

IMPACTUL TIC ÎN FORMAREA COMPETENȚEI DE UTILIZARE INOFENSIVĂ A COMPUȘILOR CHIMICI ÎN PROCESE BIOLOGICE CU IMPORTANȚĂ VITALĂ

PROCA Agnesea,

profesor de biologie și chimie Gimnaziul Codreanca, r. Strășeni;

doctorand, Universitatea de Stat din Tiraspol

Rezumat. *Studiul chimiei presupune nu doar învățarea teoretică, dar și realizarea experimentelor practice, ce în ansamblu cu alte metode aplicate dezvoltă competențe de utilizare a compușilor chimici. Atunci când realizarea experimentelor nu este posibilă din diverse motive: baza materială slabă, lipsa unui laborator dotat, absența de la ore sau chiar învățământul online ca consecință a situației pandemice, putem apela la tehnologiile informaționale și comunicaționale ca alternativă de învățare a chimiei. Lucrarea oferă câteva exemple de utilizare TIC cu scopul formării competenței de utilizare inofensivă a compușilor chimici în procese biologice cu importanță vitală.*

Cuvinte-cheie: *competențe, utilizare inofensivă, chimie, tehnologii informaționale și comunicaționale.*

Abstract. *The study of chemistry involves not only theoretical learning, but also the realization of practical experiments, which together with other applied methods develop skills in the use of chemical compounds. When conducting experiments is not possible for various reasons: weak material base, lack of a equipped laboratory, absence from classes or even online education as a result of the pandemic situation, we can use information and communication technologies as an alternative to learning chemistry. This article provides some examples of the use of ICT in order to train the competence of the harmless use of chemical compounds in biological processes of vital importance.*

Keywords: *competencies, harmless use, chemistry, information and communication technologies.*

Introducere

Cercetările valoroase din ultimele decenii în domeniul Științelor exacte și ale naturii determină calitatea noilor tehnologii, examinarea unor procese bio-chimice, fizico-chimice destul de fine, care determină calitatea vieții umane, permite înțelegerea unor procese fiziologice cu importanță vitală, impactul unor compuși chimici asupra sistemelor biologice etc. Aceste realizări importante din domeniul cercetării trebuie să fie implementate rapid și eficient în procesul de instruire pentru a spori calitatea formării educabililor și a integra procesul educațional cu cercetarea științifică [2]. În contextul evoluției rapide a tehnologiilor informaționale se constată un proces dinamic de elaborare a diverselor aplicații pentru soluționarea unor probleme concrete din domeniile Chimie, Biologie, Fizică, etc.

Faptul că actual se pune accent sporit pe importanța studierii chimiei pentru sporirea aplicării compușilor, tehnologiilor în viața de zi cu zi [3] a fost motivul analizei profunde a unor instrumente

digitale și mijloace ce facilitează formarea la elevi și studenți a competenței de utilizare inofensivă a compușilor chimici în procese biologice cu importanță vitală [5].

Astfel, pentru a înțelege care sunt consecințele utilizării unor compuși chimici cu importanță vitală, cel ce învață trebuie cel puțin să cunoască compușii dați, proprietățile fizice și chimice, utilizarea, importanța și rolul biologic. Ar fi perfect dacă elevul ar vedea, ar lucra cu mostrele unor substanțe pe care le punem la dispoziție sau chiar observarea fenomenului chimic pe viu, pentru a realiza necesitatea utilizării compușilor chimici în procesele biologice cu importanță vitală. Una dintre căile eficiente și totodată inofensive pentru demonstrarea reacțiilor chimice respective este folosirea laboratoarelor virtuale, a simulărilor, a secvențelor video elaborate preventiv în care clar și vizibil se prezintă rolul compușilor chimici în procesele vitale [1, 4, 11]. Evident, unele procese biologice sunt greu de simulat în laborator sau chiar practic imposibil, și atunci cum demonstrăm importanța compușilor chimici în procesele vitale fără a prezenta acest proces? Sigur că apelăm la mijloacele TIC [6, 8].

Spre exemplu, reglarea pH-ului din organism este absolut necesară pentru o bună funcționare a sistemelor vitale. Dar, cu părere de rău, mediul gastric poate fi ușor dereglat, ceea ce provoacă disconfort, dureri și alte consecințe pentru sănătatea organismului. În acest caz ne vin în ajutor compușii chimici ce se găsesc chiar și în anumite alimente, sau sunt prezentați sub formă de medicamente ce pot fi procurate din farmacii cu scopul utilizării lor ulterioare pentru îmbunătățirea stării. Arsurile înseamnă de fapt reflux gastro-esofagian. Persoanele cu reflux acid pot simți o senzație de arsură în gât și în piept, care poate fi destul de dureroasă și stresantă. Alcoolul stimulează stomacul pentru a produce mai mult de acid. Bulele din băuturile carbogazoase se extind în stomac. Acest lucru creează o presiune asupra sfîcterul esofagian inferior și se poate împinge acidul din stomac în esofag. Cofeina agravează boala și se recomandă să treci la versiuni decofeinizate de ceaiuri sau cafea pentru că acest lucru ajută la minimizarea simptomelor. Ciocolata conține atât cofeină, cât și cacao, ce pot declanșa arsuri la stomac. Nu numai bomboanele de ciocolată, dar ciocolată sub formă de cacao fierbinte și ciocolata cu lapte pot fi, de asemenea, un factor declanșator. Sucurile din fructe citrice, cum ar fi portocale sau grapefruit, sunt bogate în acid și pot agrava simptomele. Produsele lactate pot reduce uneori simptomele de reflux. Laptele cu conținut scăzut de grăsimi sau fără grăsimi poate ajuta, dar cel cu conținut ridicat de grăsimi poate agrava simptomele. Laptele de migdale poate fi eficient, deoarece este alcalin și poate neutraliza aciditatea. Acest lucru îl putem demonstra ușor cu ajutorul simulărilor de pe Phet, iar elevii vor observa efectul și vor elabora concluziile de rigoare. Deci dacă mediul gastric este unul puternic acid, e necesar să administrăm opusul, un compus bazic care ar neutraliza mediul și ar înlătura arsurile stomacale, disconfortul și starea neplăcută, în cazul dat cum ar fi un pahar cu lapte, sau deseori elevii aud de administrarea unei soluții de sodă alimentară (hidrogenocarbonatul de sodiu)

preparată în condiții casnice ce are efect similar laptelui, fiind un mediu bazic. Evident că majoritatea persoanelor apelează la medic, la preparate medicamentoase, dar cunoscând bine chimia, în scurt timp fiecare poate să amelioreze situația. În ce mod? Utilizând un video scurt sau un laborator virtual, putem demonstra elevilor prin ce metode se neutralizează mediul acid [7, 11].

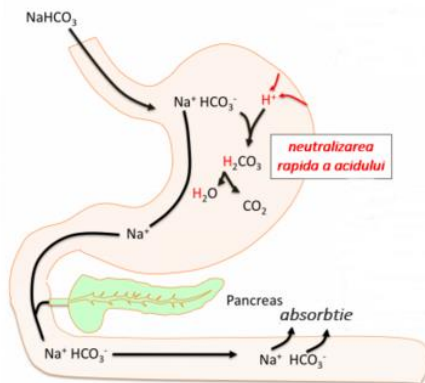
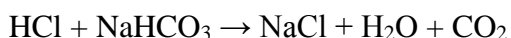


Fig. 1. Acțiunea NaHCO₃ asupra mediului pH a sucului gastric

Un gram de NaHCO₃ va neutraliza 11,9 mEq de acid. O doză prea mare poate duce la alcalinizarea urinei, ducând astfel la probleme renale (Figura 1) [15]. De aceea, e important să menționăm acest fapt înainte de a recomanda aplicarea acestei metode. Chimic, acest proces poate fi redat cu ajutorul ecuației reacției chimice:



Platforma Phet pune la dispoziție o serie de simulări, precum și mediul pH al diferitor soluții: cafea, lapte, apă, suc etc. (Figura 2 și Figura 3).

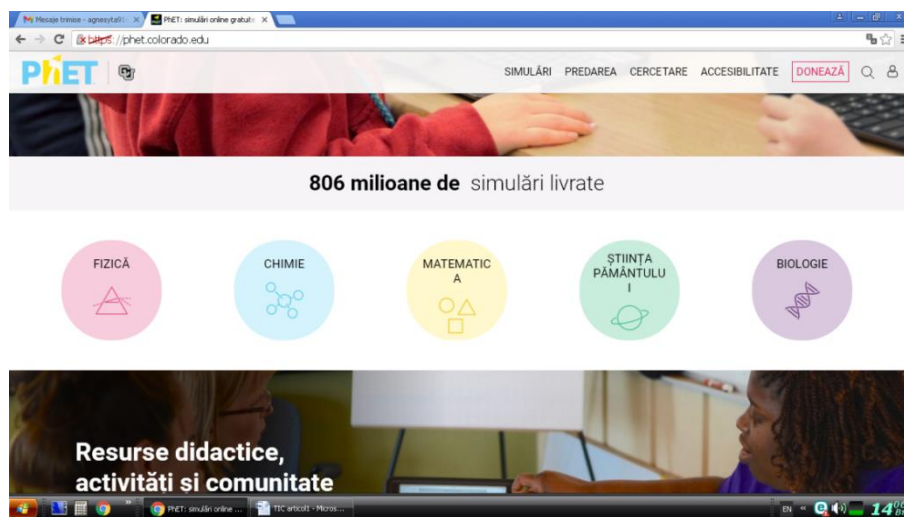


Fig. 2. Platforma Phet

Cu ajutorul lor putem ușor analiza mediul pH și neutraliza anumite medii. Spre exemplu, un pahar cu lapte e suficient pentru neutralizarea pH-ului acid din stomac și a scăpa de arsuri fără a apela la medicamente. Acest lucru elevii îl pot observa cu ajutorul simulărilor din pagina Phet, pot formula concluziile corespunzătoare sau chiar pot elabora propriile simulări [12].

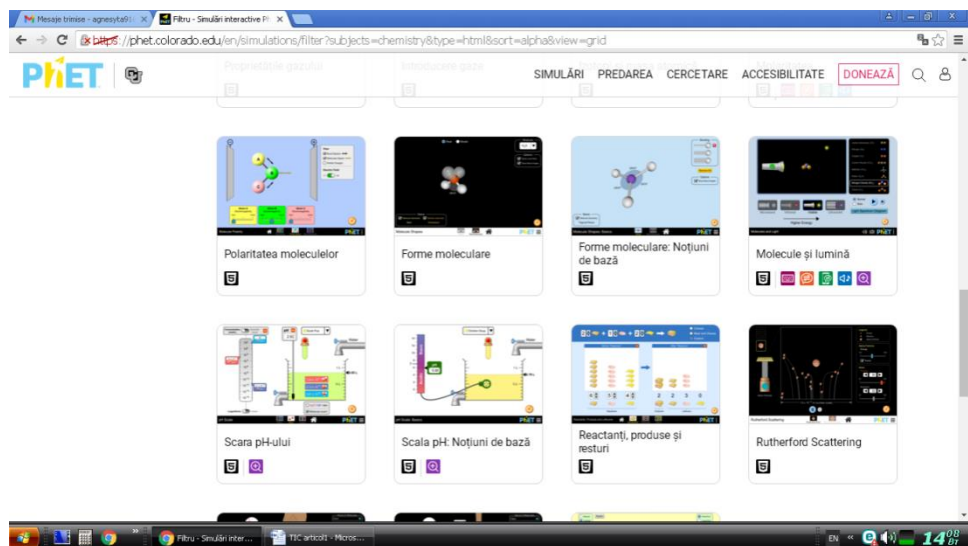


Fig. 3. Platforma Phet – vizualizare simulări

O altă platforma ce poate fi utilizată pentru perceperea fenomenelor chimice este ChemCollective – resurse online pentru predarea și învățarea chimiei. ChemCollective are o varietate de activități pre-scrise pregătite pentru a fi utilizate în clasa Dvs (Figura 4). Activitățile sunt de următoarele tipuri:

- Probleme de laborator virtual, care utilizează o simulare flexibilă a unui laborator de chimie.
- Probleme de laborator virtual, care încorporează laboratorul virtual într-o pagină web care permite generarea aleatorie de necunoscute și verificarea automată a răspunsurilor elevilor (activitatea finalizată poate fi tipărită și predată ca temă).
- Tutoriale, care combină filme și text cu probleme interactive care servesc ca exemple lucrate ce explică echilibrul și chimia acizilor / bazelor.
- Scenarii din lumea reală, în care elevii aplică concepte din chimie într-o situație din lumea reală.
- Cursuri online, care oferă instrucțiuni cuprinzătoare prin videoclipuri, text, activități de laborator virtual, tutori de practică și evaluări.
- Vizualizări la nivel de particule, care conectează ideile centrale ale chimiei la mișcarea moleculară și interacțiuni. Conceptele includ energia chimică, reacțiile de echilibru, entropia și energia liberă.
- Simulări, care pot fi utilizate pentru demonstrații, învățare exploratorie sau teme.
- Teste conceptuale, întrebări scurte pentru a fi utilizate în timpul orei pentru a vedea repede cât de bine elevii asimilează materialul [13].



Fig. 4. Platforma ChemCollective

Pagina respectivă include atât simulări, cât și un mic video introductiv și informații de asistență pentru utilizarea laboratorului virtual (Figura 5 și Figura 6).

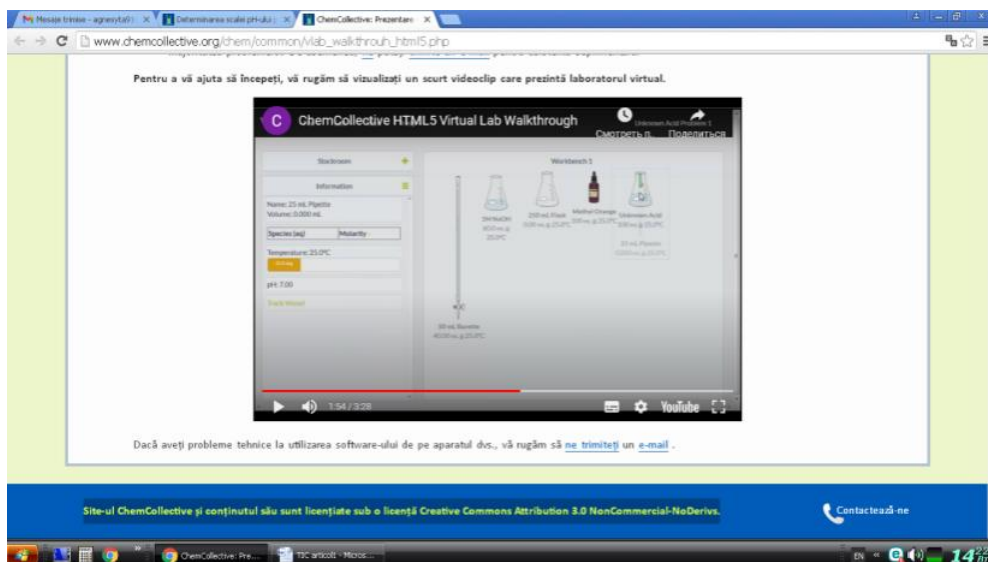


Fig. 5. Platforma ChemCollective, video introductiv

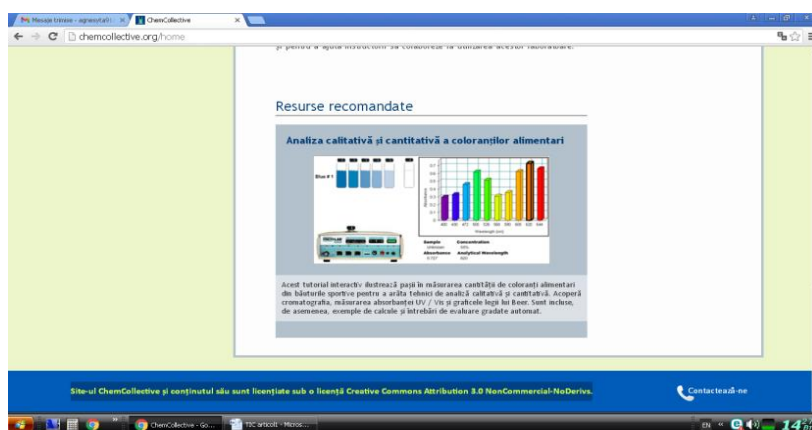


Fig. 6. Platforma ChemCollective

O altă pagină analizată din punct de vedere a formării competenței de utilizare inofensivă a compușilor chimici cu ajutorul TIC-ului este biblioteca HighSchoolChemistry, ce conține laboratoare interactive de chimie pentru elevii de liceu. După finalizarea laboratoarelor, veți putea calcula concentrația finală a produselor oricărei reacții chimice, produsul de solubilitate al unei reacții heterogene și timpul de înjumătățire al unei reacții. Caracteristicile bibliotecii (Figura 7):

- Simularea dinamică a proceselor chimice;
- Exerciții cu scenarii din viața reală;
- Comparați scenariile variind valorile parametrilor;
- Notebook-uri interactive alimentate de modele de sistem;
- Acces complet la toate modelele de sistem;
- Resurse educaționale deschise (OER);
- Permite combinația de componente din biblioteca HighSchoolChemistry și componente din Biblioteca standard Modelica [14].

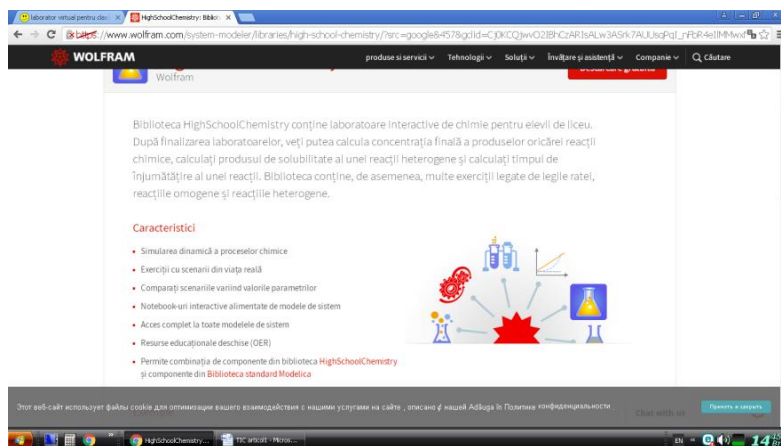


Fig. 7. Biblioteca HighSchoolChemistry

Selectați domeniul dorit și se prezintă modelarea unei reacții chimice și analiza ei (Figura 8).

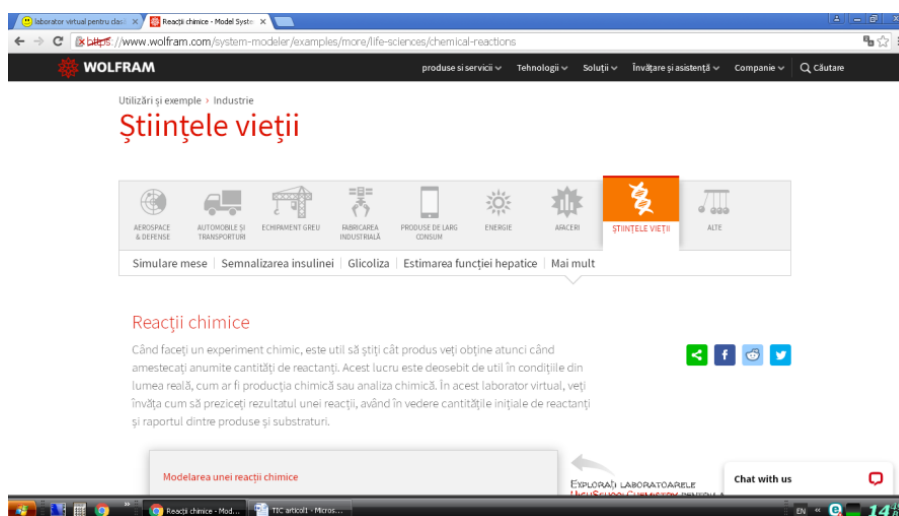


Fig. 8. Componentele bilbliotecii HighSchoolChemistry

Următoarea resursă digitală este VirtuLab (Figura 9) ce oferă lecții interactive fascinante și lucrări de laborator ce pot fi efectuate de către elevi, chiar și înafara orelor, în domeniul fizicii, biologiei, chimiei, ecologiei. Laboratoarele virtuale pot fi demonstrate în sala de clasă în timpul orelor ca o completare a teoriei predate. Prin modificarea parametrilor din laboratorul interactiv, utilizatorul vede schimbări în mediul 3D ca urmare a acțiunilor sale [17].



Fig. 9. VirtuLab – laboratoare virtuale la chimie

Un alt eventual exemplu, NearPod – platformă multimedia integrată ce permite crearea prezentărilor interactive noi, actualizarea celor existente, adăugarea laboratoarelor virtuale/simulărilor, videourilor, sarcini interactive, teste, chestionare, jocuri, competiții intelectuale, monitorizarea activităților [16]. De asemenea, elevii pot explora chimia prin experimente video/ laboratoare virtuale/ simulări, accesând sursele sugerate de Ministerul Educației și Cercetării [5, 10]:

Paramita. Experimente video la chimie (RU):

<https://paramitacenter.ru/index.php?q=content/video-uroki-po-himii>

AEL - Lecții electronice de chimie (RO):

<http://imake.lefo.ro/~laurentiu.bulgaru/ael/index.html>

Gizmos (EN):

<https://www.explorelearning.com/index.cfm?method=Controller.dspFreeGizmos>

VR Chemistry LAB (RU):

<https://elducation.ru/market?page=1>

Concluzii:

Realizând o analiză amplă a resurselor disponibile pentru realizarea experimentelor virtuale, simulărilor și secvențelor video pentru studierea chimiei, am concluzionat că aplicarea TIC, permite elevilor să studieze chimia într-un mediu interesant, dar totodată sigur și securizat. În era tehnologiilor, este inevitabilă îmbinarea învățării tradiționale cu utilizarea mijloacelor TIC. Iar în ultima perioadă, în contextul pandemiei, resursele digitale, laboratoarele virtuale, lecțiile video, testele online și alte mijloace au devenit indispensabile în organizarea și desfășurarea procesului educațional. Crearea posibilităților de simulare a unor experimente la calculator permite nu doar observarea unui fenomen similar celui natural, dar și reproducerea repetată și observarea detaliilor, studiul independent, simularea în condiții de securitate a unor experimente cu risc sporit, dezvoltarea competenței de a utiliza tehnologiile informaționale, formarea competenței de utilizare inofensivă a compușilor chimici în procese biologice cu importanță vitală. Utilizarea laboratoarelor virtuale nu poate substitui activitatea experimentală tradițională, dar fiind o formă de instruire cu caracter interdisciplinar, permite studiul chimiei prin metode alternative, astfel asigurând consolidarea cunoștințelor și a abilităților practice. Astfel, elevii, prin intermediul TIC pot observa și studia proprietățile și acțiunea unor substanțe anorganice ca oxizi, acizi, baze, săruri, importanța unor metale vitale precum K, Na, Ca, Fe și a substanțelor organice: proteine, glucide, lipide în procese biologice. Iar acest lucru le permite dezvoltarea unui comportament responsabil față de mediul ambiant, față de propria sănătate și a celor din jur, ca rezultat dezvoltând competența de utilizare inofensivă a compușilor chimici în procese biologice cu importanță vitală.

Bibliografie:

1. Codreanu, S.; Arsene, I.; Coropceanu, E. Utilizarea unor modalități moderne de calcule cuantochimice a stării energiei sistemelor moleculare în cursul de chimie. In: *Acta et commentationes. Științe ale Educației*. 2017, nr. 1, pp. 147-156.
2. Coropceanu, E. Impact of Training Through Research on the Evolution of Contemporary Teaching Technology. In: *Professional Education: Methodology, Theory and Technologies*. 2019, vol. 9, pp. 9-22.
3. Coropceanu, E.; Ciloci, A.; Ștefiriță, A.; Bulhac, I. Study of useful properties of some coordination compounds containing oxime ligands. *Academica Greifswald, Germania*. 2020. 266 p.
4. Coropceanu, E.; Rija, A.; Arsene, I.; Putină, M. Dezvoltarea abilităților de autoformare la chimie în baza unor tehnologii informaționale. *Studia universitatis moldaviae*. In: *Seria Științe ale educației*. 2014, nr 9(79), pp. 92-98. ISSN 1857-2103.
5. Cutasevici, A.; Crudu, V.; Goraș, M. Chimie, Curriculum național: Clasele 7-9: Curriculum disciplinar: Ghid de implementare. Ch.: Ed. Lyceum, 2020.

6. Cucuș, C. Informatizarea în educație. Iași: Editura Polirom, 2006.
7. Dumitrache A. Instruirea în medii virtuale. Platforme educaționale. Rezumatul tezei de doctorat. București, 2014.
8. Gheorghe, M. Tehnologia Informației și Comunicațiilor. București: Editura Corint, 2005.
9. Staver, N.; Budeci, A.; Chicuș, D.; Coropceanu, E. Rolul tehnologiilor informaționale în îmbunătățirea motivației elevilor de a studia chimia. In: *Univers pedagogic*. 2016, nr 3(51), pp. 50-54.
10. Velișco, N.; Goraș, M. Repere metodologice privind organizarea procesului educațional la chimie, Chișinău, 2020.
11. <https://www.medlife.ro/articole-medicale/bauturi-recomandate-cand-ai-arsuri-la-stomac.html>
12. <https://phet.colorado.edu/>
13. <http://chemcollective.org/home>
14. <https://www.wolframalpha.com/>
15. <https://www.romedic.ro/cum-actioneaza-bicarbonatul-de-sodiu-asupra-arsurilor-gastrice-OP35014>
16. <https://www.nearpod.com/>
17. <https://www.virtulab.net/>

CZU:372.854

OPTIMIZAREA PROCESULUI DE PREDARE-ÎNVĂȚARE A CHIMIEI PRIN DEZVOLTAREA GÂNDIRII CRITICE

PRUNICI Elena, asistent universitar,

Institutul de Științe ale Educației, Republica Moldova

Rezumat. *O învățare eficientă, durabilă, este aceea care are la bază participarea activă a elevului la descoperirea informațiilor, a sensului și utilității lor. Predarea, implică în esența sa, procesul de formare a elevilor în cadrul instruirii. Profesorul de chimie nu este numai o sursă de informare a elevilor; el este în același timp, specialistul care știe să trateze această informație, s-o prelucreze astfel încât s-o adapteze la sistemul de gândire al celor ce învață, s-o facă asimilabilă. De asemenea el îi învață tehnici ale activității de învățare care să le permită să se autoinstruiască. Astfel că funcțiile predării se extind de la comunicarea informației, care-și menține un rol important, la activități de organizare, de conducere și dirijare a învățării, de inovare a procesului de învățământ și de creativitate didactică.*

Cuvinte-cheie: *Gândirea critică, învățarea critică, predare-învățare, competență.*

Astract. *Effective, sustainable learning is based on the active participation of the student in the Information discovery, its meaning and usefulness. Teaching, implies in its essence, the process of training students within the framework of education. The chemistry teacher is not only a source of information for the students; he is also the specialist who knows how to treat this information, to process it in an such way, to adapt it to the*