

CZU: 372.854:37.048.4

DOI: 10.36120/2587-3636.v25i3.24-33

IMPACTUL ACTIVITĂȚII EXPERIMENTALE LA CHIMIE ASUPRA ORIENTĂRII PROFESIONALE A ELEVILOR

Iulia LOZINSCHI, profesor de chimie, grad didactic II, specialist principal, metodist
Direcția Învățământ, Tineret și Sport Călărași

<https://orcid.org/0000-0003-3938-5713>

Eduard COROPCEANU, doctor, profesor universitar, UST

<https://orcid.org/0000-0003-1073-828X>

Rezumat. Tendințele din ultimele decenii indică scăderea interesului pentru profesiile din domeniile: Științe exacte și Științe ale naturii, care, de facto, asigură în mare parte elaborarea noilor materiale și tehnologii, generând premise pentru progresul socio-economic. Preocuparea pentru disciplina Chimie poate fi promovată prin diverse metode, una dintre cele mai eficiente fiind activitatea experimentală. Organizarea în liceele din raionul Călărași a activităților educaționale bazate pe experimentul demonstrativ-distractiv a admis formularea concluziei: participarea la activitățile experimentale permite orientarea profesională spre domeniile Științe/Tehnologii.

Cuvinte cheie: orientare profesională, chimie, experiment, motivare.

THE IMPACT OF CHEMICAL EXPERIMENTAL ACTIVITY ON STUDENT CAREER GUIDANCE

Abstract. Trends in recent decades indicate a decline in interest in the professions in the fields of Exact Sciences and Natural Sciences, which largely ensures the development of new materials and technologies and generates premises for socio-economic progress. The interest for the discipline of Chemistry can be promoted by different methods, one of the most effective being the experimental activities. The organization of educational activities based on the demonstration-fun experiment in the high schools of Călărași district allowed the conclusion that the participation in the experimental activities allows the professional orientation towards the fields of Sciences / Technologies.

Keywords: professional orientation, chemistry, experiment, motivation.

Una dintre sarcinile majore ale sistemului educațional contemporan este racordarea prevederilor curriculare la realitățile prognozabile ale specificului ocupațiilor profesionale pe piața muncii în următoarele decenii. Studiile recente indică faptul că domeniile Științe exacte și Științe ale naturii scad în preferințele tinerilor [1], fapt atestat atât la nivel național, cât și internațional. Acest fenomen va avea consecințe nefaste asupra domeniului științelor ingineresti, medicină, tehnologii etc. Tendința la nivel mondial de a „ocoli” disciplinele de pe segmentul profilului real este cauzată, în mare parte, de schimbările din societate, care induc generația tânără într-o stare de speranță iluzorie că afirmarea profesională poate fi realizată pe o cale mai ușoară, fără a depune efortul de a studia materii mai complicate. Aceste procese vor crea probleme serioase în asigurarea pe viitor a diferitor ramuri ale economiei cu specialiști competenți, cu formare fundamentală, care ar fi capabili să creeze noi materiale și tehnologii inovative, fapt care,

în contextul deficitului de resurse naturale disponibile, poate cauza o stagnare urmată de un declin al sistemului socio-economic [1].

Analiza conexiunilor dintre disciplinele de studiu și profesii sau ocupații arată că interesul pentru disciplină poate fi sporit din contul orientării profesionale corecte și sistemice după un algoritm bine gândit, a conștientizării perspectivei obținerii unei profesii, care se bazează pe o ramură din domeniul Științelor naturii sau a Științelor exacte. Deci, interesul pentru o anumită profesie poate fortifica și spori efortul de înțelegere a unei discipline școlare. Elevii trebuie ajutați să înțeleagă, încă de la o vârstă școlară timpurie, ce cariere sunt aproape de aptitudinile, preferințele și interesele lor, și, de asemenea, să fie informați despre legăturile existente între disciplinele de studiu și una sau mai multe ocupații profesionale [2]. Orientarea profesională corectă permite formarea viitorilor profesioniști de performanță, în baza vocației, care vor produce un impact valoros în activitatea social-economică, vor justifica investițiile în sistemul educațional și vor genera numeroase modele de realizare profesională de succes.

În prezent, atât în metodologia didactică, cât și în exigențele de pe piața muncii se observă o solicitare clară a competenței interdisciplinare, pentru asigurarea procesului de adaptare a specialistului la noi condiții și la schimbarea domeniului profesional, în caz de necesitate. Aceste realități conduc la orientarea sistemului educațional spre concepții care abordează în mod integrat unele domenii largi în baza unor metodologii noi [3]. Utilizarea tehnologiilor informaționale de către profesori în procesul de instruire la disciplinele din domeniul Științe ale naturii poate crea condiții de „înviorare” a motivării elevilor [4].

Interesul pentru diverse domenii profesionale, mai puțin populare în rândurile candidaților la studii, poate fi sporit prin anumite activități, care ar motiva argumentat pentru un domeniu din Științele naturii [5]. Abordările în baza tehnologiilor educaționale, precum, instruire în baza proiectelor, aplicarea metodologiei STE(A)M, bazate pe activități experimentale în parteneriate durabile: școală-instituții de învățământ superior/institute de cercetare/organizații neguvernamentale de profil, ar putea diminua scăderea masivă a interesului pentru domeniile profesionale atât de necesare societății în viitor.

Promovarea instruirii prin cercetare de asemenea stimulează interesul elevilor pentru disciplinele profilului real [6] prin dezvoltarea convingerilor privind utilitatea și aplicabilitatea în practică a cunoștințelor teoretice. Aceste circumstanțe creează premise favorabile pentru transferul inovațional al rezultatelor cercetărilor științifice în activitățile economice pentru perfecționarea tehnologiilor [7]. Totodată, pentru a fundamenta achizițiile cognitive, este necesar de a dezvolta competența antreprenorială la elevi de la cele mai fragede vârste, aplicând diferite exerciții practice [8-10].

Metode și materiale

Experimentul pedagogic a fost realizat pe un contingent constituit din 60 de elevi ai claselor a XI-a XII-a din cele patru licee ale raionului. Călărași: LT „M. Eminescu”, Sipoteni; LT „M. Sadoveanu”, or. Călărași; LT „V. Alecsandri”, or. Călărași; LT Țibirica în anul de studii 2018-2019. Pentru realizarea experimentului au fost utilizate metodele: chestionarea, observarea, experimentul chimic. Materiale utilizate: reagenți chimici pentru experimente, veselă chimică și ustensile, senzori digitali, chestionare etc.

Metodologia experimentului pedagogic se bazează pe realizarea unui chestionar la etapa pre-experiment, care a fost construit în baza mai multor itemi, cu scopul de a evidenția interesul elevilor pentru chimie, opiniile lor referitor la carieră, atitudinea participanților față de beneficiile, dar și riscurile asociate cu revoluția științei și a tehnologiilor, preocuparea elevilor de diverse probleme din domeniul cercetării științifice, opiniile liceenilor vis-a-vis de: necesitatea organizării mai multor excursii, în scopul promovării științei și tehnologiei; necesitatea implicării elevilor în mai multe proiecte practice din domeniu.

O altă acțiune importantă din cadrul experimentului a fost activitatea extrașcolară „Misterele chimiei”, care vine ca o extensie a procesului de învățare, ce contribuie la descoperirea și dezvoltarea abilităților și aptitudinilor elevilor în domeniul dat. Conținuturile generice puse în discuție pe parcursul activității extrașcolare au determinat cadrul formării transdisciplinare a valorilor și atitudinilor.

În lucrarea „Instruire activă în baza experimentului chimic” se menționează că: „aplicarea cunoștințelor teoretice în soluționarea problemelor practice reprezintă unul dintre principalele scopuri ale instruirii conștiente și motivate” [11], și, în acest context, au fost valorificate experiențele dobândite de elevi pe parcursul orelor, informațiile și datele colectate de către elevi în vederea conexiunii chimiei cu alte domenii. Atât informația prezentată de către organizatori, cât și cea acumulată de către elevi, a scos în evidență utilitatea subiectelor puse în discuție în viața de zi cu zi.

Punctul forte al acestei activități a fost experimentul real, demonstrat elevilor de către experții invitați. Echipa de experți din cadrul Catedrei Chimie, de la Universitatea de Stat din Tiraspol, a prezentat elevilor o gamă de experimente chimice demonstrative, cum ar fi: Chirurgia magică, Șarpele faraon, Scânteii sub apă, Spuma arzătoare, Falsificarea monedelor, Curățarea petelor de iod, Semaforul chimic, Aprinderea focului fără chibrituri etc. Pe parcursul experimentelor demonstrative, elevii au fost implicați la maximum, ca voluntari, în dependență de cunoștințele, abilitățile de lucru pe care le dețineau, fapt care le-a trezit interesul pentru chimie și domeniile ei.

Experimentul pedagogic, având drept scop ghidarea în carieră a viitorilor absolvenți, a finisat cu același chestionar aplicat și la etapa de pre-experiment.

Rezultate și discuții

Sistemul educațional are rolul cel mai important în orientarea profesională a tinerilor [12, 13]. Explorarea profesiilor este una dintre etapele deosebit de importante în procesul de ghidare în carieră, ceea ce a servit drept motiv de a utiliza cât mai multe strategii și metode, inclusiv experimentul, în cadrul lecțiilor de chimie – acestea permițând acumularea de către elevi a informațiilor în domeniu. Menționăm faptul că elevii au apreciat ca fiind foarte relevantă realizarea experimentului în mediul real, în raport cu experimentele virtuale, astfel încât experiența directă a tinerilor în domeniu s-a dovedit a fi destul de motivatoare în asimilarea de cunoștințe și formarea de atitudini vis-à-vis de științe, în general, și față de chimie, în special. Este important ca, în procesul formării cadrelor didactice, să fie cultivată capacitatea de a orienta profesional corect elevii, inclusiv integrând instruirea cu cercetarea [14].

De obicei, tinerii sunt preocupați de întrebări, probleme interesante, acute pentru societate, care corespund tendințelor contemporane, iar rezolvarea acestor probleme ar aduce numai beneficii și profit. Ne dorim creșterea unei generații cu viziuni noi, care, fiind motivați corespunzător, ar participa, s-ar implica în procesul de elaborare a noilor materiale multifuncționale, proces care ar diminua efectele consumului și le-ar face mai puțin costisitoare [15].

În scopul stabilirii influenței experimentului chimic asupra interesului elevilor pentru disciplina chimie, s-au desfășurat o serie de activități, în baza experimentelor demonstrativ-distractive, în 4 licee din raionul Călărași.

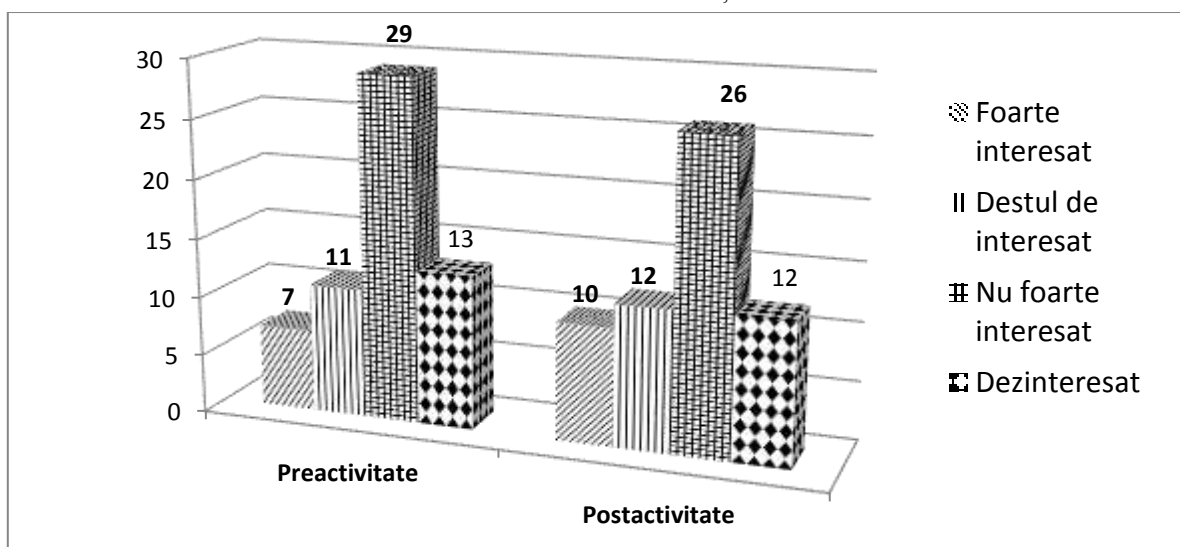


Figura 1. Chimia ca domeniu de interes

Astfel, în raport cu acțiunile întreprinse în scopul ghidării în carieră a tinerilor, demonstrăm (Figura 1), în etapa post-experimentală, o dinamică în ceea ce privește relevanța chimiei ca domeniu care ar trezi interes pentru studiu mai aprofundat. În susținerea acestei informații, menționăm că, dintre cei 60 de elevi care au participat în

cadrul studiului, 22 sunt interesați de chimie ca domeniu (10 elevi sunt *foarte interesați*, iar 12 sunt *destul de interesați*). Comparativ cu rezultatele chestionarului aplicat înainte de experiment, după experiment observăm o dinamică pozitivă a numărului de elevi interesați de chimie.

De asemenea în creștere este și numărul elevilor interesați să studieze mai aprofundat chimia (Figura 2): 27 de elevi, dintre care 11 sunt *foarte interesați*, iar 16 sunt *destul de interesați*. Aici vom menționa și ramuri înrudite cu chimia, cum ar fi, biologia, confecționarea de produse, unde, de asemenea se atestă o creștere cu 5 a numărului de elevi motivați să le studieze, comparativ cu etapa de dinaintea experimentului.

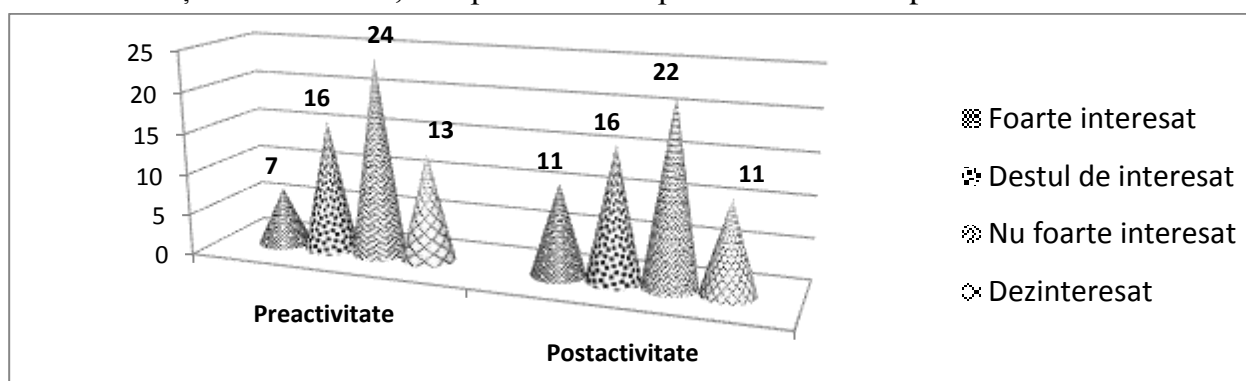


Figura 2. Interesul față de chimie ca ramură a științei

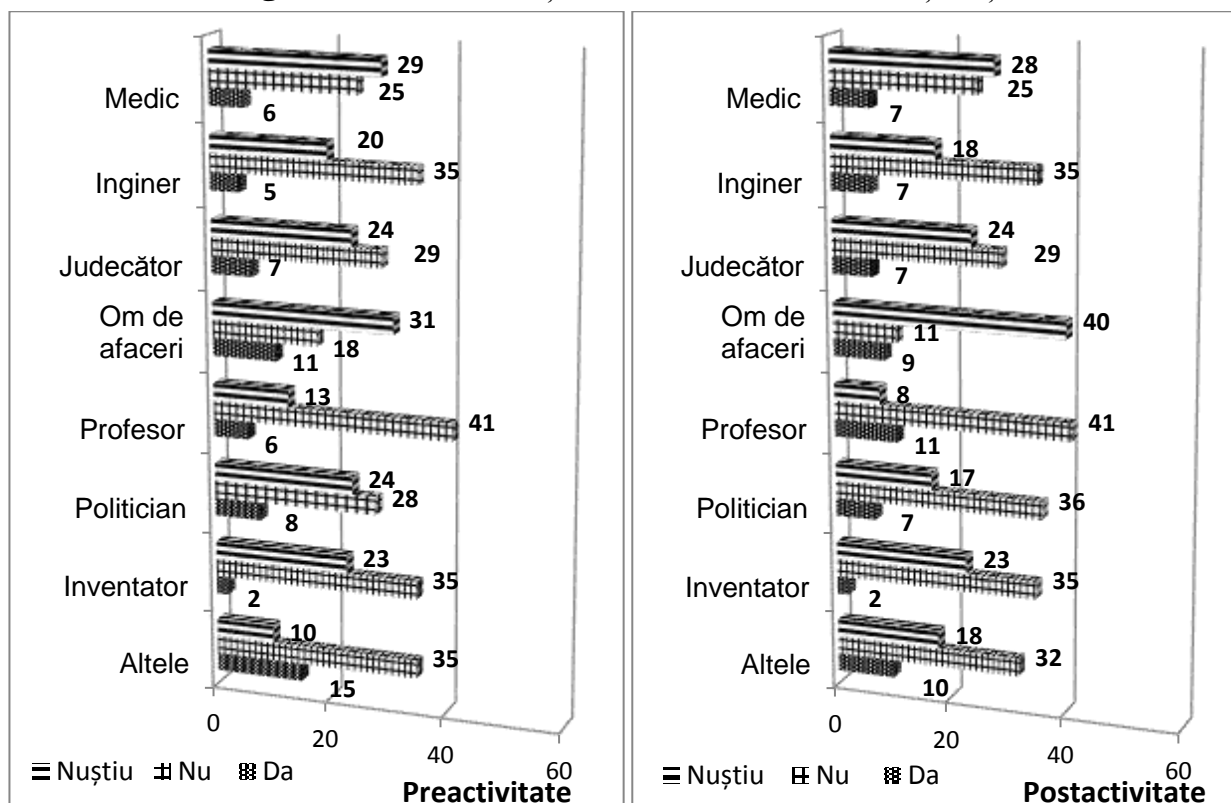


Figura 3. Interes față de profesii

Deși profesia de pedagog încă nu este în topul celor mai atractive domenii, totuși opiniile respondenților despre carieră permit să constatăm o tendință în creștere pentru pedagogie (Figura 3). Totodată, a scăzut numărul elevilor indeciși, în ceea ce privește

atractivitatea unui sau altui domeniu profesional, ceea ce ne permite să concluzionăm că caracterul interactiv al lecțiilor, valorificarea potențialului și a experiențelor anterioare ale elevilor facilitează foarte mult și direcționează opțiunile profesionale ale tinerilor.

Cu referire la atitudini, vis-a-vis de beneficiile, dar și de riscurile asociate cu revoluția științei și a tehnologiilor, tinerii, preponderent, sunt de părerea că tehnologiile au mai mult un rol facilitator, constructiv, decât unul distructiv. În acest context, elevii sunt de părere că: *Știința și/sau tehnologia ne ajuta cel mai mult să înțelegem lumea în care trăim (49 elevi); Știința și/sau tehnologia ajută la protejarea mediului înconjurător (39 elevi); Știința și/sau tehnologia trebuie folosite în scopul evitării pericolelor (49 elevi); Știința și/sau tehnologia ajută în vindecarea bolilor (42 elevi); Știința și/sau tehnologia sunt foarte benefice pentru societate (37 elevi) etc.*

La cealaltă extremitate se plasează astfel de opinii ca: *Știința și/sau tehnologia sunt dăunătoare pentru sănătatea noastră (19 elevi); Știința și/sau tehnologia fac diferență între oamenii bogați și cei săraci (20 elevi); dar și Știința și/sau tehnologia prezintă riscuri mari pentru umanitate (32 elevi).* Aceste rezultate sunt prezentate comparativ în Tabelul 1.

Tabelul 1. Atitudini vis-a-vis de beneficiile, dar și de riscurile asociate cu revoluția științei și a tehnologiilor

Indicatori	Perioada experimentului	Acord total	Acord	Indecis	Dezacord	Dezacord total
Știința și/sau tehnologia ne ajută cel mai mult să înțelegem lumea în care trăim	Pre-experiment	21	20	13	4	2
	Post-experiment	23	26	9	2	0
Știința și/sau tehnologia sunt dăunătoare pentru sănătatea noastră	Pre-experiment	8	17	21	11	3
	Post-experiment	6	13	19	21	1
Știința și/sau tehnologia ajută la protejarea mediului înconjurător	Pre-experiment	13	17	17	4	9
	Post-experiment	15	24	14	5	2
Știința și/sau tehnologia trebuie folosite în scopul evitării pericolelor	Pre-experiment	17	19	11	5	8
	Post-experiment	29	20	6	2	3
Știința și/sau tehnologia ajută în vindecarea bolilor	Pre-experiment	21	11	13	7	8
	Post-experiment	28	14	8	7	3
Știința și/sau tehnologia fac diferență între oamenii bogați și cei săraci	Pre-experiment	9	17	21	11	2
	Post-experiment	5	15	18	17	5
Știința și/sau tehnologia prezintă riscuri mari pentru umanitate	Pre-experiment	18	27	11	3	1
	Post-experiment	10	22	16	8	4
Știința și/sau tehnologia sunt foarte benefice pentru societate.	Pre-experiment	13	18	9	17	3
	Post-experiment	15	22	9	6	2

În raport cu cele expuse anterior, menționez că este necesară reînnoirea și modernizarea continuă a strategiilor din domeniul educației, în concordanță cu nivelul de dezvoltare al științei, tehnologiei și culturii și cu exigențele dezvoltării societății, ceea ce ar constitui o condiție importantă întru pregătirea generațiilor tinere pentru asimilarea

principiilor lumii în care trăim, pentru înțelegerea diversității și a interdependențelor crescânde în societatea contemporană.

În susținerea conceptului de *experiment direct* a elevilor cu mediul, menționăm că, după desfășurarea experimentului, toți 60 de elevi implicați în studiu susțin necesitatea organizării a cât mai multe *excursii*, în scopul acumulării experiențelor și cunoștințelor în domeniul științelor și/sau tehnologiilor, comparativ cu 53 de elevi din etapa pre-experimentală (Figura 4).

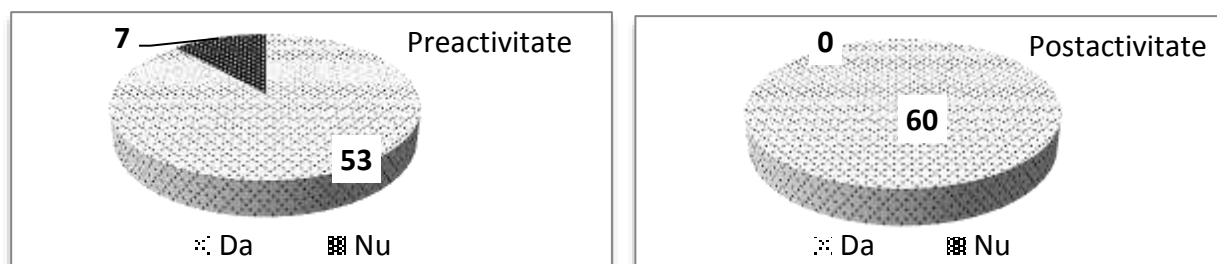


Figura 4. Necesitatea organizării mai multor excursii cu scopul studierii științei/tehnologiei

De asemenea cei 53 de elevi afirmă că *școala ar trebui să-i implice în mai multe proiecte practice*, care vizează sporirea cunoștințelor teoretice și înțelegerea domeniilor științifice, dezvoltarea abilităților practice și de aplicare a noțiunilor din știință, folosirea tehnologiilor și transferul rezultatelor din știință către societate. În același timp, vor exista oportunități de dezvoltare pentru cei pasionați de aplicațiile practice ale rezultatelor de cercetare. Ceilalți 7 elevi sunt de părerea că nu au nevoie de mai multe proiecte, dintre care 4 susțin că școala le oferă deja suficiente activități care presupun realizare de proiecte (Figura 5).

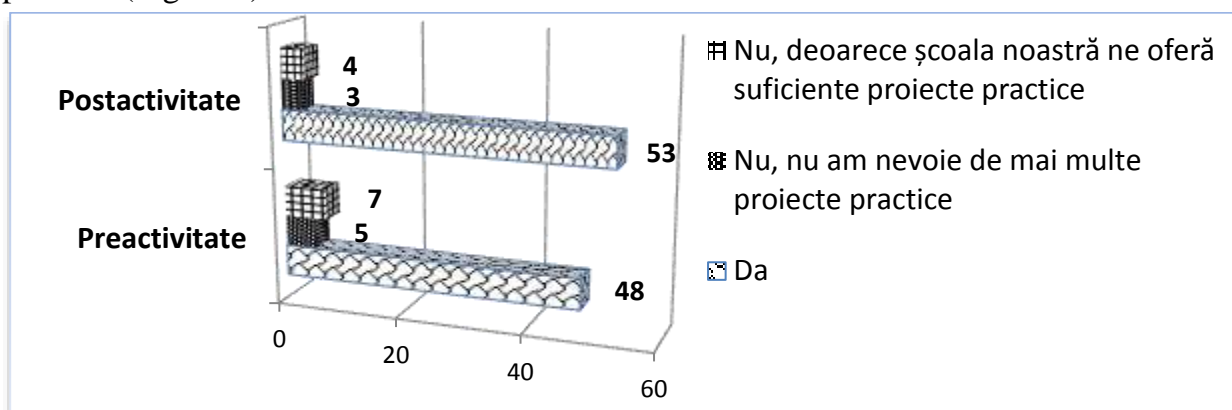


Figura 5. Implicarea elevilor în mai multe proiecte practice cu scopul formării în domeniul știință și/sau tehnologie

În cadrul studiului, elevilor li s-a adresat și întrebarea: *Considerați că chimia învățată în școală are legătură cu știința și/sau tehnologia?* Dacă la etapa pre-experimentală doar 27 de elevi au răspuns afirmativ, atunci ulterior, în etapa post-experiment, numărul elevilor care au răspuns afirmativ a crescut cu 7 și constituie 34 de elevi (Figura 6).

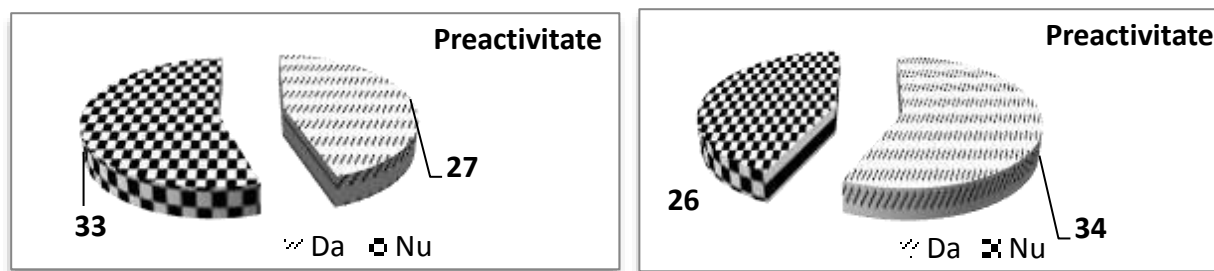


Figura 6. Chimia învățată în școală are legătură cu știința/tehnologia

Preocuparea elevilor pentru chimie, în special, și pentru știință și tehnologie, în general, se face relevantă prin numărul în creștere de tineri interesați de anumite activități, reflectate din rezultatele post-experiment, cum ar fi: *Concursuri legate de știință și/sau tehnologie (50 % elevi); Experimente legate de știință și/sau tehnologie (63 % elevi); Proiecte de cercetare legate de știință și/sau tehnologie (46 %); Discuții cu oameni din domeniul științei și/sau tehnologiei (61 % respondenți); Întruniri în scopul științei și /sau tehnologiei (48 %); Prezentări legate de știință și /sau tehnologie (55 % elevi).*

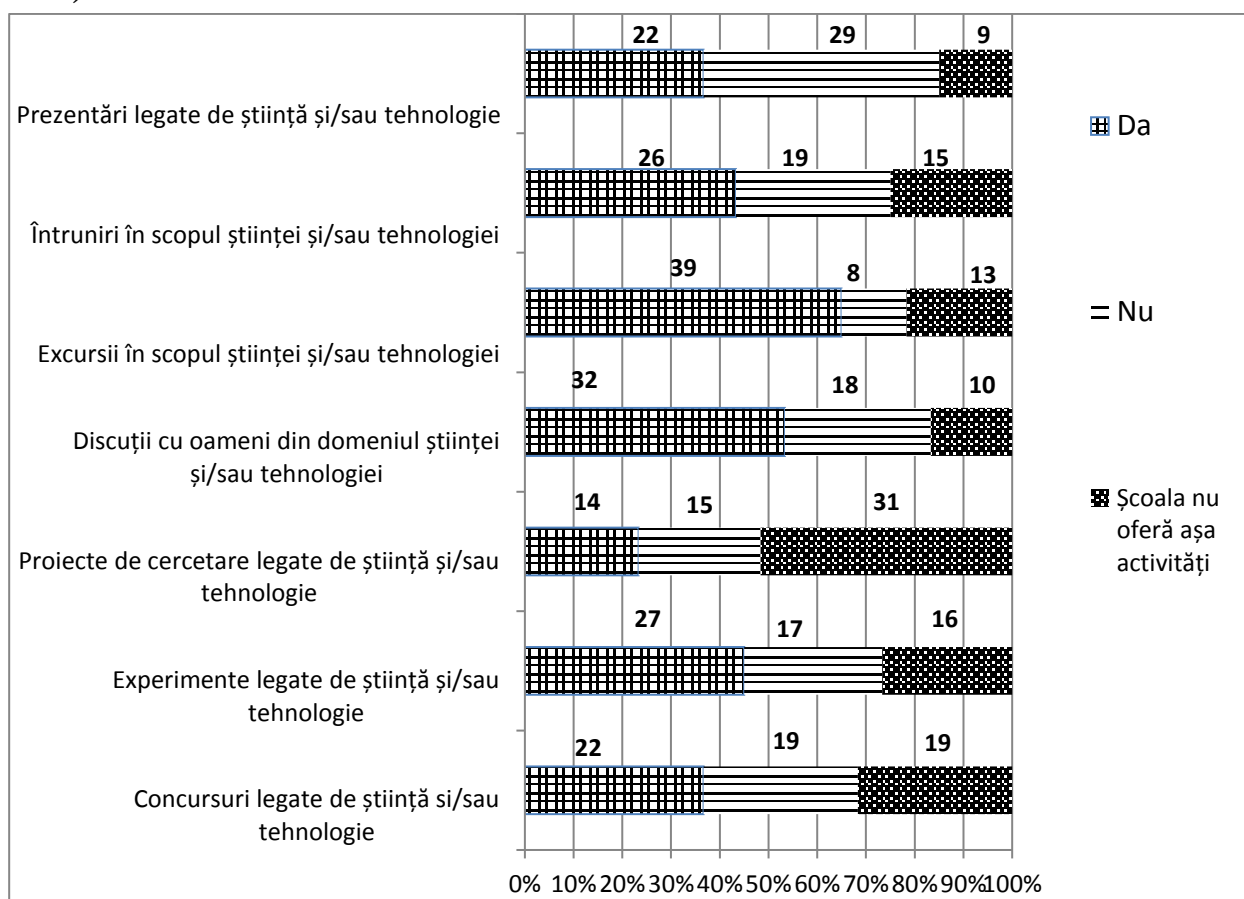


Figura 7. Preocuparea elevilor vis-a-vis de chimie, știință și tehnologii (pre-experiment)

Dacă realizăm o analiză comparativă cu etapa pre-experimentală (Figura 7), rezultatele din etapa post-experiment demonstrează o dinamică pozitivă, cuprinsă în intervalul 5-23%, ceea ce relevă că inițiativa și alegerile elevilor incluși în studiu sunt

influențate de implicarea lor în cadrul activităților desfășurate la orele de chimie în calitate de participanți activi.

Rezultatele studiului demonstrează evident importanța activităților experimentale în motivarea pentru instruire la chimie, dar acesta este doar primul pas. Pentru a fortifica interesul pentru chimie este necesar de implicat elevii nu doar în urmărirea fenomenelor chimice, dar și în studiul detaliat al unor procese, aplicarea practică a unor cunoștințe, obținerea noilor compuși cu utilitate pentru diverse domenii ale activității umane.

Concluzii

Analiza conexiunilor dintre discipline și ocupații profesionale demonstrează că interesul pentru disciplina de studiu poate spori și interesul pentru profesiile din domeniul dat. Aceste circumstanțe favorizează un efort mai înalt pentru înțelegerea disciplinei, a domeniilor de aplicare a cunoștințelor teoretice. Elevii trebuie ajutați să înțeleagă, încă de la o vârstă școlară timpurie, ce cariere sunt aproape de aptitudinile, înclinațiile și interesele lor, și, de asemenea, să fie informați despre legăturile existente dintre disciplinele școlare și profesiile din domeniu.

Rezultatele obținute în urma aplicării chestionarului ne permit să concluzionăm că realizarea experimentului chimic real/demonstrativ la clasă, în cadrul căruia elevii au fost coparticipanți activi, contribuie la formarea și îmbunătățirea la elevi a imaginii despre domeniile chimiei și impactul ei asupra societății.

Analiza comparativă a rezultatelor de la etapa pre-experiment și etapa post-experiment indică o dinamică pozitivă, cuprinsă în intervalul 5-23%, ceea ce relevă că inițiativa și alegerile elevilor implicați în studiu sunt influențate de participarea lor în cadrul activităților desfășurate la chimie în calitate de experimenter activi.

Generalizând rezultatele obținute în acest experiment, conchidem că ghidarea în carieră în cadrul disciplinelor școlare este o necesitate pentru viitorul absolvent, în scopul informării lui corecte privind importanța cunoștințelor acumulate în viața fiecărui individ și nu numai, dar și pentru echilibrarea fluxului de tineri specialiști spre toate domeniile necesare economiei naționale.

Studiul a fost realizat cu suportul financiar al proiectului din cadrul Programului de Stat (ANCD) 20.80009.5007.28. Elaborarea noilor materiale multifuncționale și a tehnologiilor eficiente pentru agricultură, medicină, tehnică și sistemul educațional în baza complexelor metalelor „s” și „d” cu liganzi polidentati.

Bibliografie

1. CHIRIAC, L. ș.a. *Evaluarea procesului de studiere a științelor reale și ale naturii din perspectiva inter/transdisciplinarității (concept STEAM). Studiu monografic.* Chișinău: Tipografia Centrală, 2020. 252 p. ISBN 978-9975-117-50-0.

2. TOMȘA, GH. *Orientarea și dezvoltarea carierei la elevi*. București: Editura Casa de editură și presă Viața Românească. 1999.
3. ROTARI, N.; CHIȘCA, D.; COROPCEANU, E. Aspecte ale strategiei de proiectare–monitorizare–evaluare a proiectelor STE(A)M la disciplina Chimie. In: *Acta et commentationes. Științe ale Educației*. 2020, n. 1(19), p. 21-30.
4. STAVER, N.; BUDECI, A.; CHICUȘ, D.; COROPCEANU, E. Rolul tehnologiilor informaționale în îmbunătățirea motivației elevilor de a studia chimia. In: *Univers pedagogic*. 2016, N. 3(51), p. 50-54.
5. CHIȘCA, D.; ROTARI, N.; ROTARI, V.; MELECA, A.; COROPCEANU, E.; BODRUG, N. *STEM & Criminalistica*, Ediția a II-a, revizuită și completată. Chișinău: Editura Foxtrot, 2021, 142 p. ISBN: 978-9975-89-227-8.
6. CODREANU, S.; ARSENE, I.; COROPCEANU, E. The development of research competence based on quantum calculation of molecular systems. In: *Social Sciences and Education Research Review*. 2018, V. 5, N. 1, p. 95-109.
7. COROPCEANU, E.; CILOCI, A.; ȘTEFÎRȚĂ, A.; BULHAC, I. *Study of useful properties of some coordination compounds containing oxime ligands*. Academica Greifswald, Germania. 2020. 266 p. ISBN 978-3-9402237-24-8.
8. https://mecc.gov.md/sites/default/files/chimie_gimnaziu_ro.pdf
9. https://mecc.gov.md/sites/default/files/chimie_liceu_ro.pdf
10. COROPCEANU, E.; TANASACHI, O.; LOZOVAN, V. Dezvoltarea competenței antreprenoriale: mecanism de stimulare a interesului pentru disciplina Chimie. In: *Univers pedagogic*. 2019, N. 4, p. 28-33.
11. MEREUȚĂ, A.; COROPCEANU, E. *Instruire activă în baza experimentului chimic*. Chișinău: Artpoligraf. 2012. 33 p. ISBN 978-9975-4401-0-3.
12. DANDARA, O. Orientarea școlară și profesională – dimensiune a educației pentru și prin profesie. In: *Didactica Pro*. 2005. N. 2(30), p. 12-14.
13. SHWARTZ, G.; SHAV-ARTZA, O.; DORI, Y.J. Choosing Chemistry at Different Education and Career Stages: Chemists, Chemical Engineers, and Teachers. In: *Journal of Science Education and Technology*. 2021, V. 30, p. 692-705.
14. RĂDE, A. Professional formation and the final thesis in European teacher education: a fusion of academic and professional orientation. In: *Education inquiry*. 2019, Vol. 10, N. 3, p. 226-242.
15. SOLANO, D.M.; WOOD, F.E.; KURTH, M.J. Careers in Chemistry: A Course Providing Students with Real-World Foundations. In: *J. Chem. Educ.* 2011, N. 88, p. 1376-1379.