

Aplicarea diverselor instrumente interactive de predare-evaluare facilitează cadrul didactic prin posibilitatea de a analiza obiectivele programate pentru o anumită secvență de instruire stocând produsele și rezultatele obținute într-o bază de date.

În concluzie, vreau să menționez că utilizarea în comun a diverselor instrumente interactive în procesul educațional vor asigura crearea unui mediu de învățare în vederea creșterii accesului la educație de calitate și formării unor competențe cheie și profesionale, care să faciliteze integrarea pe piața muncii.

BIBLIOGRAFIE

1. COROPCEANU, Eduard, RIJA, Andrei, ARSENE, Ion, PUTINĂ, Maria. *Dezvoltarea abilităților de autoformare la chimie în baza unor tehnologii informaționale*. In: Studia universitatis moldaviae. Științe ale educației, Chișinău : 2014, Nr. 9(79), p. 92-98. CZU: 372.8:004.9:54
2. COROPCEANU, Eduard, PLĂCINTĂ, Daniela. *Aplicațiile Web în procesul educațional la biologie din perspectiva dezvoltării competenței digitale*. Chișinău: Univers pedagogic, 2017. nr. 1(53). ISSN 1811-5470
3. POPOV, Lidia. *Aplicarea tehnologiilor informaționale în predare-învățare-evaluare*. Bălți : USARB, 2016. 320 p. ISBN 978-9975-50-171-2

EXPERIMENTUL DEMONSTRATIV CA METODĂ EFICACE UTILIZATĂ ÎN PROCESUL DE PREDARE-ÎNVĂȚARE-EVALUARE A CHIMIEI

THE DEMONSTRATION EXPERIMENT AS AN EFFECTIVE METHOD USED IN THE TEACHING-LEARNING-EVALUATION PROCESS OF CHEMISTRY

CICANCI Alexandra,

Universitatea de Stat „Bogdan Petriceicu Hasdeu” din Cahul

ORCID: 0000-0002-6968-9016

alexandra.cicanci@feisa.usch.md

CZU: 37.016:54

DOI: 10.46727/c.29-30-09-2023.p325-331

Abstract. This article evaluates the positive role of the demonstration chemical experiment in raising the level of creative, methodological and practical training of future researchers of nature and creators of new technologies.

Keywords: cognitive interest, demonstration experiment, methodological support of the demonstration experiment.

Un experiment frumos în sine este adesea mult mai valoros decât douăzeci de formule găsite într-o replică a gândirii abstracte.
A. Einstein

În prezent, una din direcțiile prioritare în educație este ideea abordării procesului de predare-învățare-evaluare bazat pe dezvoltarea de competențe [2]. Astfel de abordare în procesul instructiv al chimiei impune ca profesorul să revizuiască constant arsenalul de instrumente metodologice și modalități de realizare a sarcinilor stabilite. Una din modalitățile de a realiza această scop este conceptul de învățare bazată pe probleme [1, p.125]. Spre deosebire de abordările stabilite anterior, prin aplicarea metodelor separate de activare a intereselor cognitive, a gândirii creative etc., acest concept a introdus în teoria și practica educației un sistem de formare a abilităților creative ale studenților. Ansamblul de metode utilizate în această formă de studiere sunt selectate și aplicate ținând cont de stabilirea scopurilor urmărite. Astfel procesul de interacțiune dintre predare și învățare fiind axat pe formarea independenței cognitive, pe stimularea motivației învățării și dezvoltării abilităților de gândire creativă în cursul asimilării conceptelor și metodelor de cercetare științifice.

Cu scopul îmbunătățirii calității cunoștințelor studenților în domeniul chimiei și pentru formarea independenței cognitive, învățarea bazată pe probleme, consider, că este potrivită. Întrucât chimia este o știință experimentală, procesul de predare-învățare-evaluare se bazează pe experimentul chimic ca sursă de cunoaștere, de identificare și confirmare a ipotezelor, ca mijloc de consolidare a cunoștințelor și de evaluare ale acestora [5, p.191]. Experimentul chimic ar trebui considerat, în primul rând, ca un instrument didactic pentru atingerea principalelor obiective de învățare. Prin intermediul aplicării acestei metode, studenții sunt antrenați să observe fenomene chimice, să formuleze concepte, să studieze materiale educaționale noi, să consolideze, să îmbunătățească cunoștințele și abilitățile practice, să promoveze interesul pentru disciplină. Spre deosebire de alte instrumente de vizualizare, experimentul chimic educațional are un aspect dinamic, manifestarea externă a procesului fiind în continuă schimbare. În urma experimentului se obțin substanțe noi care au proprietăți diferite de substanțele inițiale și cu care pot fi efectuate noi experimente.

Variatatea fenomenelor chimice, respectiv, și a experimentului chimic, fac posibilă utilizarea acestuia în toate etapele procesului educațional și în toate formele.

În primul rând, un experiment chimic oferă studenților o introducere vizuală despre substanțele studiate. Pentru a realiza acest lucru, profesorul demonstrează mostre de substanțe, diferite colecții sub formă de fișe, se efectuează experimente care identifică proprietățile fizice ale substanțelor. După aceea, elevii se familiarizează cu proprietățile chimice ale acestora.

În al doilea rând, la explicarea și studierea materialului nou, un experiment chimic facilitează ilustrarea subiectului studiat nu numai cu fenomene chimice relevante, ci și cu anumite aplicații practice, datorită cărora studenții percep în mod mai conștient fundamentele teoretice ale subiectului.

În al treilea rând, utilizarea unui experiment chimic la etapa de consolidare a materialului studiat permite profesorului să determine eficacitatea învățării, să observe unele lacune și să determine metodologia de recuperare ale acestora, obținând feedback-ul dorit.

Este recomandabil de inclus diverse sarcini creative în lucrările practice și de laborator. De exemplu:

- determinarea halogenurilor folosind azotat de argint poate fi testată nu numai pe o soluție de laborator, ci și pe apă obișnuită din robinet, apă minerală (de exemplu, iodată);
- identificarea proprietăților chimice ale compușilor organici, reacții calitative la prezența diferitor grupe funcționale pot fi efectuate folosind diferite substanțe medicamentoase;
- detectarea amidonului, lactozei, glucozei în diferite produse alimentare [8, p.33].

Studenților li se propune să creeze un algoritm propriu pentru rezolvarea unei sarcini similare utilizând un set diferit de reactivi, un set diferit de obiecte și condiții. La lecția cu tema „Amestecuri” în cadrul lucrării practice „Pregătirea unei soluții de o anumită concentrație” studenților li se oferă sarcina de a pregăti o soluție de zahăr (au cântărit atâtea linguri, câte studentul pune în ceai în fiecare zi) și de a determina concentrația soluției obținute;

- detectarea ionului carbonat într-o bucată de marmură, o scoică, în coji de ouă;
- identificarea amidonului cu o soluție de iod în diverse produse alimentare.

De regulă, astfel de sarcini îi obligă pe studenți să-și aplice cunoștințele pentru a rezolva problemele de securitate alimentară, de mediu, de producție și de gospodărie.

La etapa feedback-ului se reflectă cunoștințele și deprinderile dobândite, se efectuează o analiză critică a informațiilor primite și a propriilor realizări în decursul procesului studierii.

Studentul conștientizează materia studiată, formează imagini stabile și distincte ale competențelor obținute.

La elaborarea suportului metodologic pentru efectuarea unui experiment demonstrativ, este important ca un profesor:

- să promoveze trecerea intereselor de la atractivitatea experimentelor la atractivitatea științei însăși, de aceea latura estetică a procesului este de mare importanță: acțiunile profesorului trebuie să fie chibzuite, calme, încrezătoare, exersate anterior, prezența unei stări inspirate, a unei vorbiri competente, crearea unei atmosfere de cooperare; asigurarea funcționării instalațiilor de laborator, purității vaselor chimice, respectarea tehnicii securității în laboratorul chimic etc.;

- să formeze gândirea științifică a studenților, învățându-i să evidențieze semnele și cauzele esențiale care dau naștere fenomenelor chimice, ceea ce contribuie la dezvoltarea abilităților analitice și predictive ale studenților, antrenându-i să facă concluzii;

- să explice semnificația socială a fenomenelor observate prin indicarea domeniului de aplicare a cunoștințelor chimice, precum și posibilitatea aplicării capacității proprii de a le folosi în viață;

- să altoiască valorile culturale, științifice și ecologice, inclusiv un stil de viață sănătos;

- să lărgescă orizonturile pentru sporirea activității creatoare a studenților cu posibila utilizare a situațiilor de problemă. Situațiile de problemă se deosebesc prin surpriză, conflict, presupunere, respingere, inconsecvență și incertitudine. Rezolvând situațiile de problemă, studentul este îndemnat să participe activ la căutarea și dobândirea noilor cunoștințe, stabilind legături între fapte și concepte cunoscute și necunoscute. În același timp, profesorul are oportunitatea de a controla procesele de învățare, de gândire și de asimilare a cunoștințelor studenților săi, iar prezentarea materialului în sine devine mai mult bazată pe experiență și dovezi. În procesul rezolvării situației de problemă experimentul chimic demonstrat trebuie să poarte un aspect spectaculos, expresiv și convingător, adică să influențeze puternic sfera emoțională a formabililor.

Ca exemplu, poate fi luat în considerare experimentul demonstrativ pentru tema „Analiza calitativă” din domeniul chimiei analitice – o reacție calitativă binecunoscută între o sare ferică solubilă și tiocianatul de amoniu. Reacția este foarte sensibilă și specifică, însoțită de formarea unei culori roșii a sângelui. Prin urmare, aceasta poate fi utilizată pentru a detecta conținutul de ioni de fier (III) din apa naturală și din robinet.

În timpul lucrării de laborator, după ce arătăm reacția în forma tradițională, invităm elevii să reflecteze unde poate fi aplicat în practică un astfel de proces. Un răspuns obișnuit este acela de a arăta trucuri, în filme de acțiune (două soluții diluate aproape incolore la amestecare formează „sânge venos”). În continuare, facem propunerea noastră: să verificăm calitatea apei de la robinet (caldă și rece) folosind reacția analizată.

Propunerea noastră este motivată de faptul că în apa furnizată prin sisteme centralizate de alimentare cu apă potabilă, conținutul total de fier nu este admis mai mult de 0,3 mg/l [3]. Această limitare se datorează faptului că, în primul rând, un exces de fier determină perturbarea activității sistemului cardiovascular, a ficatului și a plămânilor. În al doilea rând, în multe întreprinderi industriale în care apa este folosită pentru spălarea produsului în timpul fabricării acestuia, de exemplu, în industria textilă, chiar și un conținut scăzut de fier în apă duce la defecte ale produsului. Astfel de informații formează interesul studenților din anul I atât pentru aspectele valeologice ale chimiei, cât și pentru informații despre tehnologiile produselor industriale.

Acest exemplu elucidează că atunci când se utilizează un experiment demonstrativ, procesul de formare a unui interes cognitiv în chimie se dezvoltă parcurgând următorii pași [1, p.128; 5, p.192]:

prima etapă: studentul nu are o nevoie acută și un interes durabil în studiul disciplinei, dar, întrucât disciplina este inclusă în Curriculum-ul pentru formarea unui specialist în domeniul Inginerii și anagementului produselor alimentare, este necesar s-o studieze din motive sociale sau constrângere proprie volitivă;

a doua etapă: impresiile primite în timpul demonstrației unei experiențe spectaculoase dau naștere la o multitudine de motive proprii stabile: trezirea interesului pentru cunoașterea disciplinei, tendința de a participa activ în procesul creativ cu un rezultat eficient, cooperarea cu profesorul și alți elevi;

a treia etapă: studentul acceptă intrinsec sarcinile activității educaționale, acestea capătă semnificație pentru el;

a patra etapă: formabilul asimilează calitativ cunoștințele dobândite.

Un alt tip de experiment chimic utilizat pe larg este experimentul științific-problemă, proiectarea și cercetarea căruia are o valoare deosebită [6, p.35]. De regulă, implementarea sa este posibilă în afara lecției, în activități extracurriculare. Spre deosebire de un experiment chimic la lecție, munca de proiectare și cercetare include mai multe etape: stabilirea temei, colectarea și

căutarea informațiilor la temă, pregătirea și implementarea unui experiment într-un laborator chimic al școlii/universității, analizarea și procesarea rezultatelor, proiectarea și prezentarea lucrărilor public în cadrul unei conferințe studentești. O astfel de activitate are libertatea implementării lucrărilor de cercetare individuală sau în grup restrâns după o algoritm deja cunoscut, dar cu un rezultat imprevizibil.

De exemplu, am lucrat cu un grup de studenți la un studiu comparativ al conținutului de ioni de nitrați din fructe și legume. Elevii au efectuat pregătirea probelor, au analizat conform metodei propuse obiectele relevante și au înregistrat rezultatele într-un jurnal de laborator. Generalizarea rezultatelor unei astfel de sarcini experimentale are loc, de regulă, sub forma unei discuții analitice.

O abordare individuală constituie studiul de cercetare a unui anumit obiect cu ajutorul metodelor și tehnicilor alese de către însuși studentul sub dirijarea profesorului. Ca exemplu, le putem sugera subiectele: izolarea și cercetarea comportării indicatorilor naturali în soluții de aciditate diferită; sinteza substanțelor organice și anorganice; determinarea cantitativă și calitativă a diverselor componente în obiectele naturale etc. În acest caz, studentul însuși identifică problema, stabilește scopurile și alege modalitățile de desfășurare a studiului. Rolul profesorului este de a îndruma și consilia în mod competent cursantul. Studentul analizează obiectul de cercetare, luând în considerare metodele posibile, efectuează un posibil experiment din oportunitățile disponibile și prelucrează rezultatele studiului, oferind un rezumat specific pentru discuție, își apără propria poziție, ghidându-se de cunoștințele și abilitățile dobândite.

În prezent, pentru a spori eficiența instruirii, sunt utilizate tehnologii moderne și metode de predare inovatoare. Aceste metode includ forme active și interactive care sunt utilizate în predare. Când se desfășoară un experiment chimic, lecțiile sunt desfășurate folosind cărți electronice moderne, laboratoare chimice virtuale, materiale didactice inovatoare, materiale educaționale și internet. Sarcina principală a profesorului este să aleagă potrivit aceste instrumente în funcție de conținutul materialului educațional, de vârsta și de caracteristicile psihologice ale formabililor.

Utilizarea tehnologiilor informației și comunicațiilor deschide noi oportunități și perspective pentru predarea chimiei. Utilizarea în procesul educațional a resurselor educaționale digitale ca laboratorul virtual permite o abordare sistemică a învățării. Laboratoarele virtuale fac posibilă simularea unui experiment chimic care, din anumite motive, nu poate fi implementat într-un laborator chimic școlar (cost mare al reactivilor, pericol, constrângeri de timp etc.).

Modelele computerizate fac posibilă obținerea de ilustrații vii și memorabile ale experimentelor chimice complexe sau periculoase în dinamică, pentru a reproduce detaliile lor subtile care pot scăpa în timpul unui experiment chimic real. Un avantaj important al unui experiment virtual este că studenții se pot întoarce la el de multe ori, ceea ce contribuie la o asimilare mai puternică și mai profundă a materialului. În același timp, observațiile arată că munca organizată metodic corect a studenților într-un laborator virtual contribuie la o dezvoltare și formare mai profundă a deprinderilor și abilităților experimentale [4, p.36].

În concluzie putem afirma că utilizarea sistematică a lucrărilor experimentale la diferite etape ale lecției și în activitățile extracurriculare permite profesorului să le insuflă studenților nevoia de a obține și prelucra cu succes rezultate ale propriilor cercetări, de a le arăta unicitatea și interconectarea proceselor și fenomenelor din natură, din viața de zi cu zi, a proceselor ce au loc în corpul uman; de a-i concentra pe probleme de sănătate și mediu, de a crește nivelul intelectual al elevilor și de a consolida poziția individului în societate. Doar atmosfera de cooperare și co-creare dintre elev și profesor va face din experiment un instrument eficient în educația de calitate a tinerilor specialiști și dezvoltarea multilaterală a individului.

BIBLIOGRAFIE

1. AXENTII, Ioana Aurelia, BARBĂ, Maria. *Managementul unstituțiilor educaționale/Universitatea de Stat "Bogdan Petriceicu Hasdeu" din Cahul. Vol.3: Metodologii didactice interactive de organizare a procesului de învățământ*. Cahul: Univ.de Stat "B.P.Hasdeu" din Cahul, 2011, 304 p. ISBN 978-9975-914-67-3.
2. *Codul Educației al Republicii Moldova, nr. 152 din 17 iulie 2014*. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=110112&lang=ro
3. *Hotărîrea Guvernului nr. 934 din 15 august 2007 cu privire la instituirea Sistemului informațional automatizat „Registrul de stat al apelor minerale naturale, potabile și băuturilor nealcoolice îmbuteliate”, Anexa 2*. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=113742&lang=ro
4. SUBOTIN, Iurie. Aplicarea laboratoarelor virtuale în instruirea interactivă la chimie. In: *Meridian Ingineresc*, 2017, nr. 3, pp. 36-40. ISSN 1683-853X.
5. URECHE, Dumitru, COROPCEANU, Eduard. Impactul experimentului demonstrativ-distractiv asupra dezvoltării competenței de cercetare a elevilor la chimie. In: *Acta et commentationes (Științe ale Educației)*, 2019, nr. 1(15), pp. 190-197. ISSN 1857-0623.
6. Сафарова М. А., Карпенко Г. М. Химический эксперимент в современной школе как важнейший инструмент естественнонаучного образования // Концепт. – 2013. – № 12 (28). – стр.31-36. ISSN 2304-120X. Disponibil: <http://e-koncept.ru/2013/13247.htm>