

**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII ȘI INOVĂRII**

**PROGRAMĂ ȘCOLARĂ PENTRU CLASA A IX-A**

**CICLUL INFERIOR AL LICEULUI**

***CHIMIE***

*Aprobat prin ordin al ministrului*

*Nr. /*

București, 2009

## NOTA DE PREZENTARE

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 în vigoare 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 (CDȘ).

**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), 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 multifacțată, 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. Programa de chimie pentru curriculum diferențiat cuprinde noi conținuturi care contribuie la aprofundarea competențelor.

Programele au în vedere să nu îngreuească 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.

Programele au următoarele componente:

- competențe generale;
- valori și atitudini;
- competențe specifice;
- conținuturile corelate cu competențe specifice;
- sugestii metodologice.

### COMPETENȚE GENERALE

1. Explicarea unor fenomene, procese, procedee întâlnite în viața de zi cu zi
2. Investigarea comportării unor substanțe sau sisteme chimice
3. Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive
4. Comunicarea înțelegerii conceptelor în rezolvarea de probleme, în formularea explicațiilor, în conducerea investigațiilor și în raportarea rezultatelor
5. Evaluarea consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului

## COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI

### 1. Explicarea unor fenomene, procese, procedee întâlnite în viața de zi cu zi

Competențe specifice	Conținuturi	
	Trunchiul comun	Curriculum diferențiat
1.1. Descrierea comportării speciilor chimice studiate într-un context dat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variația electronegativității în grupele principale și în perioadele 1,2,3;</li> <li>- Variația caracterului metalic și nemetalic în gupele principale și perioadele 1,2,3;</li> <li>- Proprietăți chimice ale sodiului: reacții cu oxigen, clor, apă;</li> <li>- Proprietăți chimice ale clorului reacții cu hidrogen, fier, apă, cupru, hidroxid de sodiu, bromură de sodiu, iodură de potasiu</li> <li>- Cristalul de NaCl;</li> <li>- pH-ul soluțiilor apoase;</li> <li>- Pila Daniell, acumulatorul cu plumb;</li> <li>- Coroziunea și protecția anticorosivă;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- *Variația electronegativității în perioada a 4-a (grupele principale);</li> <li>- *Variația caracterului metalic și nemetalic în perioada a 4-a (grupele principale);</li> <li>- *Caracterul acido-bazic al oxizilor elementelor din perioada a 3-a și din grupa a 14-a (IV A);</li> <li>- *Conductibilitatea soluțiilor de electroliți;</li> <li>- *Echilibrul chimic;</li> <li>- *Legea acțiunii maselor, Kc, Ka, Kw</li> <li>- *Principiul Le Châtelier. Factori care influențează echilibrul chimic</li> <li>- *Caracterul oxidant al <math>\text{KMnO}_4</math>, <math>\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7</math> și caracterul reducător al carbonului, hidrogenului, monoxidului de carbon, metalelor</li> <li>- *Elementul Lécanché.</li> </ul>
1.2. Diferențierea substanțelor chimice după natura interacțiunilor dintre atomi, ioni, molecule.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Legătura ionică. Cristalul NaCl;</li> <li>- Legătura covalentă nepolară: <math>\text{H}_2</math>, <math>\text{N}_2</math>, <math>\text{Cl}_2</math></li> <li>- Legătura covalentă polară: HCl, <math>\text{H}_2\text{O}</math>;</li> <li>- Legătura covalent-coordinativă: <math>\text{NH}_4^+</math>, <math>\text{H}_3\text{O}^+</math>;</li> <li>- Legătura de hidrogen. Proprietăți fizice ale apei;</li> <li>- Solubilitatea substanțelor în solvenți polari și nepolari;</li> <li>- Soluții apoase de acizi (tari și slabi) și de baze (tari și slabe): HCl, <math>\text{H}_2\text{CO}_3</math>, HCN, NaOH, <math>\text{NH}_3</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- *Legătura covalentă polară: <math>\text{CCl}_4</math>, <math>\text{CH}_4</math>;</li> <li>- *Legătura covalent-coordinativă în combinații complexe;</li> <li>- *Forțe van der Waals;</li> </ul>
1.3. Explicarea observațiilor efectuate în scopul identificării unor aplicații ale speciilor și proceselor chimice studiate	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proprietăți fizice ale apei;</li> <li>- Dizolvarea și factorii care influențează dizolvarea;</li> <li>- Solubilitatea substanțelor în solvenți polari și nepolari;</li> <li>- pH-ul soluțiilor apoase;</li> <li>- Pila Daniell, acumulatorul cu plumb</li> <li>- Importanța practică: Na, <math>\text{Cl}_2</math>, NaCl</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- *Legătura covalent-coordinativă în combinații complexe</li> <li>- *Conductibilitatea soluțiilor de electroliți;</li> <li>- *Reducerea cu carbon, hidrogen, monoxid de carbon - metodă de obținere a metalelor;</li> <li>- *Elementul Lécanché.</li> </ul>

**2. Investigarea comportării unor substanțe sau sisteme chimice**

Competențe specifice	Conținuturi	
	Trunchiul comun	Curriculum diferențiat
2.1. Efectuarea de investigații pentru evidențierea unor caracteristici, proprietăți, relații	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variația caracterului metalic: reactivitatea Na, Mg, Al, față de O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O;</li> <li>- Variația caracterului nemetalic: reactivitatea nemetalelor din grupa 17 (VII A)</li> <li>- Proprietăți chimice ale clorului reacții cu: Fe, Cu, iodură de potasiu și bromură de sodiu;</li> <li>- Dizolvarea unui compus ionic și a unui compus covalent polar în apă;</li> <li>- Factorii care influențează dizolvarea;</li> <li>- Solubilitatea substanțelor în solvenți polari și nepolari;</li> <li>- Soluții. Prepararea de soluții apoase de concentrații molare și procentuale cunoscute;</li> <li>- Determinarea caracterului acido-bazic al soluțiilor cu indicatori;</li> <li>- pH-ul soluțiilor: determinarea pH-ului unor soluții de acizi și baze cu hârtie indicator de pH;</li> <li>- Pila Daniell – construcție și funcționare.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- * Caracterul amfoter al Al (OH)<sub>3</sub>, Zn (OH)<sub>2</sub> ;</li> <li>- *Conductibilitatea soluțiilor de electroliți;</li> <li>- *Reacțiile KMnO<sub>4</sub> și K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> cu Fe<sup>2+</sup>;</li> <li>- *Caracterul reducător al metalelor: reacții cu săruri;</li> <li>- *Prepararea de soluții apoase de diferite concentrații procentuale folosind cristalohidrați.</li> </ul>
2.2. Colectarea informațiilor prin observări calitative și cantitative.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corelații între structura învelișului electronic pentru elementele din perioadele 1, 2, 3, poziție în tabelul periodic și proprietăți ale elementelor</li> <li>- Variația proprietăților periodice ale elementelor, în grupele principale și în perioadele 1, 2, 3</li> <li>- Pila Daniell, acumulatorul cu plumb</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- *Corelații între structura învelișului electronic pentru elementele din perioada a 4-a, poziția în tabelul periodic și proprietăți ale elementelor;</li> <li>- *Elementul Leclanché;</li> <li>- *Echilibrul chimic.</li> </ul>
2.3. Formularea de concluzii folosind informațiile din surse de documentare, grafice, scheme, date experimentale care să răspundă ipotezelor formulate	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corelații între structura învelișului electronic pentru elementele din perioadele 1, 2, 3, poziția în tabelul periodic și proprietăți ale elementelor;</li> <li>- Clasificarea elementelor în blocuri: s, p, d, f;</li> <li>- Factorii care influențează dizolvarea;</li> <li>- Solubilitatea substanțelor în solvenți polari și solvenți nepolari.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- *Factori care influențează echilibrul chimic.</li> </ul>

**3. Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive**

Competențe specifice	Conținuturi	
	Trunchiul comun	Curriculum diferențiat
3.1 Analizarea problemelor pentru a stabili contextul, relațiile relevante, etapele rezolvării	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Structura învelișului electronic pentru elementele din perioadele 1, 2, 3;</li> <li>- Corelații între structura învelișului electronic al elementelor din perioadele 1, 2, 3, poziția în tabelul periodic și proprietăți ale elementelor;</li> <li>- Variația electronegativității în grupele principale și perioadele 1, 2, 3 ;</li> <li>- Variația caracterului metalic și nemetalic al elementelor din grupele principale și perioadele 1, 2, 3 ;</li> <li>- Număr de oxidare. Stabilirea coeficienților ecuațiilor reacțiilor redox.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- *Structura învelișului electronic pentru elementele din perioada a 4-a;</li> <li>- *Variația <math>r_a</math>, <math>r_i</math>, <math>E_i</math> în tabelul periodic</li> <li>- *Variația electronegativității în perioada a 4-a (grupele principale);</li> <li>- *Variația caracterului metalic și nemetalic al elementelor din perioada a 4-a;</li> <li>- * <math>K_c</math>, * <math>K_w</math>, * <math>K_a</math>;</li> <li>- *Factori care influențează echilibrul chimic.</li> </ul>
3.2 Integrarea relațiilor matematice în rezolvarea de probleme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcule stoichiometrice;</li> <li>- Concentrația molară;</li> <li>- Stabilirea coeficienților ecuațiilor reacțiilor redox;</li> <li>- Ecuația de stare a gazului ideal;</li> <li>- Volum molar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- *Calculul concentrațiilor procentuale ale soluțiilor obținute din cristalohidrați;</li> <li>- *<math>K_c</math>, *<math>K_a</math>, *<math>K_w</math></li> <li>- *Calculul concentrației de ioni hidroniu. Aprecierea valorii pH-ului din valoarea concentrației ionilor hidroniu, pentru valori întregi ale pH-ului</li> </ul>
3.3 Evaluarea strategiilor de rezolvare a problemelor pentru a lua decizia asupra materialelor/condițiilor analizate	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pila Daniell;</li> <li>- Solubilitatea substanțelor în solvenți polari și solvenți nepolari.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- *Reducerea cu carbon, hidrogen, monoxid de carbon - metodă de obținere a metalelor;</li> <li>- *Conductibilitatea soluțiilor de electroliți;</li> <li>- *Factori care influențează echilibrul chimic.</li> </ul>

**4. Comunicarea înțelegerii conceptelor în rezolvarea de probleme, în formularea explicațiilor, în conducerea investigațiilor și în raportarea rezultatelor**

Competențe specifice	Conținuturi	
	Trunchiul comun	Curriculum diferențiat
4.1 Modelarea conceptelor, structurilor, relațiilor, proceselor, sistemelor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Structura învelișului electronic pentru elementele din perioadele 1, 2, 3;</li> <li>- Legătura ionică: NaCl;</li> <li>- Cristalul NaCl;</li> <li>- Legătura covalentă nepolară: <math>H_2</math>, <math>Cl_2</math>, <math>N_2</math> ;</li> <li>- Legătura covalentă polară: HCl, <math>H_2O</math>;</li> <li>- Legătura covalent-coordinativă: <math>NH_4^+</math>, <math>H_3O^+</math>;</li> <li>- Pila Daniell, acumulatorul cu plumb;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- *Structura învelișului electronic pentru elementele din perioada a 4-a;</li> <li>- *Legătura covalentă polară: <math>CH_4</math>, <math>CCl_4</math>;</li> <li>- *Legătura covalent-coordinativă în combinații complexe;</li> <li>- *Elementul Leclanché,</li> </ul>



Competențe specifice	Conținuturi	
	Trunchiul comun	Curriculum diferențiat
	- Dizolvarea.	
4.2 Folosirea corectă a terminologiei specifice chimiei	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Structura învelișului electronic pentru elementele din perioadele 1, 2, 3;</li> <li>- Corelații între structura învelișului electronic pentru elementele din perioadele 1, 2, 3, poziția în tabelul periodic și proprietăți ale elementelor;</li> <li>- Variația proprietăților periodice ale elementelor, în grupele principale și perioadele 1, 2, 3;</li> <li>- Legături chimice (ionică, covalentă) și legătura de hidrogen;</li> <li>- Soluții apoase de acizi (tari și slabi) și de baze (tari și slabe);</li> <li>- pH-ul soluțiilor apoase;</li> <li>- Dizolvarea și factorii care influențează dizolvarea;</li> <li>- Reacții redox. Aplicații ale reacțiilor redox: pila Daniell, acumulatorul cu plumb. Coroziunea și protecția anticorosivă;</li> <li>- Ecuația de stare a gazului ideal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- *Structura învelișului electronic pentru elementele din perioada a 4-a;</li> <li>- *Variația proprietăților periodice ale elementelor din perioada a 4-a (grupele principale);</li> <li>- *Forțe van der Waals</li> <li>- *Echilibrul chimic. Legea acțiunii maselor. Kc, Ka, Kw. Principiul lui Le Châtelier și factori care influențează echilibrul chimic;</li> <li>- *Elementul Leclanché;</li> <li>- *Denumirea combinațiilor complexe.</li> </ul>

### 5. Evaluarea consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului

Competențe specifice	Conținuturi	
	Trunchiul comun	Curriculum diferențiat
5.1. Respectarea și aplicarea normelor de protecție personală și a mediului	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variația caracterului metalic: reactivitatea Na, Mg, Al, față de O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O;</li> <li>- Variația caracterului nemetalic: reactivitatea nemetalelor din grupa 17 (VII A);</li> <li>- Proprietăți chimice ale Cl<sub>2</sub>: reacții cu Fe, Cu, iodură de sodiu și bromură de potasiu;</li> <li>- Dizolvarea unui compus ionic și a unui compus covalent polar în apă;</li> <li>- Soluții apoase de acizi (tari și slabi) și de baze (tari și slabe);</li> <li>- Determinarea caracterului acido-bazic al soluțiilor cu indicatori;</li> <li>- Determinarea pH-ului unor soluții de acizi și baze cu hârtie indicator de pH.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- *Variația caracterului metalic și nemetalic al elementelor în perioada a 4-a (grupele principale);</li> <li>- *Caracterul acido-bazic al oxizilor elementelor din perioada a 3-a și din grupa a 14-a (IV A);</li> <li>- *Conductibilitatea soluțiilor de electroliți.</li> </ul>
5.2 Anticiparea efectelor unor acțiuni specifice asupra mediului înconjurător	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proprietățile chimice ale clorului și sodiului;</li> <li>- Solubilitatea în solvenți polari și nepolari;</li> <li>- Soluții apoase de acizi (tari și slabi) și de baze (tari și slabe);</li> <li>- Acumulatorul cu plumb</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- *Elementul Leclanché.</li> </ul>

## CONȚINUTURI

Structura învelișului electronic pentru elementele din perioadele 1, 2, 3, \*4. Corelații între structura învelișului electronic, poziția în tabelul periodic și proprietăți ale elementelor. Variația proprietăților periodice ale elementelor, în grupele principale și în perioadele 1, 2, 3, \*4.

Legătura ionică. Legătura covalentă polară și nepolară. Legătura coordinativă. Legătura de hidrogen. \*Forțe van der Waals. Dizolvarea și factorii care influențează dizolvarea. Solubilitatea. Soluții apoase de acizi (tari și slabi) și baze (tari și slabe); pH-ul soluțiilor apoase. \*Echilibrul chimic. \*Legea acțiunii maselor. \*Kc, \*Ka, \*Kw \*Principiul lui Le Châtelier și factori care influențează echilibrul chimic. Reacții redox. Aplicații ale reacțiilor

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pH-ul soluțiilor apoase;</li> <li>- Coroziunea.</li> </ul>	
--	---	--

redox: pila Daniell, acumulatorul cu plumb, \*elementul Léclanché. Coroziunea și protecția anticorozivă. Ecuația de stare a gazului ideal.

## TERMENI

Straturi, substraturi, orbitali, \*rază atomică, \*rază ionică, \*energie de ionizare, electronegativitate, caracter metalic, caracter nemetalic, legătură ionică, cristal ionic, legătură covalentă polară, legătură covalentă nepolară, legătură covalent-coordinativă, interacțiuni ion-dipol, interacțiuni dipol-dipol \*combinație complexă, legătură de hidrogen, moleculă polară, moleculă nepolară, solubilitate, solvent polar, solvent nepolar, concentrație molară, \*cristalohidrat, acid tare, acid slab, bază tare, bază slabă, amfolit acido-bazic, pH, \*echilibru chimic, \*Kc, \*Kw, \*Ka, număr de oxidare, oxidare, reducere, agent oxidant, agent reducător, coroziune, element galvanic, volum molar.

## VALORI ȘI ATITUDINI

Predarea științelor a luat în considerare în special domeniul cognitiv, care accentuează înțelegerea, construirea deprinderilor de înalt nivel, dezvoltarea deprinderilor metacognitive, designul mediilor de învățare bazate pe tematici sau interdisciplinaritate. Lipsa mijloacelor și tehnicilor de evaluare ale domeniului afectiv, care să informeze asupra atingerii obiectivelor afective și lipsa înțelegerii faptului că, nu există o relație automată între cunoștințe și comportament, a condus la ignorarea domeniului afectiv.

Cum remarca Piaget, „la nici un nivel, în nici o stare, chiar și la adulți, nu putem găsi un comportament sau o stare care este pur cognitivă, fără elemente ale afectivului, și nici o stare pur afectivă, fără un element cognitiv implicat”.

Problemele tehnologice, sociale, economice și științifice nu se pot rezolva numai prin cunoștințe cognitive.

Valorile și atitudinile care contribuie la formarea competențelor urmărite prin studiul chimiei, se regăsesc în asocierea de mai jos:

## CONȚINUTURI

Structura învelișului electronic pentru elementele din perioadele 1, 2, 3, \*4. Corelații între structura învelișului electronic, poziția în tabelul periodic și proprietăți ale elementelor. Variația proprietăților periodice ale elementelor, în grupele principale și în perioadele 1, 2, 3, \*4.

Legătura ionică. Legătura covalentă polară și nepolară. Legătura coordinativă. Legătura de hidrogen. \*Forțe van der Waals. Dizolvarea și factorii care influențează dizolvarea. Solubilitatea. Soluții apoase de acizi (tari și slabi) și baze (tari și slabe); pH-ul soluțiilor apoase. \*Echilibrul chimic. \*Legea acțiunii maselor. \*Kc, \*Ka, \*Kw \*Principiul lui Le Châtelier și factorii care influențează echilibrul chimic. Reacții redox. Aplicații ale reacțiilor redox: pila Daniell, acumulatorul cu plumb, \*elementul Léclanché. Coroziunea și protecția anticorozivă. Ecuația de stare a gazului ideal.

## TERMENI

Straturi, substraturi, orbitali, \*rază atomică, \*rază ionică, \*energie de ionizare, electronegativitate, caracter metalic, caracter nemetalic, legătură ionică, cristal ionic, legătură covalentă polară, legătură covalentă nepolară, legătură covalent-coordinativă, interacțiuni ion-dipol, interacțiuni dipol-dipol \*combinație complexă, legătură de hidrogen, moleculă polară, moleculă nepolară, solubilitate, solvent polar, solvent nepolar, concentrație molară, \*cristalohidrat, acid tare, acid slab, bază tare, bază slabă, amfolit acido-bazic, pH, \*echilibru chimic, \*Kc, \*Kw, \*Ka, număr de oxidare, oxidare, reducere, agent oxidant, agent reducător, corozione, element galvanic, volum molar.

## VALORI ȘI ATITUDINI

Predarea științelor a luat în considerare în special domeniul cognitiv, care accentuează înțelegerea, construirea deprinderilor de înalt nivel, dezvoltarea deprinderilor metacognitive, designul mediilor de învățare bazate pe tematici sau interdisciplinaritate. Lipsa mijloacelor și tehnicilor de evaluare ale domeniului afectiv, care să informeze asupra atingerii obiectivelor afective și lipsa înțelegerii faptului că, nu există o relație automată între cunoștințe și comportament, a condus la ignorarea domeniului afectiv.

Cum remarca Piaget, „la nici un nivel, în nici o stare, chiar și la adulți, nu putem găsi un comportament sau o stare care este pur cognitivă, fără elemente ale afectivului, și nici o stare pur afectivă, fără un element cognitiv implicat”.

Problemele tehnologice, sociale, economice și științifice nu se pot rezolva numai prin cunoștințe cognitive.

Valorile și atitudinile care contribuie la formarea competențelor urmărite prin studiul chimiei, se regăsesc în asocierea de mai jos:

Competența generală	Valori și atitudini
Explicarea unor fenomene, procese, procedee întâlnite în viața de zi cu zi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respect pentru adevăr și rigurozitate;</li> <li>• Încredere în adevărurile științifice și în aprecierea critică a limitelor acestora;</li> <li>• Dispoziția de ameliorare a propriei performanțe.</li> </ul>
Investigarea comportării unor substanțe sau sisteme chimice.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inițiativă personală;</li> <li>• Interes și curiozitate;</li> <li>• Spirit critic și autocritic;</li> <li>• Dispoziție de a considera ipotezele ca idei ce trebuie testate;</li> <li>• Dispoziție de a nu trage imediat concluzii;</li> <li>• Dispoziție de a avea o viziune neinfluențată de</li> </ul>

Competența generală	Valori și atitudini
	convingerile personale.
Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scepticism față de generalizări care nu sunt bazate pe observații verificabile / repetabile;</li> <li>• Dispoziție de a-și modifica punctele de vedere atunci când sunt prezentate fapte noi;</li> <li>• Manifestare creativă.</li> </ul>
Comunicarea înțelegerii conceptelor în rezolvarea de probleme, în formularea explicațiilor, în conducerea investigațiilor și în raportarea rezultatelor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deschidere și dispoziție de a asculta părerile celorlalți;</li> <li>• Toleranță pentru opiniile celorlalți;</li> <li>• Dorință de informare și afirmare;</li> <li>• Interes și respect pentru ceilalți;</li> <li>• Respect față de argumentația științifică;</li> <li>• Interes pentru explorarea diferitelor modalități de comunicare, inclusive pentru cele furnizate de TIC.</li> </ul>
Evaluarea consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprecierea critică a raportului între beneficii și efectele indezirabile ale aplicării tehnologiilor;</li> <li>• Grija față de propria persoană, față de ceilalți și față de mediu.</li> </ul>

### SUGESTII METODOLOGICE

Schimbările sociale, economice și tehnologice au transformat piața muncii. Această restructurare, deseori, necesită forță de muncă înalt calificată care să posede deprinderi specializate. Sarcinile de rutină sunt acum desfășurate prin intermediul tehnologiei informației, ceea ce conduce la descreșterea atât a necesarului cât și a efectivului forței de muncă implicate în performarea acestora și totodată la creșterea cerinței pentru forță de muncă cu deprinderi cognitive de înalt nivel.

Dacă epoca industrială se caracteriza prin:

- Standardizare, control centralizat, relații de adversitate, decizie autocrată, conformitate, comunicare unidirecțională, compartimentare, orientare către părțile componente,
- epoca informației se caracterizează prin:
- Individualizare, autonomie, relații de cooperare, decizie în cooperare, inițiativă, diversitate, interrelaționare, abordare holistică, orientare către procese.

Aceste trăsături induc ideea că, instruirea nu mai este nici pe de parte înțeleasă ca „o mărime care se potrivește pentru toți”, fiind imperios necesar ca aceasta să furnizeze oportunități pentru ca educabilii să manifeste inițiativă și responsabilitate pentru propria învățare, în același timp, să ofere sprijin pentru ca procesele învățării să fie mai efective și eficiente.

Programele de chimie descriu oferta educațională a disciplinei pentru un parcurs școlar determinat. Aplicarea acestor programe are în vedere posibilitatea construirii unor parcursuri

individuale de învățare, printr-o ofertă adaptată specificului școlii, interesului elevilor și al comunității, precum și promovarea unor strategii didactice active ce plasează elevul, în centrul procesului didactic.

Programa școlară reprezintă elementul central al proiectării didactice. Proiectarea didactică presupune:

- i. Lectura personalizată a programei;
- ii. Planificarea calendaristică;
- iii. Proiectarea secvențială a unităților de învățare și implicit a lecțiilor.

Elaborarea documentelor de proiectare didactică necesită asocierea într-un mod personalizat al elementelor programei – competențe specifice și conținuturi, cu resurse metodologice, temporale, materiale.

**Planificarea calendaristică** ca instrument de interpretare personalizată a programei, se racordează la individualitatea clasei. Pentru realizarea acesteia se recomandă parcurgerea următoarelor etape:

1. Studiarea programei;
2. Împărțirea pe unități de învățare;
3. Stabilirea succesiunii unităților de învățare;
4. Alocarea timpului necesar pentru fiecare unitate de învățare în concordanță cu competențele specifice vizate, conținuturile alocate și individualitatea fiecărei clase.

## STRUCTURA PLANIFICĂRII CALENDARISTICE

Nr. U.Î.	Unitatea de învățare - titlu	Competențe specifice vizate	Conținuturi	Număr de ore alocate	Săpt.	Observații

**Proiectarea unei unități de învățare** necesită aplicarea unei metodologii care constă într-o succesiune de etape înlănțuite logic, ce conduc la detalierea conținuturilor de tip factual, noțional și procedural care contribuie la formarea și/sau dezvoltarea competențelor specifice.

Etapele proiectării, aceleași pentru orice unitate de învățare, se regăsesc în următoarea rubricăție:

Conținuturi detaliate ale unității de învățare	Competențe specifice vizate	Activități de învățare	Resurse	Evaluare
Ce ?	De ce ?	Cum ?	Cu ce ?	Cât ?

**Activitățile de învățare** se construiesc pe baza corelării dintre competențele specifice și conținuturile prevăzute de programă. Activitățile de învățare presupun orientarea către un scop, redat prin tema activității, fiind transpuse într-o formă de comunicare inteligibilă elevilor – adecvată nivelului de vârstă al acestora.

Pentru a avea succes în societatea cunoașterii, într-o economie a competiției crescute, toți elevii trebuie să învețe să comunice, să gândească și să raționeze eficient, să rezolve probleme complexe, să lucreze cu date multidimensionale și reprezentări sofisticate, să formuleze judecăți referitoare la acuratețea masei de informație, să colaboreze în diverse echipe și să demonstreze o puternică automotivare.

Copiii nu urmează același drum pentru creștere intelectuală și schimbare, ei nu sunt pregătiți să învețe în același mod, mai degrabă învață unele proceduri încet și folosind rute multiple; dezvoltarea cunoștințelor nu numai că este variabilă, dar se constituie în contexte și situații particulare. Ca urmare, *instruirea ar trebui să țină cont de natura culturii clasei, de practicile pe care le promovează și de variația individuală.*

Științele, ca și alte domenii, sunt deseori învățate prin muncă în colaborare. Prin asemenea interacțiuni, indivizii construiesc comunități ale practicii, își testează propriile teorii și construiesc pe învățarea altora; interacțiunea socială furnizează oportunități de a percepe situația din perspective diferite *Modelarea competențelor cognitive prin participare în grup și interacțiune socială este un mecanism important pentru internalizarea cunoștințelor și deprinderilor.*

Indiferent de tipul de achiziție urmărit, fie o unitate foarte specifică a unei deprinderi sau a unei cunoștințe, fie o schemă amplă de rezolvare a unei probleme complexe, dezvoltarea unei cunoașteri profunde a unui domeniu necesită timp și focalizare pe oportunitățile de exersare și feedback. Ca urmare, *furnizarea unui feedback informativ și la timp va conduce la exersarea efectivă și eficientă a unei deprinderi, aceasta fiind una din sarcinile instruirii.*

Ținând cont de aspectele menționate este necesar ca educabililor să li se dea inițiativa, să lucreze în grup pentru soluționarea unor sarcini de viață, să li se permită alegerea dintr-o diversitate de metode, să utilizeze tehnologia avansată și să aibă posibilitatea de a persevera până ce ating standardele corespunzătoare. Pe de altă parte practica pedagogică trebuie să se îndrepte spre:

- focalizarea pe activități practice în care elevul să fie implicat fizic, mental și social;
- furnizarea unei varietăți de activități de învățare;
- evitarea folosirii termenilor și conceptelor introductive în afara unor referințe concrete;
- implicarea frecventă a elevilor în gândirea operațională.

În continuare sunt prezentate câteva sugestii de activități de învățare care pot fi abordate în scopul formării și dezvoltării competențelor generale din programă:

1. Explicarea unor fenomene, procese, procedee întâlnite în viața de zi cu zi.
  - Interpretarea informațiilor furnizate de mijloace multimedia;
  - Valorificarea informațiilor care se pot obține din configurația electronică/ poziția elementelor în tabelul periodic;
  - Exerciții de clasificare a unor substanțe după natura legăturilor chimice;
  - Exerciții de interpretare ale proprietăților fizice ale apei;
  - Interpretarea funcționării pilei Daniell, acumulatorului cu plumb;
2. Investigarea comportării unor substanțe sau sisteme chimice.
  - Realizarea unor investigații care dovedesc relații structură – proprietăți: caracterul metalic/nemetalic, caracterul acidobazic, caracterul amfoter, caracterul oxidant/reducător;
  - Proiectarea unor investigații pe tema factorilor care influențează dizolvarea, pe tema acidității/bazicității soluțiilor etc.;
  - Construirea pilei Daniell;
  - Reprezentarea datelor experimentale;
  - Folosirea tehnologiilor informaționale și comunicaționale;
  - Interpretarea datelor experimentale;
  - Elaborarea unor referate care includ observații, concluzii pe baza activităților experimentale;
  - Folosirea surselor bibliografice suplimentare pentru validarea unor concluzii.
3. Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente inductive și deductive.
  - Identificarea unor surse bibliografice pentru rezolvarea problemelor;
  - Stabilirea unor strategii de rezolvare a unei anumite situații prin analogie, inducție sau deducție;
  - Analiza informațiilor pentru verificarea noncontradicției, suficienței, redundanței acestora și pentru eliminarea informațiilor neesențiale;
  - Utilizarea intuiției în rezolvarea de probleme
  - Rezolvarea de probleme utilizând expresiile matematice ale relațiilor de dependență dintre parametrii de stare, noțiunile de mol, volum molar;
  - *Rezolvarea de probleme utilizând expresiile matematice ale  $K_c$ ,  $K_a$ ,  $K_w$ ;*
  - *Rezolvarea de probleme legate de concentrația ionilor  $H_3O^+$ ;*
  - Stabilirea N.O. pe baza regulilor;
  - Stabilirea coeficienților prin metoda redox;
  - Stabilirea unor strategii de rezolvare a unei anumite situații și alegerea alternativei/alternativelor corecte;
4. Comunicarea înțelegerii conceptelor în rezolvarea de probleme, în formularea explicațiilor, în conducerea investigațiilor și în raportarea rezultatelor.
  - Scrierea simbolurilor atomilor elementelor, ionilor;
  - Reprezentarea formulelor de structură ale combinațiilor ionice și covalente;
  - Scrierea ecuațiilor reacțiilor chimice;
  - Reprezentarea configurației electronice a elementelor, utilizând regulile de completare;
  - Exerciții de modelare a legăturilor ionice/covalente și a interacțiunilor de natură fizică;
  - Modelarea procesului de dizolvare;

- Utilizarea corectă și sistematică a terminologiei adecvate.

5. Evaluarea consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului.

- Familiarizarea elevilor cu normele de protecție;
- Documentarea pe teme legate de aplicațiile practice ale unor substanțe, procese;
- Elaborarea de proiecte;
- Folosirea internetului și a altor mijloace de informare.

**Evaluarea**, în mod tradițional, a fost folosită de profesor pentru a monitoriza învățarea elevului și a furniza o bază pentru asigurarea notelor. În timp, caracterul evaluării s-a schimbat, rolul acesteia crescând permanent. Deservește trei mari scopuri:

- Să asiste învățarea,
- Să măsoare achizițiile individuale
- Să evalueze programe.

Deși evaluările folosite în diferite contexte și în diferite scopuri apar ca fiind diferite, subscriu aceluiași principii comune, unul dintre acestea este că evaluarea este întotdeauna un proces de gândire asupra dovezilor furnizate.

Indiferent de scop, orice evaluare trebuie să fie fundamentată pe trei elemente reunite în triunghiul evaluării: *cogniție* – modelul reprezentării cunoștințelor și dezvoltării competențelor în domeniul disciplinei, *observație* – sarcini sau situații care ne permit observarea performanței elevului, și *interpretare* – metodologia folosită pentru a trage concluzii referitoare la performanța elevului, care în mod explicit trebuie corelate.

În procesul de design al evaluării rolul central îl deține modelul cogniției și învățării, care trebuie să fie bazat pe modul în care elevii își reprezintă cunoștințele și competențele domeniului.

În teoriile moderne ale învățării și cogniției un accent major este plasat pe dimensiunea socială a învățării, incluzând practici participative care vin în sprijinul cunoașterii și înțelegerii. Ca urmare, *practicile evaluării ar trebui să depășească focalizarea pe deprinderi și biți discreți de cunoștințe și să vizeze aspecte mai complexe legate de achizițiile elevilor.*

Ceea ce indivizii știu, cum știu și cum sunt capabili să-și folosească cunoștințele pentru a răspunde la întrebări, a rezolva o problemă și a se angaja în învățare adițională, este aspectul cheie care determină participarea în societatea actuală. Ca urmare, *evaluarea ar trebui să fie centrată pe strategiile specifice pe care elevii le folosesc în rezolvarea problemelor, identificându-se acelea care provoacă o dezvoltare continuă a eficienței și sunt ancorate la un anumit domeniu particular de cunoștințe și deprinderi.*

Achizițiile, în majoritate, sunt acumulate prin interacțiune și discurs; în cadrul clasei înțelegerea se produce prin întrebări și răspunsuri. Ca urmare, *evaluarea ar trebui să*



*evidențieze cât de bine se angajează elevii în practicile comunicative și cât de bine folosesc instrumentele de comunicare corespunzătoare domeniului.*

O astfel de evaluare, formativă, este susținută de coerența demersului de învățare, adică de coerența demersului elevului și este evident orientată către procesele care generează produsele vizibile ale învățării.

Evaluarea formativă întreține un raport interactiv cu formarea, permițând profesorului să garanteze că modelele de formare propuse sunt adaptate caracteristicilor elevilor, și anume, diferențelor individuale în învățare și aprofundare. Această formă de reglare este necesar să intervină în decursul actului de formare, înainte de certificare sau orientarea ulterioară. Evaluarea formativă însoțește învățarea și permite ajustări consecutive în funcție de feedback-ul obținut. Departe de a fi o simplă constatare a unei cantități de reușită sau eșec, nu se limitează doar la înregistrarea rezultatelor, mergând până la aflarea „de-ce”-urilor rezultatelor. Pune accent pe aspectele calitative și nu pe cele cantitative și permite corectarea traiectoriilor.

În afara tehnicilor tradiționale de evaluare: *înregistrări ale discuțiilor din clasă, înregistrări ale acțiunilor elevilor, teste scrise, teste de evaluare prin activități practice, tema pentru acasă*, se recomandă și folosirea altor mijloace alternative: *proiectul și portofoliul*.

*Proiectul* este o activitate complexă care presupune: investigarea problemei, realizarea proiectului propriu-zis și prezentarea acestuia, evidențiind capacitatea de a lucra în cooperare, de a realiza activități independente, de a comunica, de a împărtăși celorlalți propriile păreri și concluzii, de a lua decizii.

Rolul profesorului este esențial în ceea ce privește organizarea activității, consilierea și monitorizarea discretă a elevilor, prin supervizarea obiectivelor proiectului stabilite de aceștia, prin informarea acestora cu privire la surse de documentare sau proceduri ce pot fi folosite, totuși intervenția acestuia rămânând minimă. Este important ca profesorul să evite situația de eșec, fiecare elev putând fi evidențiat la un moment dat.

În ceea ce privește evaluarea prin intermediul proiectului, aceasta se poate realiza pentru tehnica de lucru folosită, pentru modul de prezentare și/sau produsul realizat. Cele patru dimensiuni utilizate în evaluare sunt:

1. operarea cu fapte, concepte, deprinderi dobândite prin învățare;
2. calitatea produsului – creativitatea, imaginația, tehnica estetică, execuția, realizarea;
3. reflecția – capacitatea de a se distanța de propria lucrare având permanent în vedere propriile obiective, de a evalua progresul făcut și de a face modificările necesare;
4. comunicarea – atât pe perioada realizării cât și a prezentării acestuia.

Proiectele angajează elevii într-o autentică învățare pe o perioadă semnificativă de timp, determinându-i să reflecteze la propria acțiune, să ia decizii, să-și dezvolte relații interpersonale, să utilizeze limbile moderne în contexte autentice, să se mobilizeze și constituie un cadru propice pentru demonstrarea înțelegerii și competențelor dobândite.