

ASPECTE GENERALE PRIVIND ÎMBUNĂTĂȚIREA CALITĂȚII PROCESULUI DE PREDARE A CHIMIEI ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL TEHNIC

¹Sorina Gabriela Șerban, drd., ²Vitalie Cotelea, dr.hab. în informatică, prof. univ.

¹Universitatea Politehnică Timișoara,

²Academia de Studii Economice a Moldovei

Chimia, ca disciplină de învățământ, are un rol deosebit în formarea și educarea studenților. De ce *Chimia*? Pentru simplu motiv ca studenții să cunoască și să înțeleagă mai bine fenomenele fizice și chimice și faptul că tot ce ne înconjoară constituie *materie*, este *chimie*. Profesorul de chimie, prin întreaga sa activitate, trebuie să realizeze două mari deziderate: pe de o parte, *informarea*, transmiterea de cunoștințe, iar pe de altă parte, *formarea*, respectiv asigurarea condițiilor optime pentru dezvoltarea armonioasă a personalității studenților.

1. MODERNIZAREA EDUCAȚIEI PRIN EFICIENTIZAREA STILULUI DE PREDARE

Stilul de predare se asociază comportamentului, se manifestă sub forma unor structuri de influență și acțiune, prezintă o anumită consistență internă, stabilitate relativă și apare ca produs al *personalizării* principiilor și normelor care definesc activitatea instructiv-educativă.

Stilul de predare prezumă modul de organizare și conducere a procesului de învățământ, reprezintă *modalitatea de lucru cu studenții, stilul original de instruire a studenților*. Se concretizează prin alegerea metodelor și a formelor de lucru care duc la obținerea unor performanțe pedagogice superioare. Profesorul eficient își elaborează propriul stil de predare, influențând modul în care studenții se raportează la învățare. Stilul de predare devine o necesitate în susținerea unei prestații didactice de calitate și eficiență, definește și orientează cadrul didactic în procesul instrucțional, având efect asupra studenților și asupra capacității lor de a învăța [3].

Din punct de vedere etimologic, termenul *metodă* derivă din grecescul *methodos*, meta = spre și odos = cale, drum, ceea ce semnifică drumul, calea care se urmează, drumul ce conduce la atingerea obiectivelor educaționale, deci, este calea pe care profesorul o parcurge pentru a da posibilitatea studenților săi să găsească propria cale de învățare [2].

În procesul de învățământ, profesorul acționează prin intermediul unor metode de predare-învățare. S-a constatat că exersarea funcțiilor intelectuale este condiționată nu numai de conținuturile date, ci și de forma în care acestea sunt aduse la cunoștință studenților, adică de metodele utilizate [5]. Un *profesor modern* nu înseamnă numai un profesor capabil să folosească cele mai performante computere, ci un profesor foarte bine informat, cu mintea flexibilă și receptivă la nou [7], un profesor care să fie conștient că munca lui are misiunea să pregătească studenții pentru viață. Prin atitudinea și comportamentul său la clasă, profesorul de *Chimie* trebuie să confere credibilitate valorilor, conținuturilor și principiilor pe care le predă, demonstrând că ele nu sunt noțiuni abstracte, ci realități valabile în lumea reală, dincolo de zidurile școlii.

În prezent se optează pentru modernizarea demersului didactic prin utilizarea unor metode moderne care pot contribui la sporirea eficienței lecției. Contribuind la predarea și învățarea cunoștințelor, la fixarea, consolidarea și evaluarea acestora, metodele moderne determină studenții să urmărească atent, cu interes sporit și curiozitate lecția, să-și folosească imaginația și creativitatea, le solicită efortul personal de gândire etc. Crearea și menținerea unui mediu de învățare adecvat, în care studenții să participe cu entuziasm, constituie o adevărată provocare pentru fiecare cadru didactic în parte. De aceea, prezentarea unor metode moderne, interactive, utilizate în procesul de predare-învățare, reprezintă o necesitate reală.

În condițiile contemporane ale dezvoltării rapide a științei și tehnicii, se urmărește sporirea eficienței formative a procesului de învățământ, prin antrenarea studentului în procesul asimilării cunoștințelor. Este necesar ca studentul, din *obiect* care asimilează știința, să devină *subiect* care redescoperă știința, iar metodele folosite de el, pentru asimilarea cunoștințelor, să devină metode de cercetare.

Astfel, utilizarea calculatorului în învățământ va conduce la deplasarea accentului de la un mediu de învățare centrat pe profesor la unul centrat pe student, în care profesorii nu mai reprezintă sursa-

cheie de informație și de transmitere a cunoștințelor, ci colaboratori ai studenților, aceștia transformându-se din receptori pasivi de informație în factori activi în propria lor educație [6].

„*Nimic nu este mai inechitabil decât tratamentul egal aplicat celor ce nu sunt egali*”, spunea Vaughn [9]. Astfel, nu există un mod bun sau rău de predare, ci un mod mai adecvat decât altul pentru anumite situații concrete. De aceea există o multitudine de metode moderne, care, îmbinate cu cele tradiționale, vin în sprijinul profesorului de *Chimie*, care trebuie să constituie o punte de legătură cu ceea ce va deveni studentul său. W. Shakespeare spunea: „*știm ce suntem, dar nu ce vom deveni!*”

Pentru a fi eficiente, mijloacele moderne trebuie combinate cu tehnologii și metode tradiționale, astfel, încât să conducă la îmbunătățirea actului de predare și de învățare, la partajarea cunoștințelor și a informației, la obținerea unui grad sporit de flexibilitate a învățământului pentru a răspunde necesităților sociale concrete, la scăderea costurilor educației și la îmbunătățirea eficienței sistemului de învățământ.

2. INSTRUMENTE ȘI TEHNICI DE PREDARE-ÎNVĂȚARE CLASICE ȘI MODERNE LA ORELE DE CHIMIE

Învățământul, ca sistem și ca proces, reprezintă alternarea activităților de predare, învățare, evaluare. Conceptul de *predare* a suferit în decursul timpului modificări, dobândind un conținut complex. În didactica tradițională, predarea era un act unidirecțional, orientat de la profesor la student, al cărui scop consta în transmiterea unor informații gata structurate. În învățământul actual, predarea nu mai este concepută ca o activitate de transmitere de cunoștințe, ci ca o problemă de organizare și de conducere a proceselor de învățare.

Modern nu are semnificația de ceva mai bun decât *clasic*, ci, mai degrabă, de ceva *nou*, diferit de ceea ce este considerat a fi *clasic* și o *alternativă*, o *complementaritate* la metodele clasice.

Tehnologiile predării-învățării *Chimiei* au apărut odată cu constituirea *Chimiei* ca obiect de studiu în școala organizată de stat, cu toate că unele procedee de predare-învățare a *Chimiei*, în mod empiric, existau încă din antichitate. În această perioadă, pedagogia a fost recunoscută ca știință a educației cu componenta sa – didactica, al cărei fondator se consideră marele pedagog ceh Ian Amos Comenius. Activitatea lui a avut o influență

covârșitoare asupra dezvoltării predării-învățării disciplinelor școlare [4].

Metodele moderne de predare-învățare oferă o ocazie benefică de organizare pedagogică a unei învățări temeinice, ușoare și plăcute, și în același timp și cu un pronunțat caracter activ-participativ din partea studenților, cu posibilități de cooperare și de comunicare eficientă. Folosirea sistematică a metodelor moderne presupune desfășurarea unor relații de comunicare eficientă și constructivă în cadrul cărora toți cei care participă la discuții să obțină beneficii în planurile cognitiv, afectiv-motivațional, atitudinal, social și practic-aplicativ [1].

Folosirea metodelor moderne de predare-învățare-evaluare nu prezumă renunțarea la metodele tradiționale, ci actualizarea acestora cu mijloace moderne. În lecțiile de *Chimie*, se utilizează frecvent imaginile cu scopul de a facilita înțelegerea și cunoașterea fenomenelor de către studenți.

Activitățile didactice, care pot fi realizate cu ajutorul calculatorului în predarea *Chimiei*, ca *instrument de lucru*, sunt următoarele:

- Realizarea sau analiza unui document scris, de orice natură (referat sau portofoliu) cu ajutorul unui editor de text.
- Prezentarea informației sub forma grafică sau realizarea unor desene.
- Efectuarea unor calcule numerice în scopul formării deprinderilor de calcul, de prelucrare a unor date.
- Realizarea și utilizarea unor baze de date (cu exemplificare în sistemul informatic *ChimUniv*).
- Învățarea unui limbaj de programare.
- Laborator de chimie asistat de calculator.
- Conceperea unor teste, lucrări de laborator, lecții de către profesor.
- Realizarea unor modele spațiale a particulelor studiate (atomi, ioni, molecule, rețele atomice, ionice, moleculare).

Ca *mediu care intervine în procesul instructiv*, se disting două modalități de utilizare a calculatorului:

- Modul direct, în care calculatorul îndeplinește sarcina de predare, prin intermediul unui soft educațional.
- Modul indirect, în care calculatorul funcționează ca manager al instruirii.

Modul indirect constă în utilizarea calculatorului pentru controlul și planificarea instruirii (Computer Manager Instruction - C.M.I.).

În acest caz, calculatorul preia o parte din sarcinile profesorului ca manager al instruirii.

Utilizarea calculatorului, în activitatea de instruire a Chimiei, conduce la dezvoltarea unor forme de organizare a instruirii, care nu sunt posibile cu ajutorul metodelor și mijloacelor tradiționale.

Modelele interactive (software-urile de simulare) permit studenților să observe pe ecranul monitorului un model al procesului, fenomenului sau instalației reale. Studenții pot modifica valorile unor parametri, observa influențele acestor modificări asupra desfășurării procesului sau fenomenului. În unele cazuri, modelul interactiv poate înlocui experimental real, în special, în cazul în care acest experiment este periculos sau necesită aparatură scumpă. Modelele interactive asigură o economie de timp în pregătirea și în timpul lecțiilor. Cu ajutorul lor, profesorul poate prezenta fenomenele, procesele mult mai intuitive și poate demonstra unele particularități ale proceselor și fenomenelor.

Aceasta contribuie la creșterea interesului studenților pentru chimie și favorizează înțelegerea mai profundă a lor.

Modelele computerizate ale lucrărilor de laborator imită lucrările efectuate de studenți în laborator.

Spre deosebire de software-urile de simulare, ele prezintă tabele electronice pentru notarea rezultatelor obținute în urma efectuării experimentului, subprograme pentru construcția graficelor, pentru prelucrarea rezultatelor etc. În laborator, calculatorul este folosit pentru *achiziția, reprezentarea și analiza datelor experimentale*.

Chimia, deși este o știință a naturii cu o pregnantă tentă experimentală, procesul de predare-învățare fiind necesar să se realizeze în laboratorul de chimie, poate fi predată și învățată cu ajutorul programelor informatice dedicate, îndeosebi, structurii substanțelor, mecanismelor de reacție etc., nesesizabile cu ochiul liber.

Calculatorul permite o mai bună instruire a fenomenului studiat, pe baza repetării acestuia până la învățarea deplină.

Este știut faptul că, în învățământul tradițional, o experiență nu poate fi repetată în timpul predării datorită constrângerilor de timp și de material.

În noua tehnologie didactică, profesorul poate, mai întâi, experimenta în modelul clasic, simulând-o apoi pe calculator prin varietatea parametrilor în limitele fenomenului studiat până la înțelegerea și asimilarea deplină.

Varietatea modelelor din realitatea practică permite concretizarea abstractului, evidențierea mai rapidă a notelor comune esenței fenomenului sau procesului studiat.

Prin intermediul programului didactic, profesorul realizează un permanent dialog între *mașină* și cel care învață. Calculatorul nu poate, însă, înlocui profesorul, după cum cartea nu poate face să dispară lecția din clasă și nici nu se poate substitui celorlalte mijloace de învățământ.

Practica arată că, pe măsura dezvoltării tehnicii și tehnologiei învățământului, sarcinile școlii și profesorilor cresc. Calculatorul poate să economisească timpul, studenții se pot corecta singuri când greșesc, dar să nu uităm că rolul profesorului este imens, deoarece studenții asimilează mai bine când sunt puși să se corecteze unii pe alții, când fiecare lucru neștiut de un student creează o nouă problemă.

Învățarea cu calculatorul are, deci, un demers activ, sprijinit pe caracterul interactiv al dialogului om-mașină. Studentul învață fără emoții, inhibiția, care apare în procesul ascultării tradiționale, în fața clasei și a tablei, dispăre. Munca cu calculatorul fixează atenția, solicită concentrarea și beneficiază de aceasta la momentul oportun.

3. CHIMUNIV - METODĂ MODERNĂ DE PREDARE-ÎNVĂȚARE A CHIMIEI

Plecând de la activitățile desfășurate prin intermediul software-ului informatic *ChimUniv* – instruire-autoinstruire, sunt reprezentate principalele componente ale sistemului și interacțiunile dintre acestea. Studenții reprezintă elementul central în cadrul acestui model, ei putând accesa sistemul și în afara orelor de predare [8].

Prima condiție ca acest sistem să funcționeze este ca profesorii să ajungă la concluzia că le facilitează munca la catedră, fără însă a le consuma un timp îndelungat.

S-a dorit proiectarea și implementarea unui sistem informatic, care să permită studenților să-și însușească cunoștințele și să-și formeze deprinderi practice de *Chimie*.

Folosirea calculatorului în predarea *Chimiei*, va avea ca efect nu doar îmbunătățirea atitudinii față de această disciplină, dar și față de calculator. Un alt avantaj constă în posibilitatea studenților să lucreze independent de profesor un interval de timp, folosirea calculatorului fiind un mijloc de a crește responsabilitatea studenților față de activitatea pe care o desfășoară. De asemenea, putem afirma că folosirea calculatorului poate mări puterea de

concentrare a studentului, încrederea în forțele proprii, precum și respectul față de propriile sale posibilități. Deși avantajele majore ale acestei aplicații sunt evidente, *ChimUniv* nu are pretenția unei platforme perfecte. Există întotdeauna beneficii și îmbunătățiri suplimentare care pot fi aduse, însă avantajul principal rezidă în ușurința cu care vor putea fi implementate acestea în viitor, în funcție de cerințele utilizatorilor.

Pentru exemplificare se va prezenta tema *Reacții Redox* din cadrul celor 19 teme ale software-ului informatic *ChimUniv* [8]. Coeficienții stoichiometrici, într-o reacție redox, pot fi calculați în funcție de variația numerelor de oxidare ținând cont că numărul de electroni primiți de oxidant trebuie să fie egal cu cel al electronilor cedați de reducător.

Figura 1. Alegerea reacției de egalat.

Figura 2. Afișarea stării de oxidare pentru reactanți și produșii de reacție.

Figura 3. Realizarea bilanțului de electroni.



Figura 4. Afișarea ecuației egalate.

Utilizatorul va parcurge următorul algoritm:

- Selectează reacția pentru care se dorește să se analizeze sistemul redox. Pentru aceasta, din caseta **ComboBox**, alege reacția respectivă făcând click pe ea, (figura 1).
- Selectează, din lista **Substanța**, reactanții și produșii de reacție. În timp ce selectează o substanță, execută click în zona etichetelor numere de oxidare, pentru a fi afișate stările de oxidare ale substanțelor selectate, (figurile 1 și 2).
- Reacțiile analizate au câte doi-trei reactanți și produși de reacție, așa că utilizatorul va fi atent la completarea căsuțelor (figura 2).
- Nu se recomandă golirea anumitor căsuțe, prin ștergere sau apăsarea tastei **Delete**. Prin ștergere, nu se va mai putea continua analiza sistemului redox selectat.
- Se reprezintă bilanțul electronic, se amplifică ecuațiile corespunzătoare oxidării și reducerii astfel, încât numărul electronilor cedați să fie egal cu numărul electronilor acceptați pentru a stabili coeficienții redox. Se calculează c.m.m.m.c al numerelor de electroni primiți sau cedați în fiecare semireacție, se împarte c.m.m.m.c la numărul electronilor și se înmulțesc ecuațiile semireacțiilor cu valorile obținute (figura 3).
- Coeficienții obținuți se introduc automat în zona ecuației globale a reacției și va fi afișată reacția egalată (figura 4).

4. CONCLUZII

În procesul de educație, computerul nu ar trebui considerat doar un mijloc de informare pentru studenți, ci un instrument de promovare a inițiativei, a angajării studentului în activitate, a

autonomiei acestuia în învățare. Metodele tradiționale de învățare s-au născut în era industrială, când fluxul informațional era mic, incomparabil cu cel actual, astfel că ele sunt astăzi depășite. Trebuie găsite soluții și căi noi de optimizare a învățării. În momentul în care sunt implicați în evaluare, studenții dezvoltă un sentiment de control asupra procesului de învățare și capătă mai multă încredere în capacitățile lor, fapt ce conduce la performanță crescută. Cercetarea a demonstrat nivelul ridicat de interes și receptivitatea mare a studenților față de utilizarea noilor tehnologii în activitatea de predare-învățare.

- Integrarea experiențelor, metodelor active noi de predare permite realizarea unei eficiențe sporite a activității didactice printr-o structurare nouă, dinamică și atractivă a lecțiilor de *Chimie*.
- Creșterea interesului studenților pentru studiu, prin folosirea calculatorului, este evidentă.
- Studenții mai slabi pot profita mai mult de pe urma integrării calculatorului în lecțiile de *Chimie*.
- Dezvoltarea gândirii logice este favorizată prin înțelegerea corectă a fenomenelor și a cauzelor care le generează.
- Sistemele educative vor folosi tehnologia pentru a înțelege mai bine nivelul de cunoștințe al studentului și se va adapta atât la lacunele de învățare, cât și la diversele stiluri de învățare.
- Tehnologiile evoluează de la an la an pentru a pune la dispoziție o funcționalitate sporită, în timp ce aplicațiile software devin din ce în ce mai inteligente și receptive pentru cei care le utilizează.
- Luate împreună, aceste activități vor pune la dispoziție noi oportunități pentru studenți de a-și personaliza accesul la

resursele de învățare digitală în școală și în afara ei, devenind mult mai importantă necesitatea de apropiere a acestei experiențe de învățare.

Scopul acestei lucrări a constat în perfecționarea procesului de instruire a *Chimiei* prin:

- Elaborarea metodologiei de aplicare a sistemului motivațional la studierea *Chimiei* în învățământul universitar.
- Stabilirea impactului acestui sistem de instruire asupra finalităților procesului educațional la *Chimie*.

Soluția *ChimUniv*, tratată în cadrul acestei lucrări, a încercat să ofere o alternativă cât mai viabilă în desfășurarea procesului de predare și învățare a *Chimiei*.

Ideea de la care s-a pornit în realizarea acestui sistem, a fost că informatica ar putea ușura considerabil studiul *Chimiei* din învățământul universitar, aceasta pentru că, utilizând calculatorul, cunoștințele se pot acumula într-un mod mai intuitiv și mai atractiv. Astfel, dezvoltarea sistemului *ChimUniv* a avut ca scop crearea unui mediu ușor de utilizat atât pentru studenți, dar, poate, mai ales pentru profesori.

Bibliografie

1. **Bernat, S. E.** *Tehnica învățării eficiente*. Cluj-Napoca: Ed. Presa Universitară Clujeană, 2003, 270 p.
2. **Cerghit, I.** *Metode de învățământ*. Iași: Ed. Polirom, 2008, 320 p.
3. **Cerghit, I.** *Sisteme de instruire alternative și contemporane*. Structuri, stiluri și strategii. București: Ed. Aramis, 2008, 400 p.
4. **Comenius, I. A.** *Didactica Magna*. București: Editura Didactică și Pedagogică, 1970, 210 p.

5. **Dulamă, Maria Eliza.** *Practica pedagogică: teorie și metodologie*. Cluj-Napoca: Ed. Clusium, 2005, 192 p.

6. **Fătu, Sanda.** *Didactica Chimiei*. București: Ed. Corint, 2008, 208 p.

7. **Potolea, D.** *De la stiluri la strategii și performanțe*. În: *Structuri, stiluri și performanțe în învățământ* (coord. I. Jinga și L. Vlăsceanu), București: Editura Academiei, 1989, 276 p.

8. **Serban, S., Lemle, L.D.** *Computer science applied for chemical formulas*. In *Proceeding of 2nd World Conference on Educational Technology Researches (WCETR2012): Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2013, Vol.83, p. 290...294.

9. **Vaughan, J.L., Estes, T.H.** *Reading and Reasoning Beyond the Primary Grades*. Boston: Allyn & Bacon, 1986, 289 p.

Recomandat spre publicare: 18.12.2013.