



# ABORDĂRI MODERNE ÎN PREDAREA CHIMIEI



## GHID METODIC



LAURA-ELENA MILITARU

**GHID METODIC**

**ABORDĂRI MODERNE ÎN PREDAREA  
CHIMIEI**

**ELENA-LAURA MILITARU**

**ISBN: 978-606-9734-62-9**

**Editura EVOMIND**

**2025**

# ASPECTE TEORETICE ALE PROCESULUI DE PREDARE-ÎNVĂȚARE-EVALUARE PRIN METODE ACTIVE, CENTRATE PE ACTIVITATEA ELEVILOR

## 1. Introducere

Necesitatea asigurării deopotrivă a educației de bază pentru toți cetățenii – prin dezvoltarea echilibrată a tuturor competențelor cheie și prin formarea pentru învățarea pe parcursul întregii vieți – și a inițierii în trasee de formare specializate, a determinat noua structură a învățământului obligatoriu. Pe baza rezultatelor studiilor efectuate, la nivelul Comisiei Europene au fost stabilite 8 domenii de competențe-cheie, fiind precizate pentru fiecare domeniu cunoștințele, deprinderile și atitudinile care trebuie dobândite, respectiv formate, în procesul educațional.

Aceste domenii de competențe-cheie răspund obiectivelor asumate pentru dezvoltarea sistemelor educaționale și de formare profesională în Europa și, ca urmare, stau la baza stabilirii curriculumului pentru clasele a IX-a și a X-a – ani finali pentru educația de bază.

Studiul chimiei în ciclul inferior al liceului urmărește să contribuie la formarea și dezvoltarea capacității elevilor de a reflecta asupra lumii oferind individului cunoștințele necesare pentru a acționa asupra acesteia, iar în funcție de propriile nevoi și dorințe de a rezolva probleme pe baza relaționării cunoștințelor din diferite domenii, precum și la înzestrarea cu un set de competențe, valori și atitudini menite să contribuie la formarea unei culturi comune pentru toți elevii și determinând, pe de altă parte, trasee individuale de învățare.

Astfel, planurile cadru pentru clasele a IX-a și a X-a de liceu sunt structurate pe trei componente: trunchi comun (TC), curriculum diferențiat (CD) și curriculum la decizia școlii (CDS).

*Trunchiul comun* reprezintă oferta educațională constând din același număr de ore pentru toate filierele, profilurile și specializările din cadrul învățământului liceal. Vizând competențele-cheie, trunchiul comun va fi parcurs în mod obligatoriu de toți elevii, indiferent de profilul de formare.

Chimia este disciplină de trunchi comun și contribuie, alături de celelalte discipline la:

- finalizarea educației de bază prin dezvoltarea competențelor cheie urmărite în cadrul învățământului obligatoriu – condiție pentru asigurarea egalității de șanse pentru toți elevii, oricare ar fi specificul liceului (filieră, profil);
- formarea pentru învățarea pe parcursul întregii vieți.

*Curriculumul diferențiat* reprezintă oferta educațională stabilită la nivel central, constând dintr-un pachet de discipline cu alocările orare asociate acestora.

În cazul disciplinei Chimie, la clasa a IX-a, această ofertă educațională (1 oră) se adresează elevilor profilului real, specializările Matematică – Informatică și Științele naturii și asigură o bază comună pentru pregătirea de profil, răspunzând nevoii de a iniția elevul în trasee de formare specializate, cu o bază suficient de diversificată pentru a se putea orienta în privința studiilor ulterioare sau pentru a se putea integra social și profesional, în cazul finalizării studiilor.

Orele de chimie din curriculum diferențiat sunt ore pe care elevii din profilul sau specializarea respectivă, le efectuează în mod obligatoriu.

Orice domeniu al cunoașterii are propriul corp de concepte, conținut factual, conținut procedural și alte aspecte, care, toate împreună, constituie cunoștințele domeniului. În multe domenii, incluzând pe cel al chimiei, cunoașterea este multifacetată, necesitând eforturi susținute și o instruire focalizată pe dezvoltarea înțelegerii. Principiile care au stat la baza elaborării programei sunt următoarele:

- Învățarea științelor este un proces activ;
- Toți elevii indiferent de aspirații, motivații, interese trebuie să aibă oportunitatea alfabetizării științifice;
- Formarea educației științifice, în detrimentul conținuturilor științifice nerelevante în raport cu dezvoltarea mentală a elevilor sau aplicabilitatea practică a acestora.

Ca urmare, s-a urmărit: esențializarea conținuturilor în scopul accentuării laturii formative; compatibilizarea cunoștințelor cu vârsta elevului și cu experiența anterioară a acestuia; continuitatea și coerența intradisciplinară; realizarea legăturilor interdisciplinare prin utilizarea de modele matematice în explicarea unor fenomene; prezentarea conținuturilor într-o formă accesibilă în scopul stimulării motivației pentru studiul chimiei și, nu în ultimul rând, asigurarea unei continuități la nivelul experienței didactice acumulate în predarea disciplinei.

Programa de chimie este structurată pe formarea de competențe. Competențele permit identificarea și rezolvarea unor probleme specifice domeniului studiat, în contexte variate. Acest tip de proiectare curriculară își propune: focalizarea pe achizițiile finale ale învățării, accentuarea dimensiunii acționale în formarea personalității elevului, corelarea cu așteptările societății.

Programa de chimie pentru trunchi comun este structurată pe un același ansamblu de competențe generale și competențe specifice adecvate pentru profilul real, uman, tehnologic și vocațional și, aceleași ansamblu de conținuturi. Programă de chimie pentru curriculum diferențiat cuprinde noi conținuturi care contribuie la aprofundarea competențelor.

Programele au în vedere să nu îngrădească libertatea profesorului în proiectarea activităților didactice. În condițiile realizării competențelor generale și specifice și parcurgerii integrale a conținutului obligatoriu, profesorul poate:

- să schimbe ordinea parcurgerii elementelor de conținut;
- să grupeze în unități de învățare, în diverse moduri, elementele de conținut cu respectarea logicii interne de dezvoltare a conceptelor;
- să aleagă sau să organizeze activități de învățare adecvate condițiilor concrete din clasă.

### *Relația predare-învățare-evaluare*

Din perspectivă operațională, procesul de învățământ funcționează ca o unitate organică, prin îmbinarea firească și necesară a trei funcții și componente fundamentale: predarea, învățarea și evaluarea.

### *Conceptul de predare, învățare, evaluare.*

Potrivit didacticii moderne, a predă nu este similar cu a spune, eventual a dicta și a cere în lecția viitoare reproducerea verbală de către elevi a celor receptate la clasă.

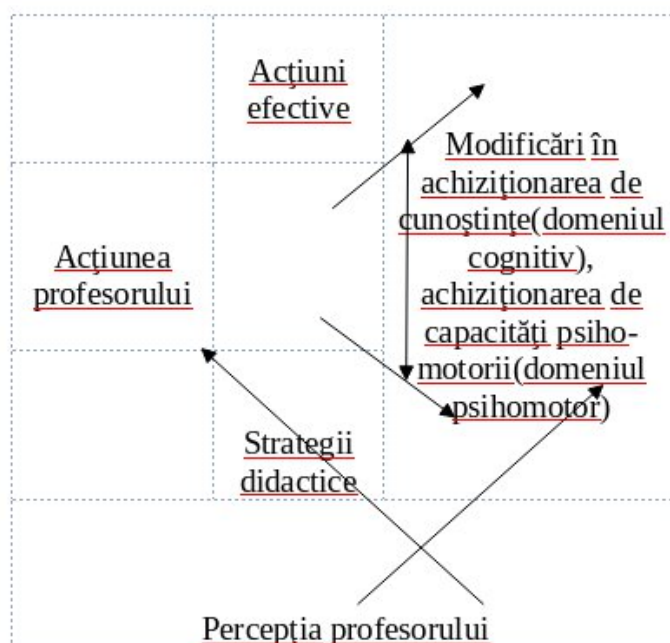
Predarea este definită în strânsă relație cu obiectivele ei fundamentale. Astfel, *a predă înseamnă a organiza și dirija experiențele de învățare școlară*. Predarea este acțiunea cadrului didactic de transmitere a cunoștințelor la nivelul unui model de comunicare unidirecțional, aflat în concordanță cu unele modele metodologice care condiționează învățarea, în general, învățarea școlară, în special.

Procesul de predare poate avea următoarele aspecte:

- predarea ca valorificare și obiectivare a competențelor psiho-didactice;
- predarea ca organizare pedagogică a ofertei didactice;
- predarea ca act de comunicare profesor-elevi.

#### *1. Competențele psiho-didactice implicate în activitatea de predare*

Brown a imaginat un model al activității de predare în care rolul competențelor psiho-pedagogice ocupă o poziție centrală:



Din schema de mai sus reiese faptul că profesorul are responsabilități în activitățile efective: proiectare, organizarea activităților și selectarea metodelor. Elevul achiziționează cunoștințe, își formează deprinderi în strânsă colaborare cu profesorul.

Transpunerea intențiilor (obiectivele pedagogice) în acțiuni didactice concrete pretinde ca profesorul să detalieze, să definească sarcina de efectuat în termenii competențelor necesare. El dispune de proceduri acționale și cognitive specifice (strategii, metode, procedee, tehnici de lucru), fixate în memorie prin experiență și studiu individual. Este vorba de ansamblul componentelor care alcătuiesc repertoriul abilităților de predare și susțin adaptarea conduitei pedagogice la situații școlare concrete.

Repertoriul metodologic stăpânit de profesor capătă contur și se obiectivează în activitățile didactice curente (lecția, experimentul de laborator, dirijarea studiului individual). Realizarea acestor acțiuni didactice are drept consecință modificări în structurile cognitive, afective și procedurale.

Datorită transparenței lor, anumite reacții ale elevilor ajung ușor la percepția profesorului, de ex: stăpânirea unei noțiuni atestată prin definirea ei și eventual cu ocazia parcurgerii sarcinilor de lucru; o atitudine de comprehensiune sau confuzie.

Monitorizarea ar fi soluția ce ar putea oferi măsura valorificării pedagogice a informațiilor transmise.

Actul predării și al educației pretinde dascălului un grad sporit de profesionalizare, documentare și antrenament în dirijarea procesului instructiv-educativ, de confruntare cognitivă cu evantaiul larg de prestații și situații școlare.

Acțiunea de instruire se prezintă ca relația procesuală de transformare a omului, iar desfășurarea sa are loc în condiții specifice în care intervenția profesorului este întâmpinată de acțiunea de învățare a elevului. Ceea ce întreprinde educatorul, ca acțiune exterioară nu se răsfrânge automat asupra dezvoltării elevului, ci devine condiție a unei schimbări numai în măsura în care reușește să angajeze elevul într-un efort intelectual, într-o trăire afectivă și manifestare volițională

Prin predare se înțelege frecvent transmiterea de cunoștințe și tehnici de muncă, optică tributară pedagogiei tradiționale. Cercetările contemporane atribuie profesorului rolul de proiectant și manager al experiențelor de învățare școlară.

Activitatea de predare articulează componente variate, care pot fi supuse unei analize logice, ce ține de structura și natura conținuturilor vehiculate, cât și a analizei pedagogice, care ia în considerare aportul acestor componente la constituirea achizițiilor învățării.

Adeseori în predare se pornește de la fapte concrete, obiecte naturale sau substitute, fenomene, procese sau simulări ale acestora.

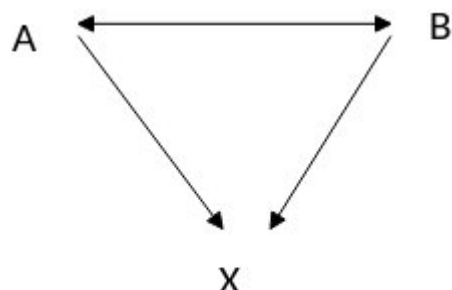
Exemplul se utilizează cu succes în actul predării. El este un prototip al noțiunii sau a fenomenului studiat. Este bine ca în predare profesorul să nu se rezume la un singur exemplu.

Descrieri concise ale obiectelor, fenomenelor sau proceselor propuse spre investigare sunt deosebit de utile în predare, apoi enumerarea și sublinierea zonelor de informație relevantă, explicații și analize ipotetico-deductive (de ex. cum se schimbă o configurație concretă dacă se adaugă sau se elimină unele componente).

### *Predarea ca act de comunicare pedagogic*

Procesul de predare comportă forme specifice de comunicare pedagogică și, în consecință, poate fi examinat prin prisma datelor oferite de teoria generală a comunicării. De redat schema comunicării generale a lui Meyer și Eppler.

Modelul tradițional al comunicării este completat de un altul aparținând lui Newcomb.



Ideea de convergență axiologică stă la baza acestui model, potrivit căruia interlocutorii A și B iau în discuție un eveniment oarecare X. În mod obișnuit, conținutul comunicării între A și B nu se reduce doar la schimbul de mesaje menite a descrie sau caracteriza evenimentul X, deși în schemă actul de comunicare pare simplu.

Dialogul sistematic dintre două persoane se menține pe baza unei motivații mai profunde decât simpla informare. Intervine deschiderea, convergența între persoanele aflate în dialog (A și B), iar pe de altă parte, atitudinile lor față de tema discutată (X). Așadar, raporturile dintre interlocutori sunt condiționate de atitudinile lor față de obiectul dezbaterii. Atitudinile identice sau apropiate asigură deschidere reciprocă, în timp ce atitudinile opuse separă, distanțează interlocutorii. Și în acest context se poate cristaliza o relație cauzală circulară: o zonă minimală de convergență între interlocutori devine premisă pentru inițierea și susținerea comunicării, iar comunicarea sistematică se lărgeste.

Factorii responsabili de prezența sau lipsa de concertare în câmpul relațiilor pedagogice sunt diverși, dar în esență aceștia se subordonează la două categorii de variabile:

- logica profesorului și logica elevilor;
- interesele și atitudinile acestora, ca expresie a rolurilor asumate, dar și a proiecțiilor de viitor, a năzuințelor și aspirațiilor.

Tendința profesorului este de a proiecta în capul elevului propriile sale raționamente, dar acestea nu se înscriu în țesătura de operații mintale de care elevul este capabil.

Căile prin care se ajunge la însușirea unor cunoștințe, la formarea unor comportamente în general, la atingerea obiectivelor procesului educațional,

constituie ceea ce denumim metode de predare /instruire / învățare / educare. Aceste căi se diferențiază prin specificitatea operațiilor și a ansamblurilor de procedee (moduri de realizare a operațiilor) care conduc la atingerea obiectivelor urmărite.

Luând drept criteriu de clasificare sursa / izvorul învățării / cunoașterii(experiența social-istorică a umanității, experiența rezultată din contactul cu realitatea și experiența bazată pe acțiunea practică) se obțin trei mari categorii de metode folosite în practica educațională:

*Metode didactice utilizate în procesul de predare-învățare-evaluare:*

Metode de comunicare orală:

- metode expositive
- metode interogative
- metoda discuțiilor și dezbaterilor
- metoda problematizării

Metode de comunicare scrisă:

- tehnica lecturii
- instructajul scris

Metode de explorare a realității:

- observarea sistematică și independentă
- experimentul
- metode demonstrative
- metode de modelare

Metode bazate pe acțiune:

- *Metode bazate pe acțiune reală*
  - metoda studiului de caz
  - metoda exercițiului
  - metoda lucrărilor practice
  - proiectul sau tema de cercetare
- *Metode de simulare*
  - metoda jocurilor
  - metoda dramatizării
  - învățarea pe simulatoare

Metode de raționalizare a predării-învățării:

- metoda activității cu fișele
- metode algoritmice de instruire
- instruirea programată
- instruirea asistată de calculator

## 2. Metoda problematizării-metodă activă de rezolvare a situațiilor problemă

Problematizarea este o metodă de învățământ care constă în crearea-cu scop didactic-a unei stări conflictuale, a unei contradicții între cunoștințele elevilor și cerințele unei probleme care li se propune elevilor spre rezolvare.

Metoda constă în crearea unor astfel de contradicții(reale sau aparente),de situații problemă,pe care elevii să le sesizeze și la care să caute un răspuns, o soluție.[6]

Există mai multe tipuri de situații problemă.Acestea se creează atunci când:

- apare un dezacord între vechile cunoștințe ale elevului și cerințele impuse de rezolvarea unei probleme;
- elevul trebuie să aleagă, dintr-un lanț sau sistem de cunoștințe, numai pe acelea care îi vor fi necesare în rezolvarea problemei,completând datele care lipsesc;
- elevul este pus în fața unei contradicții între modul de rezolvare a problemei posibil din punct de vedere teoretic-și imposibilitatea de aplicare în practică;
- elevul este solicitat să “vadă” dinamica mișcării în statica unei scheme;
- i se cere elevului să aplice cunoștințe învățate anterior, în condiții noi.

Pentru soluționarea acestor situații-problemă, Thornidike sugerează următoarele 5 faze:

1. definirea problemei și a obiectelor necesare în vederea unei soluții;
2. gruparea și selecționarea informației.În această fază(considerată deja activă),caută informația relevantă pentru soluționarea problemei;
3. evaluarea informației prin reflectare, avându-se în vedere o soluție. Elevii raționează asupra tuturor informațiilor disponibile prin modalități diferite(intuiție,deducție, analogie, reducere la absurd, fac apel la diverse modele,etc.)
4. elaborarea soluției, făcând apel la idei și sfârșind cu adoptarea unei decizii. Se reține o idee considerată ca fiind cea mai potrivită sau cea mai puțin nepotrivită;
5. punerea în aplicare a soluției găsite și reflectarea asupra rezultatelor.

Crearea situațiilor-problematică în chimie se poate realiza fie cu ajutorul întrbărilor probleme(1), exerciții probleme(2), fie plecând de la un material experimental(3).

În procesul de învățare acționează două feluri de întrebări și anume:

- întrebări reproductibile(acestea au funcția de reproducere a cunoștințelor deja însușite, în scopul precizării și consolidării lor)
- întrebări-probleme(acestea solicită gândirea elevilor și îi obligă la folosirea, în formularea răspunsului, a unor cunoștințe folosite anterior.Ele se pot pune

în cursul expunerii profesorului, al observațiilor independente ale elevilor, în cadrul lucrărilor de laborator sau cu ocazia temelor pentru acasă).

Lucrările de laborator pot fi prezentate elevilor problematizat. Experiențele efectuate în laboratorul de chimie pun elevul în situația cercetătorului, îi asigură o mare independență de acțiune, îi creează situații în care trebuie să formuleze ipoteze în mod independent, pe care apoi să le verifice atât pe cale experimentală, cât și teoretică.

### **3. Experimentul de laborator-metodă fundamentală în predarea –învățarea chimiei.**

Experimentul este o metodă fundamentală în predarea –învățarea chimiei. Experimentul de laborator este o metodă euristică de organizare și realizare a activităților practice pentru deducerea informațiilor teoretice, concretizarea, verificarea, aprofundarea și consolidarea cunoștințelor și deprinderilor psihomotorii în perspectiva pregătirii elevilor pentru integrarea socio-profesională.

Experimentul este o observație provocată. A experimenta înseamnă a-i pune pe elevi în situația de a concepe și a practica ei înșiși un anumit gen de operații, cu scopul de a observa, a studia, a dovedi, a verifica, a măsura rezultatele. E o provocare intenționată a unui fenomen în condiții determinate, în scopul observării comportamentului, al cercetării raporturilor de cauzalitate, al descoperirii legităților care-l guvernează, al verificării unor ipoteze.

Chimia fiind o știință experimentală care își bazează procesul teoretic și își găsește aplicabilitatea practică în cercetările de laborator, are la bază experimentul atât ca metodă de investigație științifică, cât și ca metodă de învățare. Conceptul în corelație cu principiile didactice moderne, experimentul de laborator urmează treptele ierarhice ale învățării, conducând elevul de la observarea unor fenomene chimice pe baza demonstrației, la observarea fenomenelor prin activitatea proprie, apoi la verificarea și aplicarea în practică a acestora.

De cele mai multe ori, experimentele chimice utilizate urmăresc să stabilească anumite proprietăți ale substanțelor și anumite posibilități de transformare a acestora: să confirme sau să infirme o ipoteză privind structura sau proprietățile substanțelor; să pună în evidență interacțiunea dintre cauzele și efectele fenomenelor chimice; să formeze o serie de deprinderi practice ale elevilor, precum și obișnuința de a folosi în practică cunoștințele de chimie. În funcție de aceste scopuri se deosebesc mai multe tipuri de experimente:

- ❖ experimente cu caracter de cercetare;
- ❖ experimente demonstrative;
- ❖ experimente aplicative (utilizate pentru verificarea posibilităților elevilor de a aplica în practică noțiunile teoretice însușite anterior).

*Experimentul cu caracter de cercetare*, descoperire, reprezintă un mijloc de însușire activă a materiei, obligând elevii la o serie de operații mintale sau practice cum ar fi: crearea unei motivații, punerea de probleme, enunțarea unei ipoteze, elaborarea unor instalații, executarea propriu-zisă a experimentului, organizarea observației, prelucrarea datelor, formularea concluziilor verificarea rezultatelor.

Prin *experimentul demonstrativ* se înțelege experimentul efectuat în scopul de a verifica date expuse de profesor sau concluzii teoretice deja stabilite.

În practica învățământului chimiei, experimentele chimice de laborator se organizează:

- a. în timpul predării – învățării de noi cunoștințe;
- b. după terminarea unei teme sau unui capitol;
- c. în cadrul cercurilor de chimie;

Experimentarea care se organizează după terminarea unei teme sau a unui capitol urmărește consolidarea cunoștințelor sau evaluarea gradului de însușire a acestora de către elevi.

*Experimentele aplicative* oferă profesorului posibilitatea de a cunoaște concomitent cu gradul de însușire a cunoștințelor și capacitatea elevilor de a aplica în practică principii, legi sau noțiuni învățate la clasă. Totodată prezintă avantajul de a arăta elevilor importanța noțiunilor teoretice în rezolvarea unor cerințe practice.

În cadrul cercurilor de chimie, experimentele didactice sunt folosite pentru dobândirea unor cunoștințe și deprinderi de lucru superioare.

Experimentele de laborator se desfășoară după metoda frontală, toți elevii executând în același timp același experiment sau demonstrativ de către profesor sau o grupă de elevi.

#### **4. Algoritmizarea – metodă activă ce utilizează algoritmi**

Algoritmizarea este acea metodă de învățământ cu ajutorul căreia achiziționarea noilor cunoștințe se realizează prin parcurgerea succesivă a unor etape la capătul cărora se obține rezultatul dorit, soluția unei probleme.

Un algoritm reprezintă o succesiune de operații care se desfășoară întotdeauna în aceeași ordine, cu strictețe stabilită și care conduce în final la rezolvarea corectă a unei probleme sau sarcini concrete de același tip.

Elaborarea unui algoritm operațional, utilizat în învățare, cuprinde, după mai mulți autori, [4], [5] următoarele etape:

- analiza procesului (fenomenului sau problemei) de învățat;
- descompunerea lui în operații elementare;

- stabilirea unei succesiuni optime a acestor operații;
- verificarea, pe cale experimentală sau mentală, a concordanței dintre gradul de dificultate al operațiilor și nivelul de pregătire al elevilor;
- definirea listei de operații și a etapelor de realizare;
- aplicarea algoritmului astfel stabilit la rezolvarea unui anumit tip de probleme;
- corectarea algoritmului după aplicări repetate.

Profesorii pot elabora prescripții algoritmice de recunoaștere. În acest caz, prescripția de căutare parcurge următoarele etape:

- ▶ determinarea trăsăturilor caracteristice necesare și suficiente, pe baza cărora se poate realiza recunoașterea unui obiect, fenomen, etc.
- ▶ stabilirea legăturilor logice dintre aceste trăsături caracteristice;
- ▶ stabilirea ordinii de verificare a trăsăturilor caracteristice;
- ▶ elaborarea prescripției algoritmice într-o formă ușor de folosit;

Algoritmii ce intervin în predarea chimiei se pot grupa în:

- algoritmi de rezolvare, prezenți sub forma unor scheme de rezolvare a unor probleme de chimie de diferite tipuri;
- algoritmi de recunoaștere, de identificare, prezentare a unor reguli de identificare a unui anumit tip de probleme sau prezentare a unui grup de proprietăți prin intermediul cărora pot fi identificate anumite categorii de substanțe și fenomene chimice.

## **5. Metoda rezolvării exercițiilor și problemelor- metodă activă ce formează, dezvoltă și consolidează priceperi și deprinderi.**

Această metodă constă în efectuarea repetată, sistematică a unor operații și activități fie pentru formarea și dezvoltarea unor priceperi și deprinderi, fie pentru consolidarea lor.

Metoda se folosește atât pentru formarea (consolidarea, dezvoltarea) deprinderilor motorii, cât și pentru formarea (consolidarea, dezvoltarea) celor intelectuale. Astfel, utilizând în modalități identice și în moduri diferite operativitatea gândirii, provocând elevii la exerciții de gândire, se poate ajunge la formarea unor priceperi și deprinderi prin activitate intelectuală (deprinderi de

calcul, priceperi de a rezolva probleme, capacitatea de a demonstra relațiile fundamentale care descriu desfășurarea proceselor chimice).

Varietatea și diversitatea exercițiilor care se utilizează în procesul de învățământ au făcut posibilă o clasificare a lor: după funcțiile pe care le îndeplinesc (introdutive, de observare, de operaționalizare, de consolidare, de dezvoltare, de evaluare, etc.); după gradul de independență a elevilor (dirijate, libere); după sarcina didactică (dificile, ușoare).

Desfășurarea unui exercițiu cuprinde, după unii autori, [6], următoarele etape:

- Profesorul le comunică elevilor scopul exercițiului și importanța acestuia în consolidarea cunoștințelor sau în formarea (dezvoltarea) unor deprinderi (capacități, atitudini).
- Li se explică, apoi, în ce constă exercițiul, explicațiile fiind însoțite de demonstrații.
- Elevii efectuează ei înșiși exercițiul, fiind corecțai, pe parcurs, de profesor.
- În final, se realizează (de profesor împreună cu elevii) evaluarea corectitudinii efectuării exercițiului și (respectiv) a formării (consolidării, dezvoltării) unei priceperi (deprinderi, abilități, atitudini, etc.). Pentru reușita lor, la selecționarea și efectuarea exercițiilor trebuie să se țină seama de câteva cerințe psihopedagogice:
  - Să servească scopul urmărit;
  - Să fie adaptate la specificul vârstei elevilor cărora să le capteze atenția și interesul;
  - Să se respecte regula “de la ușor la greu”, “de la simplu la complex” ;
  - Să fie realizate corespunzător pe tot parcursul învățării etc.

Exercițiile și problemele se folosesc de multă vreme în predarea chimiei în scopul de a favoriza înțelegerea unor noțiuni și reținerea acestora, pentru a forma deprinderea elevilor de a raționa și de a opera cu calcule chimice și matematice. Presupunând respectarea unor prescripții și aflarea unui rezultat mai mult sau mai puțin prestabilit, aceste forme de activitate se înscriu în strategia categoriilor algoritmice.

În învățământul tradițional, principalul scop al exercițiilor și problemelor îl constituie consolidarea cunoștințelor, accentul căzând cu preponderență asupra exercițiilor și problemelor de calcul urmărind un rezultat cantitativ.

În învățământul modern sfera de cuprindere a conceptului de problemă devine mult mai largă prin soluțiile de ordin calitativ pe care le reclamă. Problemele de acest tip au un rol însemnat în formarea intelectuală a elevilor, prin gradul mai complex de problematizare pe care îl prezintă. Chiar problemele de

ordin cantitativ sunt privite astăzi dintr-un alt unghi, și anume luându-se în considerare aspectele calitative pe care acestea le sprijină.

În afara unor scopuri cum ar fi: formarea capacității de a corela anumite noțiuni și anumiți factori, de a transfera cunoștințele, de a formula ipoteze, de a stabili concluzii, de a generaliza, etc. Rezolvarea problemelor de chimie trebuie să mai urmărească și cuprinderea într-o formă concisă a unor aspecte esențiale calitative și cantitative ale fenomenelor chimice; înțelegerea clară a relațiilor dintre structura și proprietățile unei substanțe; dezvoltarea unui sistem de gândire chimică, bazat pe raporturile dintre diferitele transformări chimice și legile care le guvernează, înțelegerea relațiilor dintre noțiunile fizice, chimice și matematice.

Principalele tipuri de probleme care se folosesc în predarea – învățarea chimiei sunt probleme întrebări, probleme de calcul și problemele practice.

În funcție de natura lor, problemele se pot rezolva oral, în scris sau pe cale experimentală. Pe cât posibil, acestea vor constitui un model pentru rezolvarea altor probleme, vor fi tipice pentru un anumit capitol, vor avea grade de dificultate diferite, vor fi enunțate cât mai clar și vor conține astfel de date încât calculele să se poată efectua ușor.

În rezolvarea problemelor de chimie o etapă deosebit de importantă o constituie interpretarea din punct de vedere chimic a rezultatelor obținute .

În ultimul timp au căpătat o foarte mare extindere exercițiile și problemele cu caracter programat. Alcătuite dintr-o serie de cerințe judicios organizate, cu grad de dificultate succesiv eşalonat, aceste exerciții ajută elevii la sesizarea unor legături logice între noțiunile învățate.

Rezolvarea exercițiilor și problemelor de chimie constituie și un foarte bun mijloc de fixare, verificare și sistematizare a cunoștințelor. Dată fiind importanța exercițiilor și problemelor pentru învățarea chimiei și deoarece, pe de o parte, este greu să se găsească probleme pentru fiecare noțiune atinsă în lecții, iar pe de alta, dispunând de un timp suficient de restrâns pentru acest gen de activitate, rezolvarea problemelor de chimie se va folosi concomitent cu alte metode sau procedee de învățare .

## **Metoda descoperirii dirijate utilizată în formarea noțiunilor și conceptelor**

Descoperirea (învățarea prin descoperire sau euristică) este o strategie complexă de predare - învățare care oferă posibilitatea ca elevii să dobândească cunoștințe și prin efort personal, independent.

Descoperirea - în învățare - se constituie ca un demers elevat de metodologie didactică, determinat atât de îmbinări, combinări și recombinații de date din fondul apercptiv, cât și de restructurarea acestora într-o realizare creativă bazată pe noi documentări și investigații experimental-aplicative, în cadrul cărora acționează nemijlocit procesele intelectuale esențiale, ca spiritul de observație, memoria logică, imaginația și gândirea creativă etc.

Această modalitate asigură o învățare cucerită. Elevul, datorită acestei metode, se transformă tot mai mult în subiect al educației, în propriul său educator. Astfel, el explorează, reconstruiește, redescoperă, ajunge la generalizarea, recrearea și dobândirea (asimilarea) adevărurilor prin eforturi proprii. Desigur, cea mai mare parte a cunoștințelor dobândite fac parte din tezaurul cunoașterii acumulate de omenire. Este posibil, însă, ca anumite cunoștințe ce le dobândește prin metoda descoperirii să reprezinte și o noutate în tezaurul cunoașterii.

Descoperirea a însemnat o reacție împotriva metodelor catehetice, a metodelor bazate pe verbalizarea și memorizarea mecanică, a metodelor bazate doar pe receptare, chiar dacă ele asigură înțelegerea celor asimilate și învățarea mai rapidă. Învățarea prin descoperire urmărește ca predarea-învățarea să se bazeze pe problematizare și cercetare, pe experiența directă și concretă, creativă.

Învățarea euristică urmărește să nu comunice materia de studiu în forma ei finală de asimilare, ci să-l antreneze pe elev în procesul instruirii, să-i arate cum să învețe. Ea urmărește să-l ajute pentru învățarea ulterioară, să-l transforme treptat într-un „gânditor creativ” motivat de reușita învățării personale. Prin munca personală independentă sau în echipă, prin documentare și activități experimental-aplicative, prin investigație științifică și tehnică, se pot obține idei sau soluții noi, se pot realiza inovații și invenții, care să propulseze creația, noutatea într-un anumit domeniu de specialitate.

Metoda descoperirii asigură dezvoltarea puternică a capacităților intelectuale și profesionale, îndeosebi imaginația și gândirea creatoare, accentuând caracterul activ-participativ, formativ-aplicativ și creativ al învățării.

Apresiasiind valoarea și eficiența învățării prin descoperire, trebuie să avem în vedere anumite limite în dezvoltare și pregătire ale factorului care învață. Astfel, s-ar putea ca în fața unor structuri cognitive sau probleme complexe, înțelegerea bazată numai pe efortul personal al elevului să întâmpine dificultăți, comparativ cu situația învățării prin receptare. De aici, necesitatea ca, în cazurile de demarare a predării-învățării, a situațiilor de studiu deosebit de complexe, profesorii să ofere instrucțiuni de studiu și modele applicative, care să-l ajute pe elev să finalizeze mai rapid și în mod eficient eforturile de învățare personală. Desigur, dorim ca elevul să acționeze în procesul învățării relativ asemănător omului de știință. Trebuie, însă, analizat în ce măsură este posibil acest lucru.

Specialiștii susținători ai învățării prin descoperire apreciază metoda ca și limitele ei [1]. Astfel, în timp ce omul de știință urmărește să cerceteze și să descopere anumite principii generale și practice noi, originale într-un anumit domeniu de specialitate, elevul trebuie mai întâi să învețe, să-și însușească atât cunoștințele fundamentale teoretice și practice, cât și metodele și spiritul investigației științifice din domeniul în care omul de știință acționează permanent pentru descoperirea de noi principii, elevul nu poate de la început și tot timpul să acționeze relativ asemănător ca omul de știință, nici atunci când este vorba de redescoperire creativă. Elevul, după ce și-a însușit principiile (cunoștințele) de bază într-un domeniu, dacă are posibilități intelectuale și dacă este dirijat corespunzător, poate să se perfecționeze personal și să realizeze la început acțiuni de redescoperire și apoi, uneori concomitent, și acțiuni de descoperire creativă, aducându-și, dacă sunt create condițiile, contribuții de descoperire în timpul învățării, în timpul școlarității. Dinamizarea elevului spre descoperire, mai ales a celui dotat, trebuie să stea în atenția școlii, a educatorilor, asigurând și ceea ce specialiștii numesc o învățare anticipativ-participativă, o învățare inovatoare [2].

Cu ajutorul metodei descoperirii dirijate se realizează mai bine următoarele cerințe ale învățământului modern:

- temeinicia cunoștințelor (de la începutul învățării, nu după repetări);
- gândirea productivă, divergentă, capacitatea de a da mai multe soluții aceleași probleme;
- elevul rămâne nu doar cu noile cunoștințe, ci și cu metodele de cunoaștere folosite pentru descoperirea lor;
- educarea trăsăturilor morale (în condițiile efortului propriu);

Învățarea prin descoperire se referă la o situație în care materialul de învățat nu este prezentat într-o formă finală celui ce învață (așa cum se petrece la învățarea prin receptare), ci reclamă, o anumită activitate mentală (rearanjare, reorganizare, sau transformare a materialului dat), anterioară rezultatului final în structura cognitivă.

Metoda învățării prin descoperire de tip deductiv solicită plecarea de la general spre particular și individual, de la lege spre fenomen, de la cauză spre efect. Elevul trebuie să parcurgă drumul de la concretul logic la concretul imediat palpabil, sensibil, de la teorie la fapte, de la clasificări la elementele care compun clasificarea.

Învățarea prin descoperire cu ajutorul analogiei se bazează pe asemănarea existentă dintre elementele unor fenomene sau sisteme, sau între structurile acestora. Elevul are astfel posibilitatea să formuleze ipoteza de lucru, urmând ca apoi să descopere singur, ajutat de profesor și sprijinindu-se pe cunoașterea fenomenelor analoage dacă ipoteza se verifică sau nu ajungând în felul acesta la cauzele reale ale fenomenului. Avantajele sale deosebite sunt:

- Oferă cunoștințe mai durabile și mai solide;
- Pune pe primul plan formarea gândirii, creativitatea și nu memorizarea;
- Obligă elevul să nu se mulțumească cu ceea ce i se spune, cu ceea ce este scris sau desenat, ci să aibă o gândire critică, obiectivă, disciplinată, cerând un mare volum de observații, analize, aprecieri, trecerea de la analiză la sinteză, de la concretul palpabil la cel abstract care schematizează și simbolizează în vederea generalizării și evidențierii unei idei;
- Dezvoltă răbdarea, voința;
- Modelează aptitudinile de investigație;
- Posibilitatea de eroare în gândire fiind diminuată.

## 7. Conversația euristică-metodă ce conduce la descoperirea a noi adevăruri

Conversația este utilizată în predarea – învățarea tuturor disciplinelor. Conversația – care are ca funcție să mobilizeze cunoștințele pe care le au elevii și să-i conducă pe aceștia la descoperirea unor noi adevăruri – se numește *conversație euristică* (în grecește euriskein = a afla, a descoperi). Reactualizări ale cunoștințelor și captarea atenției pentru tema nouă, propusă pentru studiu, se realizează prin *conversație de reactualizare*.

*Conversația de fixare* se realizează în scopul fixării și sistematizării cunoștințelor, în timp ce verificarea orală se poate realiza *prin conversație de verificare*. Conversația euristică este cel mai des utilizată în lecțiile de chimie. În esență, ea constă în aceea că, folosindu-se de o succesiune de întrebări, puse cu măiestrie și în alternanță cu răspunsurile primite de elevi, profesorul îi îndeamnă pe aceștia să efectueze investigații în sfera informațiilor existente deja în mintea lor, să facă asemenea asociații, încât să ajungă la descoperirea unor noi adevăruri.

Atât profesorul cât și elevii pot formula întrebări referitoare la tema lecției. Primul, spre a vedea cum au fost receptate și înțelese mesajele sale didactice, elevii pentru a-și lămuri anumite chestiuni sau pentru a-și completa informațiile de care dispun, în legătură cu subiectul aflat în discuție.

Important este ca profesorul să formuleze întrebările clar și precis, fără ambiguități și să-i obișnuiască și pe elevi să procedeze la fel.

Întrebările puse de profesor să se adreseze cu precădere gândirii elevilor, nu memoriei lor și să fie astfel formulate încât să-i incite la dialog (și să nu-i inhibe).

De aceea, în literatura pedagogică se recomandă înlocuirea întrebărilor care încep cu „ce”, „cine”, „când” etc., cu unele de forma „explicați de ce...”, „ce s-ar întâmpla dacă...” sau „interpretați...”, „comparați...” etc.

Desigur, întrebările formulate de profesor vor avea în vedere cunoștințele anterioare și experiențele elevilor. În caz contrar, răspunsurile așteptate vor veni doar de la elevii care beneficiază acasă de îndrumare sau de la cei interesați de tema discutată, pe care au studiat-o pe cont propriu în prealabil.

Pentru realizarea obiectivelor învățării se recomandă întrebările „deschise” care solicită inteligența productivă, îndeamnă la anumite acțiuni, sugerează sau anticipează anumite operațiuni de efectuat și lasă elevilor mai multă libertate de căutare, de cercetare, de formulare a mai multor răspunsuri sau soluții posibile. În acest sens o frecventă utilizare au:

- *întrebările convergente*, care îndeamnă la analize, comparații, sinteze, asociații de idei, explicații;

*Exemplu:*

Cum explicați punctul de fierbere atât de ridicat la alcoolul metilic?

Compusul :                       $\text{CH}_3 - \text{OH}$ ;  $\text{CH}_3 - \text{Cl}$ ;  $\text{CH}_3 - \text{NH}_2$

Punctul de fierbere  $^{\circ}\text{C}$ :        65            -24            -6

- *întrebările divergente*, care exersează gândirea pe traiectorii inedite, originale, evidențiind o diversitate de soluții la aceeași problemă;

*Exemplu:*

Cunoscând importanța practică a acetilenei, indicați direcții de chimizare a acesteia; scrieți ecuațiile reacțiilor chimice și precizați importanța produșilor obținuți.

- *întrebările de evaluare*, solicită elevii să emită judecăți proprii asupra aspectelor întâlnite.

*Exemplu:*

Cunoscând expresia generală a constantei de aciditate, indicați de ce pentru  $\text{HNO}_3$ , și pentru acizi foarte tari, valoarea acestora nu se găsesc în tabele ?

### **Conversația euristică**

Conversația este metoda care acumulează cunoștințele prin intermediul dialogului didactic desfășurat între profesor și elevi.

Conversația este o metodă larg folosită în școală, pentru că ea poate fi aplicată în toate etapele procesului de învățământ. Îmbinată cu alte metode, conversația este folosită în toate tipurile de lecții. În acest sens facem câteva precizări:

- forma cea mai obișnuită o constituie conversația introductivă prezentă la toate tipurile de lecții și care are drept scop să familiarizeze pe elevi cu natura activității pe care urmează să o desfășoare în ora respectivă. La lecția de comunicare, prin conversația introductivă se realizează legătura dintre lecția respectivă și lecțiile anterioare, urmărind să se reamintească acele noțiuni pe care se vor sprijini predarea noilor conținuturi.

- transmiterea noilor cunoștințe pe baza conversației se poate face atunci când conținutul lecției cuprinde multe elemente pe care elevii le cunosc din lecțiile anterioare sau noțiuni dobândite la alte obiecte, cu care chimia este strâns legată. De exemplu, pentru a preda „Întrebuințările hidrogenului”, profesorul face o expunere însoțită de întrebări și pe baza proprietăților fizice și chimice studiate, elevii sunt conduși să găsească explicarea folosirii hidrogenului în metalurgie sau în tehnică, pentru obținerea temperaturilor înalte cu ajutorul sulfatului oxidric, combustibil în propulsarea rachetelor, sateliților etc. Metoda conversației este un auxiliar prețios și permite transmiterea de noi cunoștințe când se folosește material didactic instruitiv. Atunci conversația se împletește cu metoda demonstrației deoarece prin întrebări profesorul dirijează observația elevilor.

- conversația este folosită ca metodă de bază și pentru fixări prin anumite întrebări puse elevilor, profesorul trage concluziile lecției predate fixând noțiunile mai importante.

- conversația este folosită ca produs curent la verificarea orală, pentru a constata nivelul de cunoștințe al elevilor.

*Evaluarea eficienței metodei conversației în aplicarea metodelor didactice:*

*Eficiența metodei conversației* necesită conceperea și respectarea unor condiții ale întrebărilor și răspunsurilor. Dintre condițiile întrebărilor menționăm:

- să fie clară și precisă, formulată simplu, sugestiv;
- să se refere la materia predată sau inclusă în bibliografie;
- să stimuleze gândirea și creativitatea elevilor, folosindu-se în acest sens, întrebările care încep astfel: de ce?, pentru ce?, din ce cauză?, în ce caz? etc;

- să fie formulate în enunțuri variate, pentru a verifica gradul de înțelegere, flexibilitatea memoriei și a gândirii;

- să fie complete sub raportul structurii gramaticale (să nu aibă caracter ambiguu);

- să fie instructive, contribuind la completarea informațiilor elevilor;

- să nu ducă la răspunsuri monosilabice de tipul: da sau nu;

- să nu cuprindă răspunsul în formularea lor;

- să se adreseze întregii clase și apoi să se numească elevul care să dea răspunsul;

- gradul de dificultate al întrebărilor să fie relativ asemănător pentru toți elevii, mai ales la examene. În timpul activității didactice curente se pot pune întrebări și în funcție de posibilitățile intelectuale ale fiecărui elev.

- să se folosească întrebări ajutătoare, atunci când elevii dau un răspuns parțial sau eronat;

- să se pună întrebări suplimentare pentru verificarea gradului de conștientizare a cunoștințelor de către elevi;

- să se formuleze la elevi capacitatea de a formula întrebări și profesorul să răspundă (convorbirea- inversă), acest tip de conversație se practică în cadrul activităților didactice curente;

- să se utilizeze întrebări convergente, care conduc la comparații sau explicații;

- să se adreseze întrebări divergente, care pretind o diversitate cât mai mare de soluții pentru o problemă;

- să se practice întrebări-problemă, care solicită rezolvarea individuală a unei situații problemă.

Profesorul trebuie să aibă în vedere faptul că răspunsul este o creație a întrebării. În acest sens răspunsurile trebuie să îndeplinească o serie de condiții cum ar fi:

- claritatea

- completarea lor cu aplicații, pentru a evidenția nivelul și calitatea cunoștințelor însușite;

- formularea corectă și pe cât posibil, originală, creativă;

- existența unui timp suficient de gândire pentru formularea răspunsului;
- aprecierea obiectivă a răspunsurilor elevilor.

## 8. Concluzii

În concluzie, eficientizarea procesului de predare-învățare a chimiei în școala contemporană depinde în mod critic de echilibrul dintre rigoarea științifică tradițională și dinamismul metodelor activ-participative. Această tranziție de la modelul magistrocentric la cel centrat pe elev transformă lecția dintr-o simplă transmitere de informații abstracte într-o experiență de explorare autentică, în care elevul devine principalul agent al propriei cunoașteri. Experimentul chimic rămâne axul central al disciplinei, oferind suportul senzorial necesar pentru înțelegerea fenomenelor microscopice, în timp ce integrarea noilor tehnologii și a simulărilor virtuale extinde limitele laboratorului clasic, permițând vizualizarea unor structuri și procese altfel inaccesibile. Mai mult decât acumularea de formule și reacții, strategiile didactice moderne urmăresc dezvoltarea unei gândiri critice și analitice, pregătind elevii să aplice cunoștințele de chimie în rezolvarea unor probleme reale legate de sănătate, mediu și sustenabilitate. Astfel, prin adoptarea unei metodologii variate și interactive, chimia își pierde aura de disciplină ermetică, devenind un instrument esențial prin care viitorii cetățeni pot descifra și proteja lumea înconjurătoare.