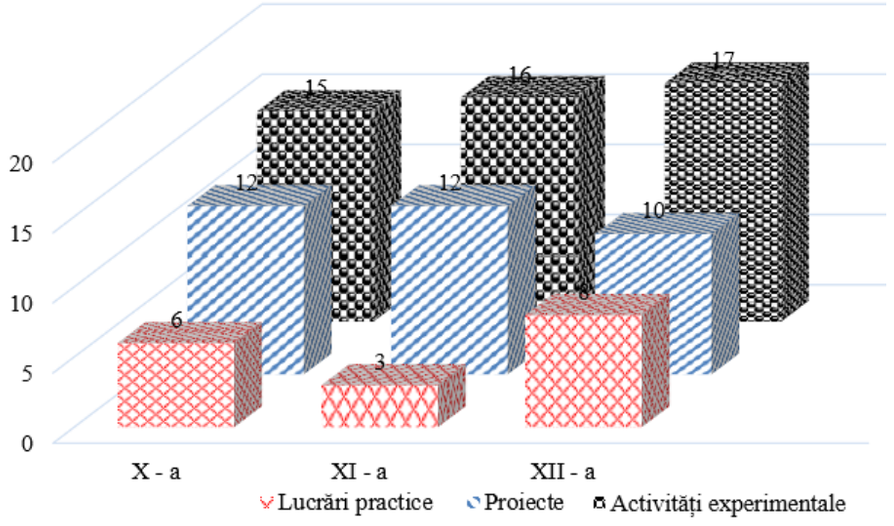
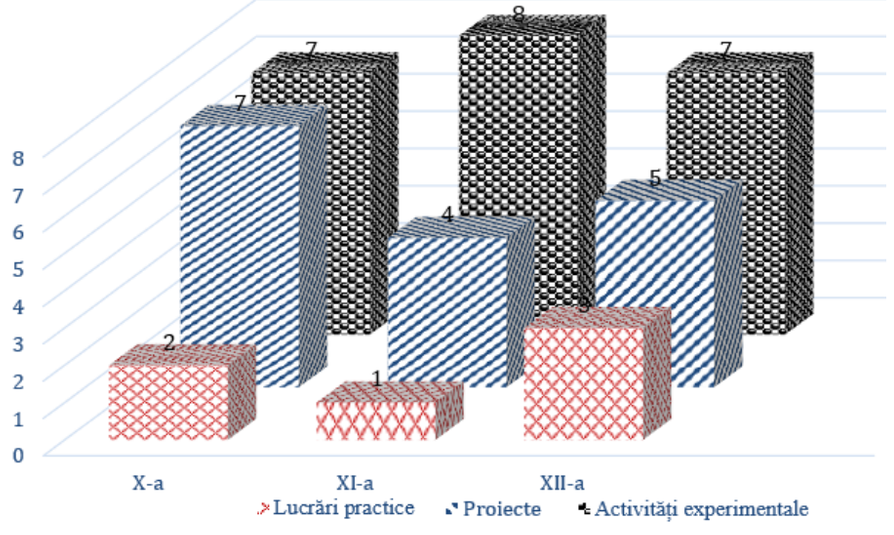


Fig. 5. Analiza elementelor cheie ale instruirii prin cercetare din Curriculum la Chimie – liceu, profil umanist.



Din analiza Curriculum-ului la Chimie [4] pentru profilul uman deducem (figura 5):

- clasa a X-a: din numărul total de 34 ore prevăzute în planul-cadru la clasa a X-a, profilul umanist, 5,88% reprezintă lucrările practice, alte 20,58% – activitățile experimentale și 20,58% reprezintă proiectele, ceea ce ar însemna, că din totalul orelor planificate 47,04% revin cercetării;

- clasa a XI-a: din numărul total de 34 de ore prevăzute în planul-cadru la profilul umanist, 2,94% reprezintă lucrările practice, alte 23,53% – activitățile experimentale și 11,76% reprezintă proiectele, ceea ce ar însemna, că din numărul total de ore planificate 38,23% revin cercetării;

- clasa a XII-a: din numărul total de 34 de ore prevăzute în planul-cadru la profil umanist, 9,09% reprezintă lucrările practice, alte 21,21% – activitățile experimentale și 11,76% reprezintă proiectele, ceea ce ar însemna, că 15,15% din totalul orelor planificate revin cercetării.

Analiza ponderii activităților ce promovează conceptul instruire prin cercetare în Curriculum la Chimie (2019) pe parcursul anilor de studiu a disciplinei în gimnaziu și liceu, profil uman și profil real ne indică la un echilibru relativ, cu unele mici diferențe. Dacă din totalul curricular de 437 ore ce îi revine unui ciclu de învățare complet gimnaziu - liceu (profilul real) 73 ore sunt dedicate activităților experimentale, ceea ce reprezintă 16,70% (figura 7), la profilul uman din totalul curricular de 269 de ore ce revin studiului complet gimnaziu – liceu, 49 ore sunt activități experimentale, ceea ce ar însemna aproximativ 18,21% (figura 6).

Fig. 6. Ponderea activităților care favorizează formarea competenței de cercetare pe parcursul studiului complex al chimiei gimnaziu – liceu, profil uman.

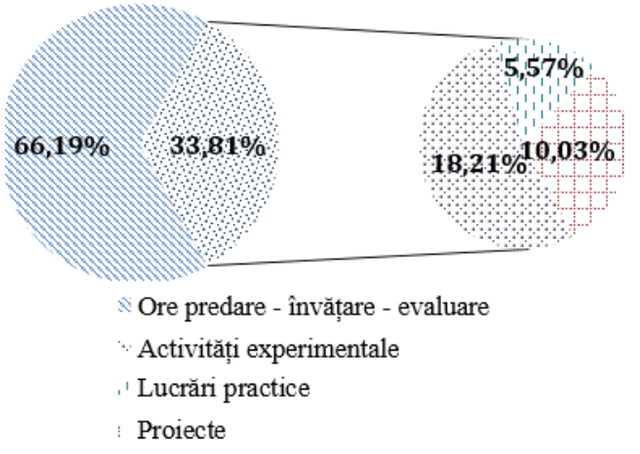
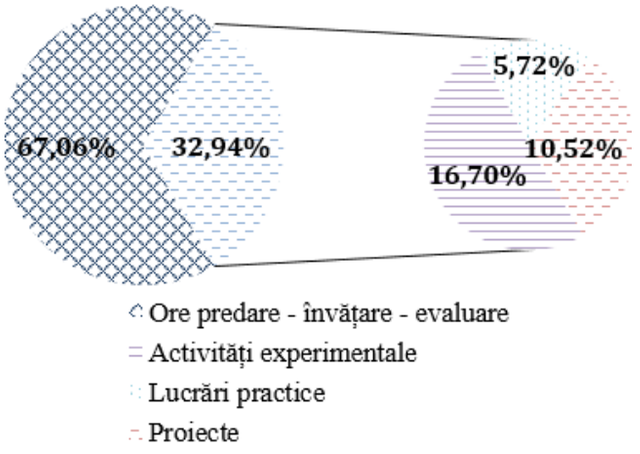


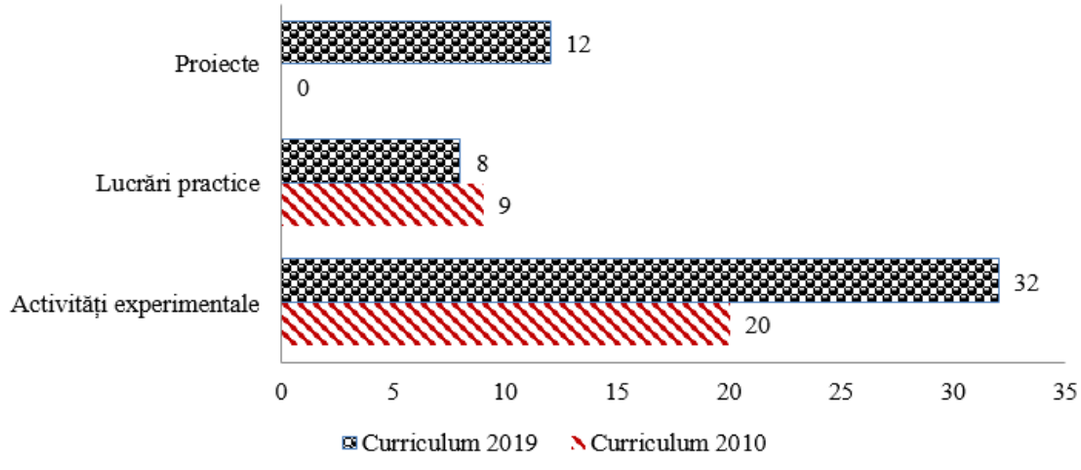
Fig. 7. Ponderea activităților care favorizează formarea competenței de cercetare pe parcursul studiului complex al chimiei gimnaziu – liceu, profil real.



Dacă analizăm ponderea incluziunii lucrărilor de laborator și proiectelor, aici persistă o corelație perfectă între profiluri, aproximativ câte 10% pentru proiecte și aproximativ 5,5% pentru lucrări practice.

Comparativ cu generația precedentă a Curriculum-ului (2010) [5, 6], în Curriculum-ul 2019 ponderea activităților practice este vizibil crescută și acest fapt se datoreaza incluziunii proiectelor STEAM cu caracter de cercetare și creșterii numărului de activități experimentale. Dacă Curriculum-ul 2019 recomandă pentru clasele gimnaziale 32 activități experimentale, în 2010 avem doar 20 activități experimentale recomandate, ceea ce se echivalează cu aproximativ 12% din numărul total curricular de ore la ciclul gimnazial (figura 8). Această discrepanță se observă și în cazul treptei liceale, unde chiar și pentru profilul real ponderea incluziunii activităților practice este egală cu 10,78% comparativ cu Curriculum 2019, unde activitățile de cercetare reprezintă 32,94% (figura 7).

Fig. 8. Analiza comparativa a integrării conceptului instruire prin cercetare, Curriculum 2010/2019, gimnaziu.



Deși chimia este o disciplină experimentală, analiza Curriculum-ului 2010 (liceu) ne indică la insuficiența de activități experimentale care să asigure nivelul motivațional de studiu al disciplinei de către elevi. Constatăm, că numărul de activități experimentale recomandate în Curriculum-ul 2010 este de aproximativ 3 ori mai mic atât pentru profilul uman, cât și pentru profilul real (figura 9, 10) comparativ cu numărul de activități experimentale recomandate de Curriculum-ul 2019, unde accentul se pune pe dezvoltarea potențialului de cercetare, inovare și transfer de cunoștințe în aplicații practice.

Învăţarea prin investigaţie asigură exersarea gândirii critice şi a capacităţii de reflecţie, promovează autonomia în învățare și dezvoltă cultura cercetării elevilor [10].

Fig. 9. Analiza comparativă a integrării conceptului instruire prin cercetare, Curriculum 2010/2019, liceu, profil uman

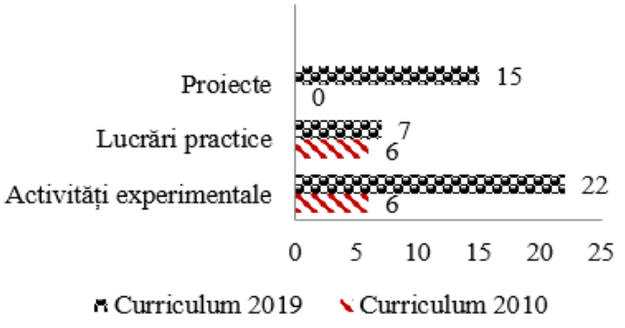
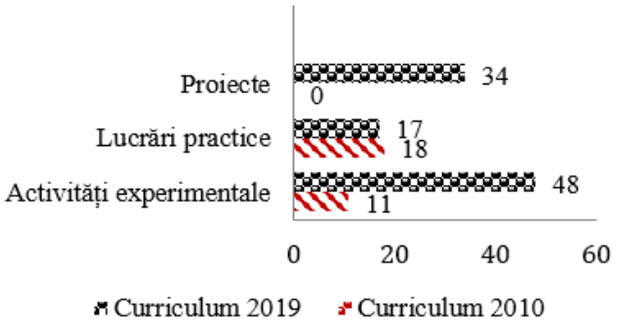


Fig. 10. Analiza comparativa a integrării conceptului instruire prin cercetare Curriculum 2010/2019, liceu, profil real.



În rezultatul studiului integral al cursului de chimie elevii vor manifesta *atitudini şi valori specifice predominante*: corectitudine și deschidere în utilizarea limbajului chimic; curiozitate și creativitate în caracterizarea substanțelor și proceselor chimice; perseverență și responsabilitate în luarea deciziilor la rezolvarea problemelor; exigență pentru normele de securitate personală și socială; responsabilitate față de sănătatea personală și grijă față de mediu [4, p. 62].

Concluzii

Misiunea profesorului contemporan este să motiveze elevul să înveţe prin a-l ajuta să găsească un sens productiv în propria activitate de învățare, pentru ca să poată aplica util ceea ce a învățat la şcoală în activitățile profesionale și cotidiene. Competența de cercetare integrează competențele specifice procesului de cercetare și învățare. Conform prevederilor Curriculum-ului 2019 la Chimie un accent deosebit se plasează pe activitățile bazate pe cercetare, investigare în cadrul proiectelor. Pentru a avea succese într-un proiect de cercetare trebuie să învățăm pașii corecți de realizare a acestora, iar pentru a dezvolta această cercetare este benefic să: formulăm sarcinile în așa mod ca să orientăm acțiunile elevilor; aplicăm tehnici interactive de învățare, or, scopul instruirii prin cercetare este de a dezvolta la elevi competențe de cercetare ce vor stimula învățarea activă și aplicativă pe tot parcursul vieții. Analiza comparativă a generațiilor de Curriculum 2019 și 2010 demonstrează creșterea ponderii activităților practice în context inter- și transdisciplinar, fapt ce favorizează promovarea conceptului STEAM în cadrul cursului de Chimie.

Referințe:

1. BONCEA, A. G. *Strategii didactice moderne. Metode interactive de predare-învăţare-evaluare.* În: *Analele Universităţii „Constantin Brâncuşi”, seria „Ştiinţe ale educaţiei”*, nr. 3, Târgu Jiu, 2016, pp. 26-50.
2. CALALB, M. *Pedagogia învăţării prin investigaţie şi impactul ei asupra deprinderilor de cercetare ştiinţifică şi învăţare pe tot parcursul vieţii.* În: *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Ştiinţe ale Educaţiei).* 2017, nr. 5(105), pp. 32-39.
3. *Chimie. Curriculum național. Clasele 7-9. Curriculum disciplinar. Ghid de implementare.* MECC al RM; coordonatori: A. Cutasevici [et al.], V. Crudu, M. Goraș; grupul de lucru: E. Mihailov (coord.) [et al.]. Ch.: Lyceum, 2020. 112 p. https://mecc.gov.md/sites/default/files/chimie_gimnaziu_ro.pdf 9.
4. *Chimie: Curriculum național: Clasele 10-12: Curriculum: Ghid de implementare* / Ministerul Educației, Culturii şi Cercetării al Republicii Moldova; coordonatori: A. Cutasevici, V. Crudu, M. Goraș; grupul de lucru: Elena Mihailov (coordonator) [et al.]. Chișinău: Lyceum, 2020 (F.E.-P. „Tipografia Centrală”), 132 p. https://mecc.gov.md/sites/default/files/chimie_liceu_ro.pdf
5. *Chimia: Curriculum pentru cl. a 10-a–a 12-a.* https://mecc.gov.md/sites/default/files/chimie_x-xii_romana.pdf

6. *CHIMIA Curriculum pentru învăţământul gimnazial clasele a VII-a - a IX-a.* https://mecc.gov.md/sites/default/files/curric_chimia_tipar.pdf
7. CODREANU, T.; CODREANU, S. *Dezvoltarea competenței de cercetare a elevilor la lecțiile de chimie, ciclul gimnazial.* În: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice Didactica ştiinţelor naturii,* vol. 2, 28-29 februarie 2020, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Universitatea de Stat din Tiraspol, 2020, pp. 190-196.
8. CODREANU, S.; COROPCEANU, E. *Metodologia de instruire prin cercetare la chimie în context interdisciplinar.* În: *Acta et commentationes. Ştiinţe ale Educaţiei*, 2020, nr. 3(21), pp. 14-22.
9. COROPCEANU, E. *Impact of Training Through Research on the Evolution of Contemporary Teaching Technology.* In: *Profesional Education: Methodology, Theory and Technologies,* 2019, vol. 9, pp. 9-22.
10. COROPCEANU, E.; GODOROJA, R. *Evoluția Curriculumului la Chimie pentru învățământul general din perspectiva formării culturii cercetării elevilor*. În: *Acta et commentationes. Ştiinţe ale Educaţiei,* 2021, nr. 4, pp. 45-53.
11. *GHID de implementare a curriculumului la disciplina chimie în clasele a VIIIX,* Chișinău, 2019.
12. GODOROJA, R. *Rolul învăţării prin cercetare în educarea elevilor capabili de performanţe înalte la chimie.* În: *Acta et commentationes. Ştiinţe ale Educaţiei,* 2014, nr. 1, pp. 49-52.
13. LOZINSCHI, I.; COROPCEANU, E. *Impactul activității experimentale la chimie asupra orientarii profesionale a elevilor.* În: *Acta et commentationes. Ştiinţe ale Educaţiei,* 2021, nr. 3, pp. 24-33.
14. ROTARI, N.; CHIȘCA, D.; COROPCEANU, E. *Dezvoltarea competențelor inter- și transdisciplinare la elevi în cadrul orelor de chimie.* În: *Acta et commentationes. Ştiinţe ale Educaţiei*, 2021, nr. 1, pp. 88-96.
15. SCLIFOS, L. *Abordarea participativă a cercetării şi educaţia într-o societate bazată pe cunoaştere*. În: *Revista Didactica Pro…, revistă de teorie şi practică educaţională*, 2008, Nr. 1(47), pp. 11-15.
16. SILISTRARU, N. *Tendinţe şi orientări în didactica universitară. În: Prerogativele învăţământului preuniversitar şi universitar în contextul societăţii bazate pe cunoaştere*, vol. I, 7-8 noiembrie 2014. Chişinău, Universitatea de Stat din Tiraspol, 2014, pp. 26-45.

Date despre autori:
Nadejda CAZACIOC, doctorand, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, Liceul teoretic „Ștefan cel Mare și Sfânt”, Taraclia, Căușeni.
E-mail: cazacioc.nadejda@upsc.md
ORCID: 0000-0002-1086-633X

Veronica ROTARI, masterand, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, IP Liceul teoretic „Mihai Eminescu”, municipiul Ungheni.
E-mail: veronica.rotari@eminescu-ungheni.clasaviitorului.md

Eduard COROPCEANU, doctor, profesor universitar, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău.
E-mail: coropceanu.eduard@upsc.md
Tel.: 079443973
ORCID: 0000-0003-1073-828X

Notă: *Studiul a fost realizat cu suportul proiectului ANCD 20.80009.5007.28 „Elaborarea noilor materiale multifuncționale și tehnologii eficiente pentru agricultură, medicină, tehnică și sistemul educațional în baza complecșilor metalelor „s” și „d” cu liganzi polidentați”.*

Prezentat la 09.06.2023