

DIDACTICI PARTICULARE

EVALUAREA INIȚIALĂ – SUPTOR PENTRU FORMAREA COMPETENȚELOR LICEENILOR LA CHIMIE

Rita GODOROJA

Ministerul Educației și Tineretului al Republicii Moldova

This article discusses the topic of initial assessment as a support for development of student's disciplinary competences on chemistry. Competence involves integrated complexes of knowledge, abilities, and capacities. Accurate and effective initial assessment is necessary for identifying students' level of knowledge and skills, while having the goal to assure the premises for realization of the curricular objectives in the lyceum.

*Spune-mi cum evaluezi, și-ți voi spune pe cine formezi
Jean-Marie De Ketele*

Chimia este o disciplină curriculară, studiul eficient al căreia dezvoltă interesul cognitiv și curiozitatea elevilor, oferă posibilități de a explora natura și de a cerceta substanțele și transformările lor, provocând satisfacția și bucuria descoperirilor. Acest domeniu de studiu își propune drept scop formarea la liceeni a abilităților de operare cu datele științifice despre substanțe, dezvoltarea abilităților de rezolvare a problemelor, formarea atitudinii apreciative față de contribuția acestei științe la dezvoltarea cunoașterii și a societății.

Pentru a se integra eficient într-o societate a cunoașterii, elevii trebuie să învețe a comunica, a rezolva probleme complexe, a lucra cu diverse informații, a colabora în echipe flexibile și a demonstra o puternică automotivare. Alfabetizarea științifică reprezintă unul dintre cele opt domenii de competențe-cheie stabilite la nivel european, care ar trebui să fie dezvoltate elevilor în procesul educațional pentru a acționa ca un fundament al învățării continue pe tot parcursul vieții [1]. De aceea, orientarea procesului educațional la chimie spre formarea de competențe este o sarcină primordială a cadrelor didactice.

Cunoașterea științifică în procesul educațional la chimie include familiarizarea elevilor cu rezultatele și metodologia științei necesare pentru explicarea lumii înconjurătoare pe dimensiunea: compoziție–structură–proprietăți–obținere–aplicarea substanțelor. În consecință, chimia creează premise pentru dezvoltarea la elevi a capacităților de analiză, sinteză, comparație, generalizare, clasificare, sistematizare, modelare, abstractizare etc. Experiența elevilor acumulată prin studierea chimiei în gimnaziu și liceu reprezintă o parte componentă a resurselor individuale interne, necesare pentru soluționarea unor probleme din practica școlară sau din viața cotidiană.

Competența implică complexe integrate de cunoștințe, abilități, capacități și atitudini. Xavier Roegiers consideră competența drept o contextualizare a achizițiilor într-o anumită situație. Savantul afirmă că crearea unor situații complexe este, probabil, singura modalitate prin care se poate asigura că școala formează elevilor competențe, nu numai cunoștințe sau abilități izolate [2]. Dobândirea unui anumit nivel de competență poate fi percepută ca fiind capacitatea de a utiliza și a combina capacitățile de cunoaștere, deprinderile și experiența anterioară, în acord cu cerințele specifice unui anumit context, situație sau problemă. Cu alte cuvinte, competența reprezintă capacitatea de a face față în mod independent schimbării, situațiilor noi și complexe.

După Constantin Cuceș, competența școlară se referă la totalitatea abilităților și capacităților de care este capabil elevul [3]. Un demers orientat spre acumularea de competențe abordează problema mobilizării și investirii cunoștințelor și capacităților elevilor în activități utile, purtătoare de sens pentru elev. Integrarea resurselor interne ale elevilor (valori, atitudini, abilități, capacități, strategii cognitive, cunoștințe) în comportamente de rezolvare a sarcinilor și situațiilor-problemă, create în procesul educațional conform obiectivelor curriculare, conduce spre formarea competențelor. Competențele disciplinare au o structură complexă în care se disting următoarele componente:

- *componenta cognitivă*, care vizează utilizarea teoriei, conceptelor și a capacităților de cunoaștere dobândite prin experiență;
- *componenta funcțională*, care cuprinde deprinderile de utilizare a cunoștințelor într-o situație, capacitatea persoanei de a realiza o sarcină nouă într-un anumit context de învățare;
- *componenta personală*, care se referă la adoptarea unei atitudini sau comportament adecvat într-o situație-problemă;
- *componenta etică*, care presupune demonstrarea anumitelor valori personale.

Fundamentul valoric al formării competențelor îl constituie creativitatea, independența, obiectivitatea, toleranța, interesul, perseverența, inițiativa și capacitatea de a colabora în procesul de predare-învățare-evaluare.

Pentru formarea competențelor elevilor, în procesul educațional liceal este foarte importantă abordarea problemei evaluării inițiale. La începutul clasei a X-a cunoștințele, deprinderile și atitudinile elevilor la chimie se deosebesc considerabil, deoarece achizițiile acestora variază în funcție de calitatea predării-învățării-evaluării în gimnaziu, de motivația învățării, de baza materială a laboratoarelor de chimie, de competențele cadrelor didactice etc.

Din acest context rezultă trei întrebări esențiale:

- Care sunt competențele școlare specifice chimiei ca finalitate a realizării obiectivelor Curriculum-ului disciplinar în liceu?
- Cum pot fi formate aceste competențe în procesul educațional la chimie în liceu?
- Care este rolul evaluării inițiale pentru formarea ulterioară a competențelor liceenilor?

Pentru a răspunde la aceste întrebări, am analizat obiectivele curriculare [4, 5] și, în baza lor, propunem un sistem de competențe generale și specifice la chimie pentru învățământul liceal:

I. Competențe de comunicare științifică:

1. Utilizarea corectă a limbajului chimic, a legilor și teoriilor chimice de bază.
2. Explicarea compoziției, structurii, proprietăților, obținerii și a utilizării eficiente a substanțelor chimice cu importanță practică.
3. Structurarea cunoștințelor științifice referitor la elementele chimice, substanțe, proprietăți, reacții chimice în vederea utilizării acestora.
4. Argumentarea avantajelor pe care le oferă chimia în rezolvarea diverselor probleme și situații.

II. Competențe de cercetare:

1. Deducerea relației cauză-efect dintre compoziția, structura, proprietățile fizice și chimice, utilizarea substanțelor.
2. Proiectarea și efectuarea de experimente în scopul evidențierii comportării chimice și a metodelor de obținere a unor substanțe simple și compuse.
3. Interpretarea datelor experimentale și formularea concluziilor.
4. Utilizarea modelării pentru ilustrarea, clarificarea, argumentarea noțiunilor, conceptelor, a relațiilor dintre ele, a fenomenelor și proceselor.
5. Respectarea regulilor tehnicii securității în lucrul cu substanțele chimice și utilajul chimic.
6. Susținerea unor comunicări pe baza lucrărilor de creație, a referatelor și a proiectelor elaborate (despre utilizarea inofensivă și ecologic pură a substanțelor în industria chimică, alimentară, în producerea materialelor de construcție, a preparatelor medicinale și farmaceutice, în viața cotidiană).
7. Utilizarea surselor diverse pentru selectarea și explicarea informației științifice necesare (Sistemul Periodic, Tabelul Solubilității, scheme, grafice, diagrame etc.).

III. Competențe de rezolvare a problemelor:

1. Abordarea și rezolvarea problemelor experimentale din cursul de chimie.
2. Aplicarea în situații noi a algoritmilor de alcătuire a formulelor chimice, ecuațiilor chimice și de rezolvare a principalelor tipuri de probleme.
3. Compunerea unor probleme noi la chimie în baza algoritmilor cunoscuți și a întrebărilor cu caracter divergent.

În continuare vom analiza unele aspecte ale formării competențelor de comunicare științifică, de cercetare teoretică/experimentală și de rezolvare a problemelor în procesul educațional la chimie în liceu.

Formarea competențelor de comunicare științifică în procesul educațional la chimie, în sensul înțelegerii funcționale a conceptelor științifice, este necesară pentru participarea activă a viitorilor absolvenți de liceu

în viața economică, în comunitate, în luarea deciziilor. Aceasta solicită capacitatea elevilor de a-și mobiliza cunoștințele, capacitățile, abilitățile teoretice și practice de a utiliza limbajul chimic în diverse situații. Limbajul chimic este alcătuit din simboluri chimice, formule chimice, ecuații ale reacțiilor, noțiuni chimice și terminologie chimică. Competența de comunicare științifică a elevilor se manifestă prin capacitatea lor de a descrie, a explica și a anticipa fenomene din natură; posibilitatea de a citi, a înțelege și a interpreta textele cu conținut științific din manuale și alte surse de informare; de a identifica problemele și a evalua calitatea informației pe baza surselor, de a utiliza în mod corespunzător conceptele și metodele chimiei.

Baza limbajului chimic al liceenilor se formează în cursul gimnazial de chimie, în clasele a 7-a-a 9-a. Analiza sistemului de noțiuni chimice, identificat de noi în Curriculum-ul gimnazial la chimie [4], permite să afirmăm că în procesul educațional la chimie în gimnaziu elevii vor învăța minimum 194 de noțiuni chimice noi, din ele: în clasa a 7-a – 89 de noțiuni sau 45,87% din numărul total, în clasa a 8-a – 53 de noțiuni sau 27,32%, iar în clasa a 9-a – 52 de noțiuni sau 26,81%. Pentru explicarea compoziției, structurii, proprietăților și obținerii substanțelor, a legăturilor genetice dintre clasele de compuși, este necesară competența de a utiliza simbolurile, formulele, ecuațiile chimice, precum și noțiunile și terminologia chimică. Aceasta presupune deprinderi de utilizare a Sistemului Periodic, a Tabelului solubilității și a altor materiale didactice informative. Abilitatea de a folosi aceste informații în mod interactiv constituie o parte componentă a competenței de comunicare științifică la chimie.

Specificul competențelor la chimie este determinat de experimentul chimic școlar care cuprinde experiențe de laborator și lucrări practice. Integrarea sistematică a experimentului chimic în lecțiile de chimie creează condițiile necesare pentru formarea la liceeni a competenței de cercetare teoretică și experimentală. Pentru aceasta este necesar a propune elevilor diverse probleme de clasificare și identificare a elementelor chimice, substanțelor, proprietăților substanțelor, reacțiilor chimice; sarcini de stabilire a corelației dintre compoziția, structura, proprietățile fizice și chimice, obținerea și utilizarea substanțelor. Investigarea experimentală a comportării chimice și a metodelor de obținere a unor substanțe simple și compuse presupune abilități de planificare și efectuare a experimentelor chimice, respectând regulile tehnicii securității în lucrul cu substanțele chimice și cu utilajul chimic. O deosebită importanță în formarea acestei competențe revine abilității de a demonstra cunoștințele teoretice de bază, de a deduce algoritmi și de a stabili relații cauză–efect, capacității de a evalua, a interpreta și a sintetiza informația și datele chimice. În ceea ce privește antrenarea metodelor de activitate științifică, liceenilor trebuie să li se propună diverse sarcini: a efectua măsurări și observații; a formula ipoteze și a efectua experimente; a interpreta cu ajutorul teoriilor și al modelelor experimentele realizate; a explica, prin exemple, cum descoperirile din chimie influențează cultura și progresul social, condițiile noastre de viață; a discuta despre folosirea eficientă și inofensivă a substanțelor în viața particulară și în societate.

Formarea la liceeni a competenței de rezolvare a problemelor presupune stabilirea unor corelații relevante, demonstrarea raționamentelor deductive și inductive, antrenarea abilității de a aplica cunoștințele, capacitățile și experiența pentru soluționarea eficientă a problemelor noi. În sens larg, a fi competent în rezolvarea de probleme înseamnă a găsi soluții într-o multitudine de contexte și situații. De exemplu, Curriculum-ul de chimie pentru clasa a X-a de liceu, profil umanist, include rezolvarea problemelor cantitative de determinare a masei substanței, volumului gazului, cantității de substanță pe baza ecuațiilor chimice; cu aplicarea noțiunii de parte de masă a substanței dizolvate în soluție; pe baza legăturii genetice dintre clasele de substanțe anorganice. Pentru rezolvarea problemelor cantitative este necesară cunoașterea legilor fundamentale ale chimiei: Legea constanței compoziției, Legea conservării masei substanțelor, Legea lui Avogadro și consecințele ei, Legea periodicității și Sistemul periodic.

Tendința de centrare a curriculum-ului școlar la chimie pe competențe presupune o modificare continuă a proceselor didactice, strategiilor și tehnologiilor educaționale. Din această perspectivă, curricula la chimie pentru gimnaziu și liceu orientează cadrele didactice spre aplicarea strategiilor didactice formative și a metodelor active și interactive; realizarea activităților de învățare axate pe problematizare, investigație, euristică, studiu de caz etc.; stabilirea interconexiunii dintre obiective, conținuturi și strategii didactice; realizarea instruirii prin cooperare și realizarea conexiunii inverse; valorificarea potențialului intelectual și creativ al elevilor.

Pentru a înțelege cum va avea loc formarea ulterioară a competențelor liceenilor, este importantă evaluarea inițială la începutul studiului chimiei în liceu. Evaluarea inițială, realizată la începutul demersurilor instructiv-educative, pentru a stabili nivelul la care se află elevii, permite atât profesorului, cât și elevului să-și formeze o reprezentare cât mai corect posibilă asupra situației existente și asupra cerințelor cărora ur-

mează să le răspundă. Necesitatea realizării evaluării inițiale este determinată de existența unei eterogenități în ceea ce privește pregătirea elevilor; asigurarea continuității în asimilarea unui conținut; nevoia de a anticipa un proces de predare-învățare adecvat posibilităților de învățare ale elevilor [6].

Se știe că nivelul motivației și al învățării anterioare influențează calitatea unui proces nou de învățare. De aici rezultă că la momentul inițial trebuie să știm exact *ce știe să facă* elevul. *Evaluarea inițială a competențelor* reprezintă o activitate de colectare a informațiilor despre achizițiile prezente ale elevilor, cu accent pe capacitatea de rezolvare a problemelor și sarcinilor noi, în raport cu obiectivele curriculare. Pentru a evalua competențele la chimie la începutul unei noi etape de instruire, este necesară elaborarea și aplicarea unui *test predictiv / de evaluare inițială*, care constituie o sarcină destul de complicată pentru cadrele didactice la etapa actuală. În primul rând, noțiunea de competență presupune elaborarea unor teste, care integrează cunoștințele, capacitățile și atitudinile elevilor în situații-problemă. Manualele și culegerile de probleme existente nu conțin teste de acest fel, de aceea această sarcină rămâne în responsabilitatea cadrelor didactice. Analiza recentă a unor teste de evaluare inițială, elaborate de profesori și aplicate în clasa a X-a la chimie, în două licee, denotă includerea unor itemi complicați, care depășesc obiectivele curriculum-ului gimnazial. De exemplu, elevilor li s-a propus să rezolve o problemă de determinare a masei produsului de reacție, în cazul când o substanță inițială este în exces. Nu s-a ținut cont de faptul că după desconggestionarea curriculum-ului gimnazial (2006) acest tip de probleme a fost transferat în curriculum-ul liceal, în clasa a X-a. Din această cauză elevii n-au fost capabili să realizeze sarcina propusă. Dacă în astfel de situații profesorii vor nota elevii nesatisfăcător în catalog, se poate întâmpla ca o bună parte dintre ei să-și piardă din start motivația de învățare a disciplinei.

Testul inițial este un instrument de identificare a nivelului de realizare a obiectivelor în gimnaziu și de anticipare a posibilităților de realizare a curriculum-ului de liceu. Un test de evaluare inițială este:

- *valid*, dacă măsoară competențele elevilor, iar itemii acoperă obiectivele curriculare prin rezolvarea sarcinilor problematizate și integrarea cunoștințelor științifice de bază, a capacităților de cunoaștere și atitudinilor cognitive;
- *fidel*, dacă fiind aplicat în situații analoge sau identice, evidențiază aceleași performanțe și lacune în instruire;
- *relevant*, dacă verifică esențialul întregii materii parcurse și nu doar unele părți sau elemente ale materiei studiate anterior;
- *eficient*, dacă identifică exact nivelul de performanță de care este capabil elevul și toate lacunele esențiale, care au intervenit în instruirea anterioară a elevului;
- *aplicabil*, dacă oferă date utile atât elevului, cât și cadrelor didactice, asigurând feedback-ul.

Înainte de a aplica un test predictiv unei clase, cadrul didactic are obligația de a face elevilor cunoscute obiectivele urmărite. Elevii sunt încurajați să lucreze independent pentru a-și crea o imagine adecvată despre competențele la chimie, pe care le posedă la momentul dat în rezolvarea sarcinilor și depășirea dificultăților. Este importantă asigurarea unui climat de muncă fără stres, de a preveni emoțiile exagerate manifestate de unii elevi, anunțându-i că nota primită se va pune în catalog la decizia fiecărui elev. Itemii trebuie să fie însoțiți de punctajul acordat, iar analiza rezolvării să se realizeze, folosind un barem de evaluare detaliat. După evaluarea testului de către profesor, este foarte important ca elevii să-și examineze erorile, apoi să completeze un chestionar de autoevaluare inițială a nivelului competențelor. Elevii vor fi rugați să-și autoaprecieze cu o notă, pe scala de la 1 la 5, nivelul competențelor proprii la chimie, la etapa actuală. În continuare, propunem exemple de itemi cu referire la utilizarea limbajului chimic, competențele de rezolvare a problemelor și atitudinile elevilor la chimie, utile pentru elaborarea unui chestionar de autoevaluare inițială a competențelor de alfabetizare științifică la chimie în clasa a X-a:

Nr.	Competențe specifice	1	2	3	4	5
1	Pot defini noțiunile fundamentale ale chimiei: atom, moleculă, element chimic, simbol chimic, formulă chimică, reacție chimică, ecuație chimică	1	2	3	4	5
2	Pot alcătui formulele moleculare și denumirile oxizilor	1	2	3	4	5
3	Pot alcătui formulele moleculare și denumirile acizilor	1	2	3	4	5
4	Pot alcătui formulele moleculare și denumirile bazelor	1	2	3	4	5
5	Pot alcătui formulele moleculare și denumirile sărurilor	1	2	3	4	5
6	Pot clasifica substanțele anorganice: metale, nemetale, oxizi, acizi, baze și săruri	1	2	3	4	5

7	Pot explica modul de interacțiune a substanțelor anorganice (oxizi, acizi, baze și săruri) pe baza schemei legăturilor genetice	1	2	3	4	5
Nr.	Competențe specifice	1	2	3	4	5
8	Pot alcătui ecuațiile moleculare ale reacțiilor chimice, stabilind corect coeficienții	1	2	3	4	5
9	Pot compune ecuațiile ionice complete ale reacțiilor chimice, utilizând Tabelul solubilității	1	2	3	4	5
10	Pot deduce ecuațiile ionice reduse ale reacțiilor chimice	1	2	3	4	5
11	Pot explica legile fundamentale ale chimiei: Legea constanței compoziției, Legea conservării masei substanțelor, Legea lui Avogadro și consecințele ei	1	2	3	4	5
12	Pot caracteriza un element chimic, utilizând Sistemul Periodic	1	2	3	4	5
13	Pot determina masa moleculară relativă și masa molară, cunoscând formula chimică a substanței	1	2	3	4	5
14	Pot rezolva probleme de determinare a cantității de substanță pe baza ecuației reacției chimice	1	2	3	4	5
15	Pot rezolva probleme de determinare a masei substanței pe baza ecuației reacției chimice	1	2	3	4	5
16	Pot rezolva probleme de determinare a volumului gazului pe baza ecuației reacției chimice	1	2	3	4	5
17	Pot stabili partea de masă a substanței în soluție, cunoscând masa substanței	1	2	3	4	5
18	Pot rezolva probleme de calcul după ecuația chimică, dacă este dată masa soluției și partea de masă a substanței dizolvate	1	2	3	4	5
19	Pot explica materialul predat la lecție	1	2	3	4	5
20	Pot învăța cu interes la chimie	1	2	3	4	5
21	Pot efectua independent temele pentru acasă la chimie	1	2	3	4	5
22	Pot explica importanța studierii chimiei anorganice	1	2	3	4	5
23	Pot compune exerciții și probleme la temele studiate din cursul de chimie	1	2	3	4	5
24	Pot colabora cu colegii mei la rezolvarea sarcinilor propuse în grup	1	2	3	4	5

Următorul pas este stabilirea de către fiecare elev a obiectivelor proprii de formare a competențelor la chimie pentru clasa a X-a, elaborarea unui plan de recuperare și automotivare pentru o activitate independentă de compensare a cunoștințelor și abilităților absente. Elevii vor avea nevoie de realizarea sarcinilor suplimentare diferențiate, iar profesorul va elabora o fișă de monitorizare și observare a elevilor în care va nota datele testului predictiv și ameliorările care se produc în comportamentul de învățare.

O problemă actuală este schimbarea atitudinii profesorilor și elevilor față de procesul de evaluare, care mai des este asociată cu eșecul, sancțiunea sau controlul, decât cu progresele pentru etapa următoare a învățării. Acest moment este foarte important la începutul studiilor liceale, întrucât evaluarea precedată de obiective stimulante se va dovedi mult mai eficientă decât una la care elevul nu știe ce să aștepte.

În concluzie menționăm că rolul cadrelor didactice este definitoriu în corelarea evaluării inițiale cu posibilitatea de reflectare asupra rezultatelor învățării și cu formarea unei imagini cât mai corecte a elevilor despre competențele proprii la început, precum și în dezvoltarea lor continuă pe tot parcursul studiilor liceale.

Referințe:

1. Implementation of "Education and Training 2010" work programme. Working Group B "Key Competences". Key Competences for Lifelong Learning. A European Reference Framework. European Commission, November 2004. www.ec.europa.eu/education/policies/2010/doc/basicframe.pdf
2. Roegiers X. L'évaluation selon la pédagogie de l'intégration: est-il possible d'évaluer les compétences des élèves? // In Toualbi-Thaïlibi, K. & Tawil, S. (Dir.). La Refonte de la pédagogie en Algérie - Défis et enjeux d'une société en mutation, Alger: UNESCO-ONPS, 2005, p.107-124.
3. Cucoș C. Pedagogie generală. - Iași: Polirom, 2002.
4. Chimia. Curriculum școlar pentru clasele a VII-a–a IX-a. - Chișinău: Editura Univers Pedagogic, 2006.
5. Chimie. Curriculum pentru învățământul liceal. - Chișinău: Editura Univers Pedagogic, 2006.
6. Pîslaru VI., Achiri I., Cabac V., Bolboceanu A., Raileanu A., Spinei I. Concepția evaluării rezultatelor școlare. - Chișinău: Ministerul Educației și Tineretului, 2006.

Prezentat la 23.12.2008