

CZU: 372.8:54

IMPACTUL EXPERIMENTULUI DEMONSTRATIV-DISTRATIV ASUPRA DEZVOLTĂRII COMPETENȚEI DE CERCETARE A ELEVILOR LA CHIMIE

Dumitru URECHE, profesor de chimie, grad didactic II

LT „Ion Suruceanu”, Suruceni, Ialoveni

Eduard COROPCEANU, dr., prof. univ. interimar

Universitatea de Stat din Tiraspol

Rezumat. Activitățile experimentale la chimie reprezintă o strategie sigură de motivare a elevilor pentru o implicare activă în procesul de dobândire a competențelor specifice disciplinei. În cadrul experimentului demonstrativ-distractiv la elevi se consolidează viziunea privind orientarea profesională, iar studenții specialităților din domeniul Chimie obțin competențe valoroase, care sunt utile pentru dezvoltarea traseului profesional, organizarea activității științifice și pedagogice.

Cuvinte cheie: experiment demonstrativ-distractiv, competență de cercetare, motivare pentru instruire.

THE IMPACT OF THE DEMONSTRATIVE-ENTERTAINING EXPERIMENT ON THE DEVELOPMENT OF THE RESEARCH COMPETENCE OF THE STUDENTS ON CHEMISTRY

Abstract. The experimental activities of chemistry represent an unquestionable strategy for motivating the students towards an active involvement within the process of developing specific competences of the domain. In the frame of the demonstrative-entertaining experiment, the high-school pupils strengthen the perspective regarding the professional orientation, while the undergraduate students in Chemistry obtain valuable competences which are useful for the development on the professional trajectory and for organizing the scientific and pedagogical activities.

Keyword: demonstrative-fun experiment, research competence, motivation for training.

Introducere

Una dintre problemele importante ale didacticii științelor exacte și ale naturii din ultimul timp este elaborarea mecanismelor atractive pentru motivarea elevilor în contextul, când acest domeniu devine tot mai puțin solicitat de către tineri. Dacă 2-3 secole în urmă matematica, fizica, chimia etc. constituiau un privilegiu și o onoare de cercetare pentru aristocrați, care tindeau să afle misterele naturii, atunci în prezent, când tehnologiile contemporane crează un confort social și mecanisme ușoare de manipulare a lor, mulți tineri preferă să nu depună efort pentru asimilarea cunoștințelor din acest domeniu. Însă pentru asigurarea evoluției socio-economice sunt necesare idei și tehnologii noi, altfel civilizația riscă să intre în declin. Una dintre soluțiile eficiente este motivarea prin metode activ-participative, care provoacă, intrigă, argumentează necesitatea studierii disciplinei, utilitatea practică a cunoștințelor acumulate etc. [1]. Aceste metode permit elevului să trăiască stări de spirit deosebite, care-l fac să reevalueze atitudinea față de disciplina de studiu.

O strategie eficientă în motivarea pentru instruire la chimie este utilizarea experimentului demonstrativ-distractiv, prin intermediul căruia elevii au posibilitatea nu doar să aplice în practică cunoștințele acumulate în plan teoretic, ci și să observe derularea

și rezultatul experimentului într-un mod captivant și distractiv. Astfel, chimia devine în conștiința elevilor nu doar o știință exactă, ci și una atractivă, prin care se realizează instruirea motivată.

„Aplicarea cunoștințelor teoretice în probleme practice reprezintă unul dintre principalele scopuri ale instruirii” [2], deoarece procesul de învățare nu poate fi integrat dacă nu dispune de verificarea și evaluarea în practică a materialului teoretic.

Totuși, acesta din urmă constituie baza pentru aplicația practică, chiar și experimentul nu poate fi efectuat până nu dispunem de suportul teoretic și de simpla definiție a acestuia: *Experimentul de laborator este metoda euristică de organizare și realizare a activităților practice pentru: deducerea informațiilor teoretice, concretizarea, verificarea, aprofundarea și consolidarea cunoștințelor și deprinderilor psiho-motorii în perspectiva pregătirii elevilor pentru integrarea socio-profesională* [3], care precizează interdependența dintre teoretic și practic. „Chimia fiind o știință experimentală care își găsește aplicativitatea practică în încercările de laborator, are la bază experimentul atât ca metodă de investigație științifică, cât și ca metodă de învățare” [2].

În prezent, când unul dintre obiectivele de bază ale educației este sporirea diversității traseelor de formare a personalității pentru a asigura societatea cu o gamă largă de viziuni, impactul activităților extracurriculare este evident. Totodată experimentul demonstrativ-distractiv, care se utilizează mai des în cadrul activităților extracurriculare, se bucură de un interes mai sporit în comparație cu experimentul din cadrul curricular [1, 2, 4].

În miezul activităților experimentale se crează premise favorabile pentru dezvoltarea competenței de cercetare la elevi, factor fundamental în obiectivele curriculare ale disciplinei Chimia.

Metode și materiale

Experimentul pedagogic a fost realizat în cadrul Liceului Teoretic „Ion Suruceanu” din comuna Suruceni, raionul Ialoveni. Contingentul supus experimentului a fost constituit din 72 elevi din clasele a VIII-a și a IX-a. În calitate de metode de investigare au fost utilizate experimentul chimic, observarea, testarea. Materiale utilizate: reagenți chimici ($(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, KMnO_4 , H_2SO_4 , FeCl_3 , KSCN , $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$, KI , BaCl_2 , K_2CrO_4 , NiSO_4 , NaOH , CuSO_4 , NaOH , NH_4OH , CoCl_2 etc.), veselă chimică și ustensile.

Rezultate și discuții

Ca metodă de instruire, experimentul de laborator poate fi de mai multe tipuri: de cercetare, aplicativ, demonstrativ-distractiv etc. Experimentului demonstrativ-distractiv este specific prin faptul, că efectele produse provoacă o stare emoțională deosebită, o fixare senzorială profundă pe subiectul studiat. Experimentul demonstrativ-distractiv poate fi aplicat și adaptat la diferite situații în cadrul diferitor etape ale lecției. Dintre avantajele evidente și importante ale experimentului demonstrativ-distractiv pot fi enumerate:

- Trezirea curiozității elevilor pentru fenomenele care se produc;

- Generarea întrebărilor privind cauzele efectelor produse și antrenarea neconstrânsă, chiar cu interes a elevilor în procesul de instruire [2, 3];
- Aplicarea și efectuarea în timp relativ scurt comparativ cu alte tipuri de experimente de laborator;
- Implicarea activă a întregului colectiv de elevi atât în acumularea cunoștințelor noi, cât și la verificarea cunoștințelor acumulate anterior;
- Sporirea forței de convingere și formarea concepției științifice despre materie și fenomene la elevi etc. [5-7].

Unul dintre cele mai valoroase rezultate ale experimentului demonstrativ-distractiv este apariția interesului pentru studiul practic al unor fenomene chimice (*etapa de provocare*) și dezvoltarea abilităților experimentale de manipulare a veselei, ustensilelor și reagenților chimici, acestea contribuind la formarea competenței experimentale a elevilor (*etapa de formare a abilităților psiho-motore*). Odată cu formarea acestui fundament practic, mecanismul manifestării curiozității elevului poate fi declanșat cu intensificarea interesului individual, fiind ghidat de către cadrul didactic în direcția dezvoltării performanțelor personale. Fiecare activitate experimentală trebuie analizată profund, cu explicarea proceselor chimice, cauzelor care pot influența desfășurarea lor etc. (*etapa de analiză*). La această etapă se dezvoltă capacitatea de analiză și sinteză a informației, de comparare a fenomenelor, de înregistrare a semnalelor specifice reacției chimice etc. Următoarea etapă poate continua cu formularea unor probleme cu caracter aplicativ în viața cotidiană, pentru ca elevul să se convingă de utilitatea practică a cunoștințelor acumulate (*etapa de aplicare practică*). După această etapă, în fața elevului poate fi pusă o problemă mai complicată, de cercetare a unor fenomene, dar cu rezultate evidente, care ar duce la dezvoltarea competenței de cercetare (*etapa de cercetare*). Aceste circumstanțe sporesc gradul de atenție, dezvoltă intuiția, prognozarea rezultatelor reacțiilor chimice etc. Nivelul superior al acestui proces, în cazul unei administrări eficiente de către profesor, poate aduce la activitatea autonomă a elevului cu crearea unor produse noi, originale. În cazul, când elevul posedă competența de cercetare, procesul poate fi orientat spre dezvoltarea competenței inovaționale, care permite pregătirea unor cetățeni inventivi, capabili să elaboreze soluții optime pentru situații non-standard.

Experimentul demonstrativ-distractiv poate fi aplicat în cadrul diferitor tipuri de lecții, sporind eficiența procesului de instruire la diferite etape ale lecției, spre exemplu:

Pentru *verificarea cunoștințelor* la tema **Proprietățile chimice ale sărurilor** în clasa a VIII-a pot fi utilizate experimentele: *Vulcanul la domiciliu*, *Falsificarea monedelor*, *Toamna aurie* și *Chirurgia magică* cărora le sunt caracteristice următoarele proprietăți chimice: arderea sărurilor; interacțiunea cu alte săruri; interacțiunea cu metalele.

Aplicând aceste experimente se observă o activitate sporită din partea tuturor elevilor, chiar și a celor care sunt mai timizi în cadrul lecției obișnuite. Deasemenea, s-a observat creșterea interesului de studiere și pregătire a temei pentru acasă.

Dacă anterior din numărul total de elevi din clasă își pregăteau tema și participau activ pe parcursul lecției doar 20-24%, acum, după aplicarea acestui tip de experiment s-a observat o creștere semnificativă a randamentului, cu un rezultat de 80-86% participare activă (Fig. 1).

Din această cauză experimentul demonstrativ-distractiv urmează nu numai să dezvolte interesul față de fenomenul observat, dar și să fie un punct de reper pentru dezvăluirea tainelor naturii, pentru trezirea interesului față de chimie [6]. Elevii trebuie să înțeleagă cum decurg în realitate aceste astfel de reacții, deoarece numai astfel pot obține cunoștințe profunde.

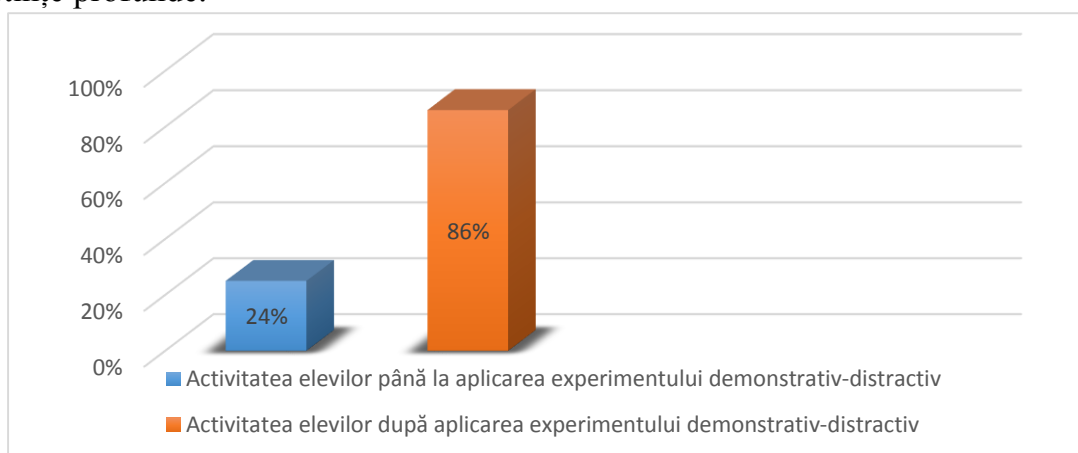


Fig. 1. Ponderea implicării active a elevilor cu și fără experimentul demonstrativ- distractiv

Pentru captarea atenției sunt accesibile spre utilizare o gamă largă de experimente, însă unul dintre cele mai populare experimente care pot fi utilizate la descoperirea subiectului lecției s-a dovedit a fi *Cerneala invizibilă*. Semnalul chimic al acestui experiment este identic cu cel al *Chirurgiei magice*, însă mai captivant prin faptul că elevii privind și analizând foaia albă, iar apoi ștergând-o cu o bucată de vată înmuiată în soluție de FeCl_3 , pot descoperi subiectul lecției. Etapa inițială și cea finală a acestui experiment este reprezentată în Fig. 2.

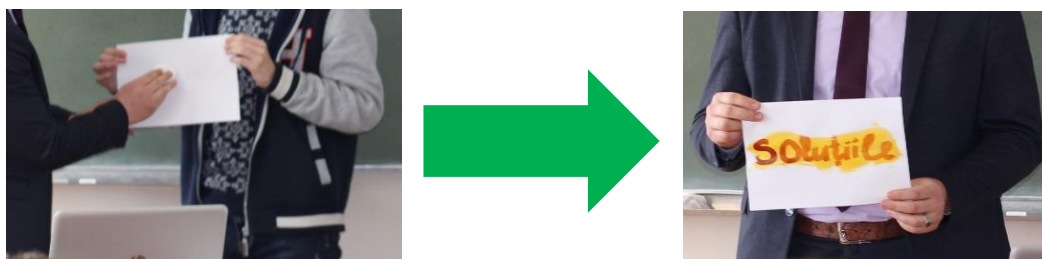
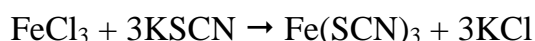


Fig. 2. Descoperirea subiectului lecției prin experimentul *Cerneala invizibilă*

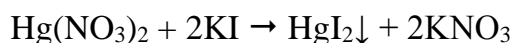
Pentru ca aceste experimente să-și atingă scopul determinat pentru fiecare etapă a lecției este necesar de a le efectua cu o deosebită acuratețe, fiindcă cu cât experimentul este mai colorat și mai expresiv, cu atât elevii sunt mai activi și mai fascinați de el [7].

Experimentul demonstrativ-distractiv utilizat la descoperirea subiectului lecției oferă o posibilitate dublă de acumulare a cunoștințelor elevilor din considerentul că aceștia sunt preocupați de asimilarea materialului teoretic întru obținerea aplicabilității practice. Același succes poate fi obținut și la *realizarea sensului*. Comparativ cu etapa inițială a lecției, aici există posibilitatea de a include practic toate experimentele distractive cunoscute. Acest tip de experiment se utilizează la *transmiterea noilor cunoștințe* pentru a trezi interesul practic la elevi, de a le face cunoștință cu vesela chimică și modul cum se lucrează cu ea, cu substanțele chimice și cum trebuie să se comporte cu ele. De asemenea prin acest experiment elevii își dezvoltă competența de comunicare, prezentare în plen și de a explica tot ceea ce demonstrează [2].

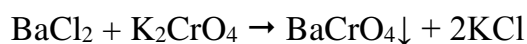
În funcție de subiectul lecției, experimentul demonstrativ-distractiv poate varia de la o formă la alta, de la simplu la compus, la fel ca și etapele lecției. Un exemplu concludent sunt experimentele care sunt utilizate la tema *Proprietățile chimice ale sărurilor*. Dacă la etapa de verificare a cunoștințelor se utilizează experimentele: *Vulcanul la domiciliu*, *Falsificarea monedelor*, *Toamna aurie* și *Chirurgia magică* de o complexitate minoră, atunci la etapa de acumulare a cunoștințelor, dispunem de timpul necesar pentru a aplica experimentele demonstrativ-distractive de o complexitate majoră, care sunt de lungă durată și necesită concentrare maximă. Astfel de experiment este *Spectrul chimic*, care poate fi demonstrat astfel: în stativ se fixează 7 eprubete și se toarnă în ele următoarele soluții: FeCl₃ și KSCN; Hg(NO₃)₂ și KI; BaCl₂ și K₂CrO₄; NiSO₄ și NaOH; CuSO₄ și NaOH; CuSO₄ și NH₄OH; CoCl₂ și KSCN. Se atrage atenția la gama de culori ale precipitatelor și soluțiilor obținute: ea este asemănătoare culorilor spectrului solar. Datorită acestui experiment, elevii pot nu doar să admire gama de culori obținută, dar și să deducă reacțiile chimice în baza cărora se formează aceste culori:



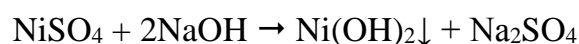
roșu



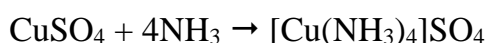
orange



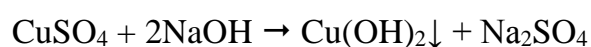
Alb-gălbui



verde



albastru



albastru



violet

Alte experimente care pot fi utilizate la această etapă sunt *Oxigenul violent* și *Spuma elefant*, demonstrând *Metode de obținere a nemetalelor* în cazul dat a oxigenului și iodului. Un alt experiment este *Fum fără foc* utilizat la demonstrarea proprietăților și obținerea amoniacului și compușilor lui, totodată, motivând majoritatea elevilor să participe activ în cadrul lecției. Astfel, s-a observat o creștere sporită a rezultatelor școlare comparativ cu metodele tradiționale (Fig. 3).

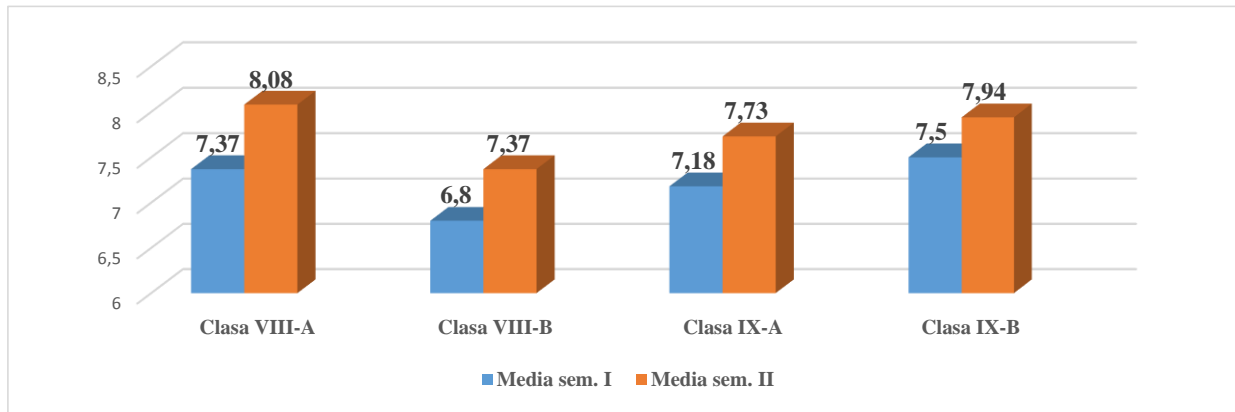


Fig. 3. Rezultatele din semestrul I/semestrul II în plan comparativ

Toate tendințele pozitive menționate anterior se datorează motivării în baza experimentului demonstrativ-distractiv. Această metodă rămâne una dintre cele mai atractive și productive din setul de metode aplicate în predarea chimiei datorită efectelor spectaculoase pe care le produc aceste experiențe.

Metoda poate fi utilizată cu succes pentru organizarea activităților curriculare și extracurriculare [5]. Aceste experiențe, după cum s-a menționat anterior, pot fi utilizate în cadrul lecțiilor de chimie nu doar pentru verificarea cunoștințelor sau captarea atenției, dar și pentru transmiterea noilor cunoștințe. Evident, că pentru a obține rezultate bune în prezentarea acestor experimente va trebui să ținem cont de câteva lucruri foarte importante: vesela și reactivii puri; dacă e cazul unei instalații, aceasta va trebui să urmeze toți pașii conform instrucțiunii, în caz contrar rezultatele pot fi nesatisfăcătoare; elevii trebuie să fie instruiți bine pentru a efectua experiența cu mare acuratețe, în caz contrar și cea mai simplă experiență poate fi una periculoasă. Din această cauză înainte de efectuare oricărei experiențe se va face cunoștință cu regulile tehnicii securității, iar experimentul va fi pregătit și verificat din timp pentru a asigura succesul desfășurării [5-7].

După câteva lecții organizate cu ajutorul experimentului demonstrativ-distractiv, elevii devin mai insistenți, așteaptă de fiecare dată efectuarea unor noi experimente, observarea unor noi reacții, efecte etc. Deasemenea datorită acestui gen de experiment, elevilor li s-a trezit dorința de cercetare individuală, în căutarea noilor experiențe, unor noi căi de efectuare a acestora.

Utilizarea experimentului demonstrativ-distractiv lasă o amprentă cu caracter psihopedagogic asupra colectivului de elevi, influențând nu numai interesul față de disciplina chimie, dar și relațiile elev-elev, elev-profesor. Dacă la etapele incipiente profesorul

demonstrează elevilor primele experiențe pentru a-i provoca, ulterior este necesar de antrenat însuși elevii în pregătirea și demonstrarea experiențelor, fapt care favorizează dezvoltarea încrederii în forțele proprii, independența, competența de a realiza activități experimentale și a analiza efectele proceselor produse. Astfel, acest tip de instruire poartă un caracter interactiv, în care persoana instruită ușor trece în rolul persoanei care demonstrează, cercetează, explică, instruieste – situație în care dispar unele stereotipuri ale învățământului tradițional, relațiile interpersonale construindu-se pe interes cognitiv, colaborare, motivare intrinsecă și încredere reciprocă, indiferent de statutul social. Această metodă poate servi în calitate de mecanism eficient pentru atragerea elevilor „rebeli” în procesul de instruire și cercetare.

Prin intermediul acestui tip de experiment este posibil de sporit interesul de participare activă în cadrul lecțiilor și pregătirii sistematice a temelor pentru acasă la elevii care anterior, până a face cunoștință cu acest tip de experiment erau mai puțin interesați de sarcinile puse în fața lor, având deseori o altă activitate în timpul lecției. Experimentul demonstrativ-distractiv conduce la implicarea elevilor, la apariția dorinței de a rezolva sarcini pentru nivelul lor sau chiar și mai dificile.

Datorită dezvoltării tehnologiilor informaționale a devenit posibil realizarea experimentelor în laboratoare virtuale [8]. Desigur că aceasta nu poate substitui efectul experimentului real, însă pentru etapa de documentare, de selectare a experimentelor care pot fi utilizate, de identificare și pregătire a materialelor necesare, analiză a condițiilor de desfășurare a experimentului etc. este o sursă informativă utilă, cu atât mai mult că experimentul virtual este inofensiv și poate fi reprodus de câte ori este necesar pentru a identifica toate circumstanțele în care se desfășoară.

O altă posibilitate de diversificare a experimentului demonstrativ-distractiv cu implicarea TIC este utilizarea senzorilor [9], care deja se utilizează și în domeniile conexe chimiei [10], astfel realizându-se instruirea cu caracter interdisciplinar, în care chimia, informatica, biologia și alte domenii se integrează pentru a permite dezvoltarea personalității copilului în contexte solicitate de condițiile societății viitorului.

Practica demonstrează, că elevii care au fost implicați în activitățile extracurriculare experimentale în școală se orientează în mare parte spre specialități universitare ce țin de domeniul investigațiilor, necesită capacitatea de a analiza în detalii unele aspecte, perseverență, algoritm acțional și imaginație creativă. În baza analizei traseului profesional al studenților de la licență (facultatea Biologie și chimie a Universității de Stat din Tiraspol), majoritatea persoanelor care participă la activitățile extracurriculare, mai ales la pregătirea și demonstrarea experimentului demonstrativ-distractiv continuă studiile la master, iar cei care aplică la doctorat au făcut parte din nucleul grupului organizatoric al cercului „Tânărul chimist”. Studenții cu experiență în lucrările experimentale și activități extracurriculare, de obicei, înregistrează succese și se bucură de aprecierea elevilor în cadrul stagiilor de practică pedagogică.

Cel mai valoros efect al experimentului demonstrativ-distractiv este motivarea pentru o instruire autonomă, consolidarea încrederii în propriul potențial, formarea competenței de a investiga experimental substanțele și procesele chimice, elaborarea propriilor viziuni despre lumea materială și capacitatea de a privi peste hotarele curriculare, care generează elemente incipiente, dar trainice ale competenței de cercetare – calitate indispensabilă pentru domeniul chimiei experimentale.

Concluzii

Necesitatea sporirii interesului pentru instruire la chimie impune identificarea unor mecanisme eficiente și motivante. Experimentul demonstrativ-distractiv este o metodă destul de eficientă cu un impact înalt asupra atitudinii elevilor față de procesul educațional. Promovarea metodelor activ-participative solicită exersarea mecanismelor gândirii, inteligenței, imaginației și creativității. Utilizarea rațională a experimentului demonstrativ-distractiv în sistem bine gândit, atât în cadrul activităților curriculare, cât și extracurriculare dezvoltă competența de cercetare și conduce la un stil de analiză inovativă, favorizând promovarea noilor idei, procese și tehnologii.

Bibliografie

1. Coropceanu E., Nedbaliuc R., Nedbaliuc B. Motivarea pentru instruire: Biologie și chimie. Chișinău: UST, 2011.
2. Mereuță A., Coropceanu E. Instruire activă în baza experimentului chimic. Ch.: Centrul editorial Art Poligraf, 2012.
3. <https://prezi.com/2fwxnr7c2uwl/experimentul-de-laborator-cale-fundamentala-in-predarea-chimiei/>
4. Subotin C., Revenco M., Subotin Iu. Experimentul demonstrativ-distractiv la chimie. Chișinău: Lumina, 2003.
5. Хомченко Г.П., Платонов Ф.П., Чертков И.Н. Демонстрационный эксперимент по химии. Москва: Просвещение, 1978. с. 3-5.
6. Алексинский В.Н. Эксперименте дистрактиве ла кимие. Кишинэу: Лумина, 1982.
7. Иванова М.А., Кононова М.А. Химический демонстрационный эксперимент. Москва, 1969.
8. Staver N., Budeci A., Chicuș D., Coropceanu E. Rolul tehnologiilor informaționale în îmbunătățirea motivației elevilor de a studia chimia. *Univers pedagogic*, 2016. 3(51). p. 50-54.
9. Codreanu S., Chișca D., Coropceanu E. Ghid pentru utilizarea sensorilor în procesul de instruire la chimie. Chișinău: UST, 2018.
10. Placinta D., Coropceanu E. Valorificarea instrumentelor TIC în dezvoltarea competenței de investigare a proceselor biologice la liceeni. *Studia universitatis*, 2018. Nr. 5 (115). p. 98-106.