

MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII ȘI INOVĂRII

PROGRAMĂ ȘCOLARĂ PENTRU CLASA A IX-A

CICLUL INFERIOR AL LICEULUI

CHIMIE

Aprobat prin ordin al ministrului

Nr. 5099/09.09.2009

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 (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), 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 îngreudească 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"> - Variația electronegativității în grupele principale și în perioadele 1,2,3; - Variația caracterului metalic și nemetalic în gupele principale și perioadele 1,2,3; - Proprietăți chimice ale sodiului: reacții cu oxigen, clor, apă; - Proprietăți chimice ale clorului reacții cu hidrogen, fier, apă, cupru, hidroxid de sodiu, bromură de sodiu, iodură de potasiu - Cristalul de NaCl; - pH-ul soluțiilor apoase; - Pila Daniell, acumulatorul cu plumb; - Coroziunea și protecția anticorosivă; 	<ul style="list-style-type: none"> - *Variația electronegativității în perioada a 4-a (grupele principale); - *Variația caracterului metalic și nemetalic în perioada a 4-a (grupele principale); - *Caracterul acido-bazic al oxizilor elementelor din perioada a 3-a și din grupa a 14-a (IV A); - *Conductibilitatea soluțiilor de electroliți; - *Echilibrul chimic; - *Legea acțiunii maselor, Kc, Ka, Kw - *Principiul Le Châtelier. Factori care influențează echilibrul chimic - *Caracterul oxidant al KMnO_4, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ și caracterul reducător al carbonului, hidrogenului, monoxidului de carbon, metalelor - *Elementul Léclanché.
1.2. Diferențierea substanțelor chimice după natura interacțiunilor dintre atomi, ioni, molecule.	<ul style="list-style-type: none"> - Legătura ionică. Cristalul NaCl; - Legătura covalentă nepolară: H_2, N_2, Cl_2 - Legătura covalentă polară: HCl, H_2O; - Legătura covalent-coordinativă: NH_4^+, H_3O^+; - Legătura de hidrogen. Proprietăți fizice ale apei; - Solubilitatea substanțelor în solvenți polari și nepolari; - Soluții apoase de acizi (tari și slabi) și de baze (tari și slabe): HCl, H_2CO_3, HCN, NaOH, NH_3. 	<ul style="list-style-type: none"> - *Legătura covalentă polară: CCl_4, CH_4; - *Legătura covalent-coordinativă în combinații complexe; - *Forțe van der Waals;
1.3. Explicarea observațiilor efectuate în scopul identificării unor aplicații ale speciilor și proceselor chimice studiate	<ul style="list-style-type: none"> - Proprietăți fizice ale apei; - Dizolvarea și factorii care influențează dizolvarea; - Solubilitatea substanțelor în solvenți polari și nepolari; - pH-ul soluțiilor apoase; - Pila Daniell, acumulatorul cu plumb - Importanță practică: Na, Cl_2, NaCl 	<ul style="list-style-type: none"> - *Legătura covalent-coordinativă în combinații complexe - *Conductibilitatea soluțiilor de electroliți; - *Reducerea cu carbon, hidrogen, monoxid de carbon - metodă de obținere a metalelor; - *Elementul Léclanché.

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"> - Variația caracterului metalic: reactivitatea Na, Mg, Al, față de O₂, H₂O; - Variația caracterului nemetalic: reactivitatea nemetalelor din grupa 17 (VII A) - Proprietăți chimice ale clorului reacții cu: Fe, Cu, iodură de potasiu și bromură de sodiu; - Dizolvarea unui compus ionic și a unui compus covalent polar în apă; - Factorii care influențează dizolvarea; - Solubilitatea substanțelor în solvenți polari și nepolari; - Soluții. Prepararea de soluții apoase de concentrații molare și procentuale cunoscute; - Determinarea caracterului acido-bazic al soluțiilor cu indicatori; - pH-ul soluțiilor: determinarea pH-ului unor soluții de acizi și baze cu hârtie indicator de pH; - Pila Daniell – construcție și funcționare. 	<ul style="list-style-type: none"> - * Caracterul amfoter al Al (OH)₃, Zn (OH)₂ ; - *Conductibilitatea soluțiilor de electroliți; - *Reacțiile KMnO₄ și K₂Cr₂O₇ cu Fe²⁺; - *Caracterul reducător al metalelor: reacții cu săruri; - *Prepararea de soluții apoase de diferite concentrații procentuale folosind cristalohidrați.
2.2. Colectarea informațiilor prin observări calitative și cantitative.	<ul style="list-style-type: none"> - Corelații între structura învelișului electronic pentru elementele din perioadele 1, 2, 3, poziție în tabelul periodic și proprietăți ale elementelor - Variația proprietăților periodice ale elementelor, în grupele principale și în perioadele 1, 2, 3 - Pila Daniell, acumulatorul cu plumb 	<ul style="list-style-type: none"> - *Corelații între structura învelișului electronic pentru elementele din perioada a 4-a, poziția în tabelul periodic și proprietăți ale elementelor; - *Elementul Leclanché; - *Echilibrul chimic.
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"> - Corelații între structura învelișului electronic pentru elementele din perioadele 1, 2, 3, poziția în tabelul periodic și proprietăți ale elementelor; - Clasificarea elementelor în blocuri: s, p, d, f; - Factorii care influențează dizolvarea; - Solubilitatea substanțelor în solvenți polari și solvenți nepolari. 	<ul style="list-style-type: none"> - *Factori care influențează echilibrul chimic.

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

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"> - Structura învelișului electronic pentru elementele din perioadele 1, 2, 3; - Legătura ionică: NaCl; - Cristalul NaCl; - Legătura covalentă nepolară: H_2, Cl_2, N_2; - Legătura covalentă polară: HCl, H_2O; - Legătura covalent-coordinativă: NH_4^+, H_3O^+; - Pila Daniell, acumulatorul cu plumb; 	<ul style="list-style-type: none"> - *Structura învelișului electronic pentru elementele din perioada a 4-a; - *Legătura covalentă polară: CH_4, CCl_4; - *Legătura covalent-coordinativă în combinații complexe; - *Elementul Leclanché,

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

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"> - Variația caracterului metalic: reactivitatea Na, Mg, Al, față de O₂, H₂O; - Variația caracterului nemetalic: reactivitatea nemetalelor din grupa 17 (VII A); - Proprietăți chimice ale Cl₂: reacții cu Fe, Cu, iodură de sodiu și bromură de potasiu; - Dizolvarea unui compus ionic și a unui compus covalent polar în apă; - Soluții apoase de acizi (tari și slabi) și de baze (tari și slabe); - Determinarea caracterului acido-bazic al soluțiilor cu indicatori; - Determinarea pH-ului unor soluții de acizi și baze cu hârtie indicator de pH. 	<ul style="list-style-type: none"> - *Variația caracterului metalic și nemetalic al elementelor în perioada a 4-a (grupe principale); - *Caracterul acido-bazic al oxizilor elementelor din perioada a 3-a și din grupa a 14-a (IV A); - *Conductibilitatea soluțiilor de electroliți.
5.2 Anticiparea efectelor unor acțiuni specifice asupra mediului înconjurător	<ul style="list-style-type: none"> - Proprietățile chimice ale clorului și sodiului; - Solubilitatea în solvenți polari și nepolari; - Soluții apoase de acizi (tari și slabi) și de baze (tari și slabe); - Acumulatorul cu plumb 	<ul style="list-style-type: none"> - *Elementul Leclanché.

	- pH-ul soluțiilor apoase; - Coroziunea.	
--	---	--

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*. **K_c*, **K_a*, **K_w* **Principiul lui Le Châtelier și factori care influențează echilibrul chimic*. Reacții redox. Aplicații ale reacțiilor redox: pila Daniell, acumulatorul cu plumb, **elementul Léclanché*. Coroziunea și protecția anticorrosivă. 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*, **K_c*, **K_w*, **K_a*, număr de oxidare, oxidare, reducere, agent oxidant, agent reducător, corozie, 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"> • Respect pentru adevăr și rigurozitate; • Încredere în adevărurile științifice și în aprecierea critică a limitelor acestora; • Dispoziția de ameliorare a propriei performanțe.
Investigarea comportării unor substanțe sau sisteme chimice.	<ul style="list-style-type: none"> • Inițiativă personală; • Interes și curiozitate; • Spirit critic și autocritic; • Dispoziție de a considera ipotezele ca idei ce trebuie testate;

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

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 rubrică:

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 activității 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.

MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII ȘI INOVĂRII

PROGRAMĂ ȘCOLARĂ PENTRU CLASA A X-A

CICLUL INFERIOR AL LICEULUI

C H I M I E

Aprobat prin ordin al ministrului

Nr. 5099/09.09.2009

București, 2009

NOTĂ 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 (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 X-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 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 îngrețdească 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;
- competențe specifice corelate cu unități de conținut;
- valori și atitudini;
- 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	
	Trunchi comun	Curriculum diferențiat
1.1. Descrierea comportării compușilor organici studiați în funcție de clasa de apartenență	<ul style="list-style-type: none"> - Alcani: clorurarea metanului, izomerizarea butanului, cracarea și dehidrogenarea butanului, arderea; - Alchene: adiția H_2, X_2, HX, H_2O, polimerizarea; - Alchine : acetilenă - adiția H_2, X_2, HX, H_2O, arderea; - Arene: benzen, toluen, naftalină – halogenare, nitrare; - Alcoolii: etanol - fermentația acetică , metanol – arderea, glicerină – obținerea trinitratului de glicerină ; - Acizi carboxilici: acidul acetic - reacțiile cu metale reactive, oxizi metalici, hidroxizi alcalini, carbonați, etanol. - Săpunuri și detergenți - acțiune de spălare; - Compuși organici cu acțiune biologică: grăsimi, proteine, zaharide – proprietăți fizice; - Medicamente–acțiune asupra organismului; - Vitamine – rol fiziologic; - Droguri – acțiune nocivă asupra organismului. 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>*Chimizarea metanului: obținerea aldehidei formice, acidului cianhidric, gazului de sinteză, gazului de apă și a acetilenei;</i> - <i>*Alchene: halogenarea alilică, oxidarea blândă și energică;</i> - <i>*Diene: adiția bromului 1,4, polimerizare, copolimerizare;</i> - <i>*Alchine: obținerea acetilurilor de Na, Ag, Cu;</i> - <i>*Arene: reacții de substituție la nucleu: sulfonare, alchilare, acilare. Orientarea substituției. Reacții de halogenare și oxidare la catena laterală. Reacții de adiție la benzen (hidrogen și clor) și naftalină (hidrogen);</i> - <i>Reacții de oxidare la nucleu;</i> - <i>*Tăria acidului acetic;</i> - <i>*Reacția de saponificare.</i>
1.2. Diferențierea compușilor organici în funcție de structura acestora	<ul style="list-style-type: none"> - Elemente organogene; - Legături chimice în compușii organici; - Tipuri de catene de atomi de carbon; - Clasificarea compușilor organici ; - Izomeria de catenă la alcani ($C_4 - C_5$); - Izomeria de catenă și de poziție la alchene ($C_4 - C_5$), alchine ($C_4 - C_5$); - Formule de structură ale alcanilor, alchenelor, alchinelor, arenelor, alcoolilor, acizilor carboxilici. - Regula lui Markovnicov; 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>*Izomeria geometrică la alchene;</i> - <i>*Halogenarea alilică ;</i> - <i>*Diene: butadiena, izoprenul - formule de structură ;</i> - <i>*Orientarea substituției la nucleul aromatic ;</i> - <i>*Acizi grași – formule de structură ;</i> - <i>*Săpunuri și detergenți – formule de structură.</i>

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

Competențe specifice	Conținuturi	
	Trunchi comun	Curriculum diferențiat
2.1. Efectuarea de investigații pentru evidențierea unor caracteristici, proprietăți, relații	<ul style="list-style-type: none"> - Obținerea acetilenei din carbid; - Adiția bromului la acetilenă; - Solubilitatea în apă a alcoolilor; - Fermentația acetică; - Reacțiile acidului acetic cu metale reactive, oxizi metalici, hidroxizi alcalini, carbonați, alcool etilic; - Obținerea săpunului; - Denaturarea proteinelor; - Identificarea amidonului. 	<ul style="list-style-type: none"> - *Tăria acidului acetic; - *Oxidare blândă și energetică la alchene.
2.2. Formularea de concluzii care să demonstreze relații de tip cauză-efect	<ul style="list-style-type: none"> - Hidrocarburi – proprietăți fizice și chimice; - Regula lui Markovnicov; - Alcoolii – proprietăți fizice; - Acidul acetic – proprietăți chimice; - Săpunuri și detergenți - acțiune de spălare; - Vitamine – rol fiziologic și avitaminoze. 	<ul style="list-style-type: none"> - *Halogenarea alilică; - *Adiția 1,4 la diene; - *Obținerea acetilurilor; - *Orientarea substituției la nucleul aromatic; - *Tăria acidului acetic; - *Echilibrul reacției de esterificare;

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

Competențe specifice	Conținuturi	
	Trunchi comun	Curriculum diferențiat
3.1. Conceperea sau adaptarea unei strategii de rezolvare pentru a analiza o situație	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificarea compușilor organici; - Hidrocarburi – proprietăți chimice; - Acidul acetic – proprietăți chimice. 	<ul style="list-style-type: none"> - *Halogenarea alilică; - *Reacții de substituție la alchine: obținerea acetilurilor; - *Arene: reacții de sulfonare, alchilare, acilare. Orientarea substituției. Reacții de halogenare și oxidare la catena laterală. Reacții de adiție la benzen și naftalină. Reacții de oxidare la nucleu.
3.2. Formularea unor reguli, definiții, generalizări care să fie utilizate în studiul claselor de compuși	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificarea compușilor organici ; - Hidrocarburi: alcani ($C_1 - C_5$), alchene ($C_2 - C_5$), alchine ($C_2 - C_5$) – serie omoloagă, denumire, formule de structură, izomerie de catenă și de poziție; - Reacția de adiție la alchene și alchine ; regula lui Markovnicov; - Alcoolii: metanol, etanol, glicerol - formule de structură, denumire, proprietăți fizice (stare de agregare, solubilitate în apă, punct de fierbere); - Acidul acetic: reacții cu metale reactive, oxizi metalici, hidroxizi alcalini, carbonați, etanol. 	<ul style="list-style-type: none"> - *Alchene : izomerie geometrică, halogenare alilică, oxidare blândă și energetică ; - *Diene : adiția 1,4 ; - *Orientarea substituției la nucleul aromatic.

Competențe specifice	Conținuturi	
	Trunchi comun	Curriculum diferențiat
3.3 Furnizarea soluțiilor la probleme care necesită luarea în considerare a mai multor factori diferiți/concepte relaționate	<ul style="list-style-type: none"> - Formule brute, moleculare și de structură plane; - Calcule stoechiometrice; - Putere calorică. 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>*Tăria acidului acetic;</i> - <i>*Echilibrul reacției de esterificare.</i>

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

Competențe specifice	Conținuturi	
	Trunchi comun	Curriculum diferențiat
4.1. Procesarea informației scrise, a datelor, conceptelor, pentru utilizarea lor în activitățile de tip proiect	<ul style="list-style-type: none"> - Combustibili: metan, fracțiuni petroliere, cărbuni; - Petrolul – sursă de materii prime organice. Chimizarea petrolului ; - Benzine. Cifra octanică; - Importanța practică și acțiunea biologică a etanolului și a acidului acetic; - Cauciucul natural și sintetic, mase plastice; - Fibre naturale, artificiale și sintetice; - Coloranți naturali și sintetici ; - Vopsele ; - Arome, esențe, parfumuri; - Compuși organici cu acțiune biologică: grăsimi, proteine, zaharide; - Medicamente; - Droguri. - Acțiunea asupra mediului a compușilor organici studiați. 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>*Chimizarea metanului;</i> - <i>*Acizi grași.</i>
4.2. Utilizarea în mod sistematic, a terminologiei specifice, într-o varietate de contexte de comunicare	<ul style="list-style-type: none"> - Elemente organogene; - Formule moleculare și de structură plane; - Tipuri de catene de atomi de carbon; - Clasificarea compușilor organici ; - Hidrocarburi; - Combustibili; - Petrolul; - Alcoolii; - Acizi carboxilici ; - Săpunuri și detergenți; - Cauciucul natural și sintetic, mase plastice; - Fibre naturale, artificiale și sintetice; - Coloranți naturali și sintetici ; - Vopsele ; - Arome, esențe, parfumuri; - Compuși organici cu acțiune biologică; - Medicamente; - Droguri. 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>*Chimizarea metanului;</i> - <i>*Alchene: halogenarea alilică, oxidarea blândă și energică;</i> - <i>*Diene: adiția bromului 1,4, polimerizare, copolimerizare</i> - <i>*Alchine: obținerea acetilurilor de Na, Ag, Cu;</i> - <i>*Arene: reacții de substituție la nucleu: sulfonare, alchilare, acilare. Orientarea substituției. Reacții de halogenare și oxidare la catena laterală. Reacții de adiție la benzen și naftalină. Reacții de oxidare la nucleu;</i> - <i>*Echilibrul reacției de esterificare;</i> - <i>*Tăria acidului acetic;</i> - <i>*Reacția de saponificare.</i>

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

Competențe specifice	Conținuturi	
	Trunchi comun	Curriculum diferențiat
5.1. Analizarea consecințelor dezechilibrelor generate de procesele chimice poluante și folosirea necorespunzătoare a produselor chimice	<ul style="list-style-type: none"> - Acțiunea compușilor organici asupra mediului; - Combustibili; - Petrolul; - Cauciucul natural și sintetic, mase plastice; - Săpunuri și detergenți; - Droguri. 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>*Chimizarea metanului.</i>
5.2. Justificarea importanței compușilor organici	<ul style="list-style-type: none"> - Importanța practică a metanului, etenei, acetilenei; - Combustibili: metan, fracțiuni petroliere, cărbuni; - Petrolul - sursă de materii prime organice. Benzine. Cifra octanică; - Fermentația acetică; - Importanța practică și biologică a etanolului și a acidului acetic; - Săpunuri și detergenți; - Cauciucul natural și sintetic, mase plastice; - Fibre naturale, artificiale și sintetice; - Coloranți naturali și sintetici ; - Vopsele ; - Arome, esențe, parfumuri; - Compuși organici cu acțiune biologică; - Medicamente; - Vitamine. 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>*Chimizarea metanului;</i> - <i>*Acizi grași.</i>

LISTĂ DE CONȚINUTURI

Introducere în studiul chimiei organice: obiectul chimiei organice, elemente organogene, tipuri de catene de atomi de carbon. Formule moleculare și de structură plane.

Clasificarea compușilor organici: hidrocarburi și compuși cu funcțiuni.

Combustibili: metanul, fracțiuni petroliere, cărbuni.

Petrolul – sursă de materii prime organice. Chimizarea petrolului – cracarea.

Alcani – serie omoloagă, denumire, structură, izomerie de catenă, proprietăți fizice, proprietăți chimice: clorurarea metanului, izomerizarea butanului, cracarea și dehidrogenarea butanului, arderea. **Chimizarea metanului : obținerea aldehidei formice, acidului cianhidric, gazului de apă, gazului de sinteză și a acetilenei.*

Alchene - serie omoloagă, denumire, structură, izomerie de catenă și de poziție, proprietăți fizice, proprietăți chimice: adiția H_2 , X_2 , HX , H_2O , polimerizarea. **Izomerie geometrică. *Oxidare blândă și energetică, halogenarea alilică la alchene.*

**Diene : butadiena, izoprenul – adiția bromului 1,4, polimerizare, copolimerizare.*

Alchine - serie omoloagă, denumire, structură, izomerie de catenă și de poziție, proprietăți fizice, proprietăți chimice: adiția H_2 , X_2 , HX , H_2O la acetilenă, arderea. ** Reacții de substituție – obținerea acetilurilor de Na, Ag, Cu.*

Arene: benzen, toluen, naftalină - halogenare, nitrare, * sulfonare, *alchilare, * acilare. * Orientarea substituției. * Reacții de halogenare și oxidare la catena laterală. *Reacții de adiție de hidrogen și clor la benzen și de hidrogen la naftalină. * Reacții de oxidare la nucleu.

Alcooli: metanol, etanol, glicerină– formule de structură, denumire, proprietăți fizice (stare de agregare, solubilitate în apă, punct de fierbere). Fermentația acetică și arderea metanolului. Obținerea trinitratului de glicerină.

Acizi carboxilici: acid acetic – reacții cu metale reactive, oxizi metalici, hidroxizi alcalini, carbonați, reacția cu etanolul. *Echilibrul reacției de esterificare. * Tăria acidului acetic.

*Acizi grași - formule de structură.

Agenți tensioactivi: săpunuri și detergenți – *formule de structură, *reacția de saponificare, acțiunea de spălare.

Cauciucul natural și sintetic, mase plastice – proprietăți fizice, importanță.

Fibre naturale, artificiale și sintetice – materie primă, comparații, higroscopicitate, utilizări.

Coloranți naturali și sintetici – coloranți pentru fibre și coloranți alimentari. Vopsele – compoziție.

Arome, esențe, parfumuri – utilizări.

Compuși organici cu acțiune biologică: grăsimi, proteine, zaharide (glucoza, zaharoza, amidon, celuloza) – stare naturală, proprietăți fizice, importanță.

Medicamente: sulfamide, antibiotice, aspirina – acțiune asupra organismului.

Droguri - acțiune nocivă asupra organismului.

Vitamine – clasificare în funcție de solubilitate, rol fiziologic, avitaminoze.

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"> • Respect pentru adevăr și rigurozitate; • Încredere în adevărurile științifice și în aprecierea critică a limitelor acestora; • Dispoziția de ameliorare a propriei performanțe.
Investigarea comportării unor substanțe sau sisteme chimice.	<ul style="list-style-type: none"> • Inițiativă personală; • Interes și curiozitate; • Spirit critic și autocritic; • Dispoziție de a considera ipotezele ca idei ce trebuie testate; • Dispoziție de a nu trage imediat concluzii; • Dispoziție de a avea o viziune neinfluențată de convingerile personale.
Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive.	<ul style="list-style-type: none"> • Scepticism față de generalizări care nu sunt bazate pe observații verificabile/ repetabile; • Dispoziție de a-și modifica punctele de vedere atunci când sunt prezentate fapte noi; • Manifestare creativă.

Competența generală	Valori și atitudini
Comunicarea înțelegerii conceptelor în rezolvarea de probleme, în formularea explicațiilor, în conducerea investigațiilor și în raportarea rezultatelor.	<ul style="list-style-type: none"> • Deschidere și dispoziție de a asculta părerile celorlalți; • Toleranță pentru opiniile celorlalți; • Dorință de informare și afirmare; • Interes și respect pentru ceilalți; • Respect față de argumentația științifică; • Interes pentru explorarea diferitelor modalități de comunicare, inclusiv pentru cele furnizate de TIC.
Evaluarea consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului.	<ul style="list-style-type: none"> • Aprecierea critică a raportului între beneficii și efectele indezirabile ale aplicării tehnologiilor; • Grijă față de propria persoană, față de ceilalți și față de mediu.

SUGESTII METODOLOGICE

Schimbările sociale, economice și tehnologice au transformat piața muncii. Această restructurare, deseori, necesită forță de muncă înalt calificată care să posedे 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	Săptămâna	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 dezvoltare al acestora.

Pentru a avea succes în societatea cunoașterii, într-o economie a competiției crescute, toți elevii trebuie să învețe să comunice, să gândească 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;
- Explicarea proprietăților unui compus pe baza structurii acestuia;
- Clasificarea unor compuși după natura legăturii/grupării funcționale;

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

- Realizarea unor investigații care dovedesc relații structură – proprietăți;
- Proiectarea unor investigații pe tema proprietăților unor compuși;
- Reprezentarea datelor experimentale;
- Folosirea tehnologiilor informaționale și comunicaționale;
- Interpretarea datelor experimentale;
- Interpretarea digramelor/tabelelor/schemelor grafice;
- Elaborarea unor referate care includ observații, concluzii pe baza activității 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 surselor bibliografice necesare rezolvării unor probleme;
- 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;**
- **Aplicarea algoritmilor de rezolvare a problemelor de calcul.**

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

- Reprezentarea formulelor de structură ale compușilor organici;
- Scrierea ecuațiilor reacțiilor chimice;
- Modelarea legăturii covalente/interacțiunilor de natură fizică, în cazul compușilor studiați;
- 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. Departea 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, evidențind 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.

MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII ȘI INOVĂRII

PROGRAME ȘCOLARE PENTRU CICLUL SUPERIOR AL LICEULUI

CHIMIE

CLASA A XI-A¹

Aprobat prin ordinul ministrului

Nr. 5099/09.09.2009

București, 2009

¹ Se aplică și la clasa a XII-a – filiera tehnologică, ruta progresivă de calificare prin școala de arte și meserii + anul de completare.

NOTĂ DE PREZENTARE

Necesitatea asigurării deopotrivă a educației de bază pentru toți cetățenii și a inițierii în trasee de formare specializate, a determinat noua structură a învățământului obligatoriu și drept consecință, a învățământului post-obligatoriu.

Studiul chimiei în ciclul superior al liceului urmărește să contribuie la formarea capacității de a reflecta asupra lumii, de a formula și de a rezolva probleme pe baza relaționării achizițiilor din acest domeniu cu celelalte domenii ale cunoașterii. Dezvoltarea competențelor esențiale pentru reușita personală și socio-profesională: comunicare, gândire critică, prelucrarea și utilizarea contextuală a unor informații complexe, formarea disponibilității de a-și asuma responsabilități și roluri diverse, în scopul orientării adecvate în carieră într-o societate dinamică, precum și asigurarea condițiilor favorabile manifestării morale autonome și responsabile din punct de vedere civic, reprezintă alte dominante vizate de învățământul postobligatoriu și drept urmare și de chimie.

Planurile-cadru în vigoare pentru ciclul superior al liceului, sunt structurate pe trei componente: trunchi comun (TC), curriculum diferențiat (CD) și curriculum la decizia școlii (CDS).

La acest nivel de școlaritate:

Trunchiul comun (TC) – ofertă educațională comună pe profil de formare, stabilită la nivel național – este constituit din aceleași discipline, cu alocări orare și programe școlare identice pentru toate specializările din cadrul profilului. Trunchiul comun vizează atât aprofundarea competențelor-cheie dobândite pe parcursul învățământului obligatoriu, relevante pentru traseul de formare a elevului, cât și dobândirea competențelor specifice profilului de formare.

Curriculumul diferențiat (CD) – ofertă educațională comună pe specializare, stabilită la nivel național – este constituit dintr-un pachet de discipline cu alocările orare și programele școlare corespunzătoare, diferențiat pe specializări. Curriculumul diferențiat asigură, în clasele a XI-a și a XII-a, o bază comună pregătirii de specialitate pentru formarea profesională inițială, respectiv, pentru continuarea studiilor.

Curriculumul la decizia școlii (CDS) – ca ofertă educațională stabilită la nivel local – se constituie, în funcție de solicitările elevilor și de resursele materiale și umane ale unității de învățământ, din discipline opționale și din alte activități educaționale (aprofundări, extinderi). Se asigură, astfel, cadrul pentru susținerea unor performanțe diferențiate, a unor nevoi și interese specifice de învățare ale elevilor, precum și, după caz, specializarea suplimentară față de curriculum diferențiat, necesară formării profesionale inițiale.

Programele școlare de *Chimie* sunt structurate pe un același ansamblu de competențe generale și competențe specifice atât pentru filiera teoretică, profil real, specializarea *matematică-informatică* și *științe ale naturii*, cât și pentru toate calificările profesionale din cadrul filierei tehnologice la care se studiază această disciplină.

În cadrul ofertei curriculare a disciplinei, diferențierile dintre profilurile menționate, precum și dintre domeniile de calificări profesionale din cadrul filierei tehnologice sunt realizate pe segmentul conținuturilor valorificate, fiind determinate de alocările orare din planurile-cadru de învățământ, 1 oră, respectiv, 2 ore.

În cazul disciplinei *Chimie*, la clasa a XI-a, oferta educațională pentru curriculum diferențiat (1 oră) se adresează elevilor înscriși la profilul real, specializarea *științe ale naturii* și celor de la profilul militar, specializarea *matematică-informatică*. Programa școlară este structurată pe un același ansamblu de competențe generale și competențe specifice pentru ambele profiluri și comune cu cele ale trunchiului comun. Diferențele se înregistrează la nivelul conținuturilor și se datorează parcursului de formare diferit al elevilor de la cele două profiluri. Conținuturile sunt prezentate în cele două programe în mod diferit: în programa pentru specializarea *științe ale naturii*, într-o coloană special destinată, cu corp de literă cursiv și asterisc, iar în cea pentru profilul *militar*, cu corp de literă normal. 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: continuitatea și coerența intradisciplinară, realizarea legăturilor interdisciplinare, 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.

Programele au în vedere să nu îngreuneze 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 școlare de *Chimie* pentru ciclul superior al liceului au următoarele componente:

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

În baza planurilor-cadru, numărul de ore pe săptămână alocat în funcție de filieră, profil și specializare/calificare profesională și programele corespunzătoare sunt după cum urmează:

Filieră	Profil	Specializare/ Calificare profesională	Nr. ore			Programa
			TC	CD	Total	
Teoretică	Real	Matematică-informatică	1	0	1	Programa 1
Teoretică	Real	Științe ale naturii	1	1	2	Programa 1
Vocațională	Militar	Matematică-informatică	0	1	1	Programa 3

Filieră	Profil	Specializare/ Calificare profesională	Nr. ore			Programa
			TC	CD	Total	
Tehnologică		Tehnician mecanic pentru întreținere și reparații; Tehnician prelucrări mecanice; Tehnician electronist; Tehnician electrotehnist; Tehnician electromecanic; Tehnician energetician; Tehnician în construcții și lucrări publice; Tehnician instalator pentru construcții; Tehnician în industria textilă; Tehnician în industria pielăriei; Tehnician transporturi; Tehnician metrolog; Tehnician operator roboți industriali; Tehnician prelucrări pe mașini cu comandă numerică; Tehnician în prelucrarea lemnului; Tehnician designer mobilă și amenajări interioare; Tehnician proiectant produse finite din lemn; Tehnician poligraf; Tehnician audio-video; Tehnician producție film și televiziune; Tehnician multimedia; Tehnician producție poligrafică; Tehnician construcții navale; Tehnician aviație; Tehnician instalații de bord (avion); Tehnician prelucrări la cald; Tehnician operator tehnică de calcul; Tehnician operator procesare text/ imagine; Tehnician desenator pentru construcții și instalații; Tehnician mecatronist; Tehnician de telecomunicații; Tehnician proiectant CAD; Tehnician electrician electronist auto; Tehnician designer vestimentar; Tehnician în instalații electrice; Tehnician operator telematică; Tehnician în automatizări.	1	0	1	Programa 3
Tehnologică		Tehnician ecolog și protecția calității mediului; Tehnician agromontan; Tehnician hidro-meteorolog; Tehnician veterinar; Tehnician analize produse alimentare; Tehnician în silvicultură și exploatarea forestiere; Tehnician pentru animale de companie; Tehnician în industria alimentară; Tehnician în agricultură; Tehnician în agroturism; Tehnician agronom; Tehnician zootehnist; Tehnician în prelucrarea produselor de origine animală; Tehnician în industria alimentară extractivă; Tehnician horticultor; Tehnician în agricultură ecologică; Tehnician în morărit, panificație și produse făinoase; Tehnician în industria alimentară fermentativă și în prelucrarea legumelor și fructelor, Tehnician chimist de laborator; Tehnician în industria materialelor de construcții; Tehnician în chimie industrială; Tehnician în industria sticlei și ceramicii.	2	0	2	Programa 2

COMPETENȚE GENERALE

1. Explicarea unor fenomene, procese, procedee
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

PROGRAMA 1

Filiera teoretică, Profil Real

Specializările:

Matematică-informatică, Științe ale naturii

COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI²

1. Explicarea unor fenomene, procese, procedee

Competențe specifice	Conținuturi pentru TC	Conținuturi pentru CD
1.1 Clasificarea compușilor organici în funcție de natura grupei funcționale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compuși cu grupe funcționale monovalente: compuși halogenați, compuși hidroxilici, amine; ▪ Compuși cu grupe funcționale divalente și trivalente: compuși carbonilici, compuși carboxilici; ▪ Compuși cu grupe funcționale mixte: aminoacizi, hidroxiacizi, zaharide. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>*Derivați funcționali ai acizilor carboxilici (esteri, halogenuri acide, anhidride, amide, nitrili).</i>
1.2 Organizarea cunoștințelor legate de clasele de compuși	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reacții de substituție, adiție, eliminare, transpoziție: <ul style="list-style-type: none"> - Monohalogenarea propanului. - Bromurarea propenei și acetilenei (Br₂ și HBr); - Nitrarea fenolului; - Alchilarea benzenului cu propenă; - Polimerizarea clorurii de vinil, acrilonitrilului, acetatului de vinil; - Condensarea aminoacizilor și a monozaharidelor; - Hidroliza enzimatică a grăsimilor, proteinelor, amidonului. Hidroliza acidului acetilsalicilic; - Esterificarea acidului salicilic; - Hidrogenarea grăsimilor lichide; - Dehidrohalogenarea 2-bromobutanului; - Deshidratarea 2-butanolului; - Izomerizarea n-pentanului. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>*Reacții de substituție. Reacții de adiție:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>*Monohalogenarea butanului și neopentanului;</i> - <i>*Bromurarea fenolului;</i> - <i>*Nitrarea acidului benzoic;</i> - <i>*Sulfonarea anilinei;</i> - <i>*Alchilarea anilinei, amoniacului, alcoolilor cu oxid de etenă. Alchilarea aminelor;</i> - <i>*Copolimerizarea butadienei cu monomeri vinilici;</i> - <i>*Condensarea compușilor carbonilici între ei și cu fenolul;</i> - <i>*Diazotarea anilinei. Sinteza metiloranj. Sinteza unui colorant azoic;</i> - <i>*Hidroliza compușilor mono, di- și trihalogenați;</i> - <i>*Esterificarea celulozei cu acid azotic și cu clorură de acetyl și anhidridă acetică;</i> - <i>*Reducerea nitrobenzenului (fier și acid clorhidric), a compușilor carbonilici, a glucozei și fructozei.</i>
1.3 Explicarea comportării unor compuși într-un context dat	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aminoacizi (glicina, alanina, valina, serina, cisteina, acidul glutamic, lisina): definiție, denumire, clasificare, proprietăți fizice, caracter amfoter; ▪ Izomeria optică: carbon asimetric, enantiomeri, amestec racemic; ▪ Monozaharide: glucoza și fructoza (formule plane și de perspectivă); ▪ Acizi nucleici: <ul style="list-style-type: none"> - Baze azotate (adenina, timina, citozina, uracil, guanina); - Formarea unei nucleotide din adenzină și acid fosforic; - Formarea legăturilor de hidrogen între bazele azotate complementare (adenină-timină, citozină-guanină); - Formarea elicei duble a ADN-ului. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>*Reactivitatea diferită a legăturii C-H (butan);</i> ▪ <i>*Compuși carbonilici (C₁... C₄): definiție, denumire, clasificare, proprietăți fizice, utilizări;</i> ▪ <i>*Amine: definiție, denumire, clasificare, caracter bazic;</i> ▪ <i>*Fenoli: definiție, denumire, clasificare, caracter acid;</i> ▪ <i>*Izomerie optică: diastereoizomeri, mezoforme;</i> ▪ <i>*Proteine: structură primară, secundară, terțiară.</i>

² Conținuturile marcate prin corp de literă cursiv și asterisc (*) reprezintă curriculum diferențiat pentru specializarea Științe ale naturii și sunt obligatorii numai pentru această specializare.

2. Investigarea comportării unor substanțe sau sisteme chimice

Competențe specifice	Conținuturi pentru TC	Conținuturi pentru CD
2.1 Stabilirea unor predicții în scopul evidențierii unor caracteristici, proprietăți, relații	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Oxidarea etanolului (KMnO_4, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) și a glucozei (reactiv Tollens și Fehling); ▪ Caracterul amfoter al aminoacizilor; ▪ Hidroliza acidului acetilsalicilic; ▪ Identificarea aminoacizilor. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>*Nitrarea fenolului;</i> ▪ <i>*Bromurarea fenolului;</i> ▪ <i>*Caracterul acid al fenolului;</i> ▪ <i>*Obținerea metiloranajului;</i> ▪ <i>*Sinteza unui colorant azoic;</i> ▪ <i>*Identificarea acidului salicilic.</i>
2.2 Evaluarea măsurii în care concluziile investigației susțin predicțiile inițiale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Oxidarea etanolului (KMnO_4, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) și a glucozei (reactiv Tollens și Fehling); ▪ Caracterul amfoter al aminoacizilor; ▪ Hidroliza acidului acetilsalicilic; ▪ Identificarea aminoacizilor. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>*Nitrarea fenolului;</i> ▪ <i>*Bromurarea fenolului;</i> ▪ <i>*Caracterul acid al fenolului;</i> ▪ <i>*Obținerea metiloranajului;</i> ▪ <i>*Sinteza unui colorant azoic;</i> ▪ <i>*Identificarea acidului salicilic.</i>

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

Competențe specifice	Conținuturi pentru TC	Conținuturi pentru CD
3.1 Rezolvarea problemelor cantitative/calitative	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Randament. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>*Conversie utilă, conversie totală;</i> ▪ <i>*Aciditatea/bazicitatea unui compus organic (alcooli, fenoli, acizi carboxilici, amine).</i>
3.2 Justificarea explicațiilor și soluțiilor la probleme	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clasificarea compușilor organici în funcție de grupa funcțională; ▪ Reacții de substituție, adiție, eliminare, transpoziție; ▪ Acizi nucleici; ▪ Izomeria optică. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>*Clasificarea compușilor organici în funcție de grupa funcțională;</i> ▪ <i>*Reacții de substituție. Reacții de adiție;</i> ▪ <i>*Proteine: structură primară, secundară, terțiară;</i> ▪ <i>* Izomeria optică.</i>

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

Competențe specifice	Conținuturi pentru TC	Conținuturi pentru CD
4.1 Procesarea unui volum important de informații și realizarea distincției dintre informații relevante/irrelevante și subiective/obiective	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Freoni. Distrugerea stratului de ozon; ▪ Importanța derivaților halogenați; ▪ Importanța produșilor de alchilare; ▪ Importanța polimerilor; ▪ Importanța produșilor de condensare și policondensare; ▪ Importanța reacției de hidroliză; ▪ Importanța oxidărilor în organismul uman; ▪ ADN. ARN. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>*Importanța produșilor de diazotare;</i> ▪ <i>*Importanța reacției de hidrogenare-reducere;</i> ▪ <i>*Importanța reacției de sulfonare;</i> ▪ <i>*Hormoni;</i> ▪ <i>Enzime: natură proteică, rol biologic.</i>
4.2 Decodificarea și interpretarea limbajului simbolic și înțelegerea relației acestuia cu limbajul comun	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reacții de substituție; ▪ Reacții de adiție; ▪ Reacții de eliminare; ▪ Reacții de transpoziție; ▪ Grupe funcționale; ▪ Izomeria optică; ▪ ADN. ARN. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>*Coloranți azoici;</i> ▪ <i>*Hormoni;</i> ▪ <i>*Enzime: natură proteică, rol biologic.</i>

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

Competențe specifice	Conținuturi pentru TC	Conținuturi pentru CD
5.1 Interpretarea critică a informațiilor din diverse surse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Freoni. Distrugerea stratului de ozon; ▪ Importanța derivaților halogenați; ▪ Importanța produșilor de alchilare; ▪ Importanța polimerilor; ▪ Importanța produșilor de condensare și policondensare; ▪ Importanța reacției de hidroliză; ▪ Importanța oxidărilor în organismul uman; ▪ ADN. ARN. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>*Importanța produșilor de diazotare;</i> ▪ <i>*Importanța reacției de hidrogenare –reducere;</i> ▪ <i>*Importanța reacției de sulfonare;</i> ▪ <i>*Hormoni;</i> ▪ <i>*Enzime: natură proteică, rol biologic.</i>
5.2 Recunoașterea tipurilor de probleme de interes general la care poate răspunde chimia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Freoni. Distrugerea stratului de ozon; ▪ Importanța derivaților halogenați; ▪ Importanța produșilor de alchilare; ▪ Importanța polimerilor; ▪ Importanța produșilor de condensare și policondensare; ▪ Importanța reacției de hidroliză; ▪ Importanța oxidărilor în organismul uman; ▪ ADN. ARN. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>*Importanța produșilor de diazotare;</i> ▪ <i>*Importanța reacției de hidrogenare-reducere;</i> ▪ <i>*Importanța reacției de sulfonare;</i> ▪ <i>*Coloranți azoici;</i> ▪ <i>*Hormoni;</i> ▪ <i>*Enzime: natură proteică, rol biologic.</i>

DOMENII DE CONȚINUT

- Clase de compuși organici.
- Reacții ale compușilor organici: substituție, adiție, eliminare, transpoziție.
- Compuși cu importanță biologică. Noțiuni de biochimie.

PROGRAMA 2

Filiera Tehnologică, Calificările profesionale:

Tehnician ecolog și protecția calității mediului
Tehnician hidro-meteorolog
Tehnician analize produse alimentare
Tehnician veterinar pentru animale de companie
Tehnician în agricultură
Tehnician agromontan
Tehnician veterinar
Tehnician în silvicultură și exploatarea forestieră
Tehnician în industria alimentară
Tehnician în agroturism

Tehnician chimist de laborator
Tehnician în chimie industrială
Tehnician în industria materialelor de construcții
Tehnician în industria sticlei și ceramicii

COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI**1. Explicarea unor fenomene, procese, procedee**

Competențe specifice	Conținuturi
1.1 Clasificarea compușilor organici în funcție de natura grupei funcționale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compuși cu grupe funcționale monovalente: compuși halogenați, compuși hidroxilici, amine; ▪ Compuși cu grupe funcționale divalente și trivalente: compuși carbonilici, compuși carboxilici, derivați funcționali ai acizilor carboxilici (esteri, halogenuri acide, anhidride, amide, nitrili); ▪ Compuși cu grupe funcționale mixte: aminoacizi, hidroxiacizi, zaharide.
1.2 Organizarea cunoștințelor legate de clasele de compuși	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reacții de substituție, adiție, eliminare, transpoziție: <ul style="list-style-type: none"> - Monohalogenarea propanului și butanului. Bromurarea propenei și acetilenei (Br_2 și HBr); - Nitrarea fenolului; - Sulfonarea anilinei; - Alchilarea benzenului cu propenă. Alchilarea aminelor. Alchilarea anilinei, amoniacului, alcoolilor cu oxid de etenă; - Polimerizarea clorurii de vinil, acrilonitrilului, acetatului de vinil. Copolimerizarea butadienei cu monomeri vinilici; - Condensarea compușilor carbonilici între ei și cu fenolul; Condensarea aminoacizilor și a monozaharidelor; - Hidroliza enzimatică a grăsimilor, proteinelor, amidonului. Hidroliza acidului acetilsalicilic; - Esterificarea acidului salicilic. Esterificarea celulozei cu acid azotic și cu clorură de acetyl și anhidridă acetică; - Hidrogenarea grăsimilor lichide; - Reducerea nitrobenzenului (fier și acid clorhidric), a compușilor carbonilici, a glucozei și fructozei; - Dehidrohalogenarea 2-bromobutanului; - Deshidratarea 2-butanolului; - Izomerizarea n-pentanului.
1.3 Explicarea comportării unor compuși într-un context dat	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fenoli: definiție, denumire, clasificare, caracter acid; ▪ Compuși carbonilici ($\text{C}_1 \dots \text{C}_4$): definiție, denumire, clasificare, proprietăți fizice, utilizări; ▪ Amine: definiție, denumire, clasificare, caracter bazic; ▪ Aminoacizi (glicina, alanina, valina, serina, cisteina, acidul glutamic, lisina): definiție, denumire, clasificare, proprietăți fizice, caracter amfoter; ▪ Proteine: structură primară, secundară, terțiară; ▪ Izomeria optică: carbon asimetric, enantiomeri, amestec racemic; ▪ Monozaharide: glucoza și fructoza (formule plane și de perspectivă); ▪ Acizi nucleici: <ul style="list-style-type: none"> - Baze azotate (adenina, timina, citozina, uracil, guanina); - Formarea unei nucleotide din adenzină și acid fosforic; - Formarea legăturilor de hidrogen între bazele azotate complementare (adenină-timină, citozină-guanină); - Formarea elicei duble a ADN-ului; ▪ Echilibrul chimic. Legea acțiunii maselor. K_c, K_a, K_w. Principiul Le Chatelier. Factori care influențează echilibrul chimic. Echilibrul reacției de esterificare.

2. Investigarea comportării unor substanțe sau sisteme chimice

Competențe specifice	Conținuturi
2.1 Stabilirea unor predicții în scopul evidențierii unor caracteristici, proprietăți, relații	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Oxidarea etanolului (KMnO_4, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) și a glucozei (reactiv Tollens și Fehling); ▪ Nitrarea fenolului; ▪ Caracterul acid al fenolului; ▪ Sinteza unui colorant azoic; ▪ Caracterul amfoter al aminoacizilor; ▪ Hidroliza acidului acetilsalicilic; ▪ Identificarea aminoacizilor; ▪ Factori care influențează echilibrul chimic.
2.2 Evaluarea măsurii în care concluziile investigației susțin predicțiile inițiale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Oxidarea etanolului (KMnO_4, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) și a glucozei (reactiv Tollens și Fehling); ▪ Nitrarea fenolului; ▪ Caracterul acid al fenolului; ▪ Sinteza unui colorant azoic; ▪ Caracterul amfoter al aminoacizilor; ▪ Hidroliza acidului acetilsalicilic; ▪ Identificarea aminoacizilor.

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

Competențe specifice	Conținuturi
3.1 Rezolvarea problemelor cantitative/calitative	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conversie utilă, conversie totală. Randament. ▪ Aciditatea/bazicitatea unui compus organic (alcooli, fenoli, acizi carboxilici, amine); ▪ Echilibrul chimic. Factori care influențează echilibrul chimic. ▪ Echilibrul reacției de esterificare.
3.2 Justificarea explicațiilor și soluțiilor la probleme	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clasificarea compușilor organici în funcție de grupa funcțională; ▪ Reacții de substituție, adiție, eliminare, transpoziție; ▪ Proteine: structură primară, secundară, terțiară; ▪ Acizi nucleici; ▪ Izomeria optică; ▪ Echilibrul chimic.

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

Competențe specifice	Conținuturi
4.1 Procesarea unui volum important de informații și realizarea distincției dintre informații relevante/irrelevante și subiective/obiective	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Freoni. Distrugerea stratului de ozon; ▪ Importanța derivaților halogenați; ▪ Importanța produșilor de alchilare; ▪ Importanța reacției de sulfonare; ▪ Importanța reacției de hidrogenare–reducere; ▪ Importanța polimerilor; ▪ Importanța produșilor de condensare și policondensare; ▪ Importanța reacției de hidroliză; ▪ Hormoni; ▪ Enzime: natură proteică, rol biologic; ▪ Importanța oxidărilor în organismul uman; ▪ ADN. ARN.

Competențe specifice	Conținuturi
4.2 Decodificarea și interpretarea limbajului simbolic și înțelegerea relației acestuia cu limbajul comun	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reacții de substituție; ▪ Reacții de adiție; ▪ Reacții de eliminare; ▪ Reacții de transpoziție; ▪ Grupe funcționale; ▪ Izomeria optică; ▪ Coloranți azoici; ▪ Hormoni; ▪ Enzime: natură proteică, rol biologic. ▪ ADN. ARN.

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

Competențe specifice	Conținuturi
5.1 Interpretarea critică a informațiilor din diverse surse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Freoni. Distrugerea stratului de ozon; ▪ Importanța derivaților halogenați; ▪ Importanța produșilor de alchilare; ▪ Importanța reacției de sulfonare; ▪ Importanța reacției de hidrogenare–reducere; ▪ Importanța polimerilor; ▪ Importanța produșilor de condensare și policondensare; ▪ Importanța reacției de hidroliză; ▪ Hormoni; ▪ Enzime: natură proteică, rol biologic; ▪ Importanța oxidărilor în organismul uman; ▪ ADN. ARN.
5.2 Recunoașterea tipurilor de probleme de interes general la care poate răspunde chimia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Freoni. Distrugerea stratului de ozon; ▪ Importanța derivaților halogenați; ▪ Importanța produșilor de alchilare; ▪ Importanța reacției de sulfonare; ▪ Importanța reacției de hidrogenare–reducere; ▪ Importanța polimerilor; ▪ Importanța produșilor de condensare și policondensare; ▪ Importanța reacției de hidroliză; ▪ Hormoni; ▪ Enzime: natură proteică, rol biologic; ▪ Importanța oxidărilor în organismul uman; ▪ ADN. ARN.

DOMENII DE CONȚINUT

- Clase de compuși organici.
- Reacții ale compușilor organici: substituție, adiție, eliminare, transpoziție.
- Compuși cu importanță biologică. Noțiuni de biochimie.

PROGRAMA 3

√ **Filiera Vocațională, Profil Militar (MApN), specializarea: Matematică-informatică**

√ **Filiera Tehnologică, Calificările profesionale:**

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">▪ Tehnician mecanic pentru întreținere și reparații▪ Tehnician prelucrări mecanice▪ Tehnician electronist▪ Tehnician electrotehnist▪ Tehnician electromecanic▪ Tehnician în construcții și lucrări publice▪ Tehnician instalator pentru construcții▪ Tehnician în industria textilă▪ Tehnician în industria pielăriei▪ Tehnician transporturi▪ Tehnician metrolog▪ Tehnician operator roboți industriali▪ Tehnician în prelucrarea lemnului▪ Tehnician designer mobilă și amenajări interioare▪ Tehnician poligraf▪ Tehnician audio-video | <ul style="list-style-type: none">▪ Tehnician producție film și televiziune▪ Tehnician multimedia▪ Tehnician producție poligrafică▪ Tehnician aviație▪ Tehnician instalații de bord (avion)▪ Tehnician prelucrări la cald▪ Tehnician operator tehnică de calcul▪ Tehnician operator procesare text/ imagine▪ Tehnician desenator pentru construcții și instalații▪ Tehnician mecatronist▪ Tehnician de telecomunicații▪ Tehnician proiectant CAD▪ Tehnician designer vestimentar▪ Tehnician în instalații electrice▪ Tehnician operator telematică▪ Tehnician în automatizări |
|--|--|

COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI**1. Explicarea unor fenomene, procese, procedee**

Competențe specifice	Conținuturi
1.1 Clasificarea compușilor organici în funcție de natura grupei funcționale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compuși cu grupe funcționale monovalente: compuși halogenați, compuși hidroxilici, amine; ▪ Compuși cu grupe funcționale divalente și trivalente: compuși carbonilici, compuși carboxilici; ▪ Compuși cu grupe funcționale mixte: aminoacizi, hidroxiacizi, zaharide.
1.2 Organizarea cunoștințelor legate de clasele de compuși	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reacții de substituție, adiție, eliminare, transpoziție: <ul style="list-style-type: none"> - Monohalogenarea propanului. Bromurarea propenei, acetilenei (Br_2 și HBr); - Nitrarea fenolului; - Alchilarea benzenului cu propenă; - Polimerizarea clorurii de vinil, acrilonitrilului, a acetatului de vinil; - Condensarea aminoacizilor și a monozaharidelor; - Hidroliza enzimatică a grăsimilor, proteinelor, amidonului. Hidroliza acidului acetilsalicilic; - Esterificarea acidului salicilic; - Hidrogenarea grăsimilor lichide; - Dehidrohalogenarea 2-bromobutanului; - Deshidratarea 2-butanolului; - Izomerizarea n-pentanului.
1.3 Explicarea comportării unor compuși într-un context dat	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aminoacizi (glicina, alanina, valina, serina, cisteina, acidul glutamic, lisina): definiție, denumire, clasificare, proprietăți fizice, caracter amfoter; ▪ Izomeria optică: carbon asimetric, enantiomeri, amestec racemic; ▪ Monozaharide: glucoza și fructoza (formule plane și de perspectivă); ▪ Acizi nucleici: <ul style="list-style-type: none"> - Baze azotate (adenina, timina, citozina, uracil, guanina); - Formarea unei nucleotide din adenzină și acid fosforic; - Formarea legăturilor de hidrogen între bazele azotate complementare (adenină-timină, citozină-guanină); - Formarea elicei duble a ADN-ului.

2. Investigarea comportării unor substanțe sau sisteme chimice

Competențe specifice	Conținuturi
2.1 Stabilirea unor predicții în scopul evidențierii unor caracteristici, proprietăți, relații	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Oxidarea etanolului (KMnO_4, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) și a glucozei (reactiv Tollens și Fehling); ▪ Caracterul amfoter al aminoacizilor; ▪ Hidroliza acidului acetilsalicilic; ▪ Identificarea aminoacizilor.
2.2 Evaluarea măsurii în care concluziile investigației susțin predicțiile inițiale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Oxidarea etanolului (KMnO_4, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) și a glucozei (reactiv Tollens și Fehling); ▪ Caracterul amfoter al aminoacizilor; ▪ Hidroliza acidului acetilsalicilic; ▪ Identificarea aminoacizilor.

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

Competențe specifice	Conținuturi
3.1 Rezolvarea problemelor cantitative/calitative	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Randament.
3.2 Justificarea explicațiilor și soluțiilor la probleme	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clasificarea compușilor organici în funcție de grupa funcțională; ▪ Reacții de substituție, adiție, eliminare, transpoziție; ▪ Acizi nucleici; ▪ Izomeria optică.

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

Competențe specifice	Conținuturi
4.1 Procesarea unui volum important de informații și realizarea distincției dintre informații relevante/irelevante și subiective/obiective	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Freoni. Distrugerea stratului de ozon; ▪ Importanța derivaților halogenați; ▪ Importanța produșilor de alchilare; ▪ Importanța polimerilor; ▪ Importanța produșilor de condensare și policondensare; ▪ Importanța reacției de hidroliză; ▪ Importanța oxidărilor în organismul uman; ▪ ADN. ARN.
4.2 Decodificarea și interpretarea limbajului simbolic și înțelegerea relației acestuia cu limbajul comun	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reacții de substituție; ▪ Reacții de adiție; ▪ Reacții de eliminare; ▪ Reacții de transpoziție; ▪ Grupe funcționale; ▪ Izomeria optică; ▪ ADN. ARN.

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

Competențe specifice	Conținuturi
5.1 Interpretarea critică a informațiilor din diverse surse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Freoni. Distrugerea stratului de ozon; ▪ Importanța derivaților halogenați; ▪ Importanța produșilor de alchilare; ▪ Importanța polimerilor; ▪ Importanța produșilor de condensare și policondensare; ▪ Importanța reacției de hidroliză; ▪ Importanța oxidărilor în organismul uman; ▪ ADN. ARN.
5.2 Recunoașterea tipurilor de probleme de interes general la care poate răspunde chimia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Freoni. Distrugerea stratului de ozon; ▪ Importanța derivaților halogenați; ▪ Importanța produșilor de alchilare; ▪ Importanța polimerilor; ▪ Importanța produșilor de condensare și policondensare; ▪ Importanța reacției de hidroliză; ▪ Importanța oxidărilor în organismul uman; ▪ ADN. ARN.

DOMENII DE CONȚINUT

- Clase de compuși organici.
- Reacții ale compușilor organici: substituție, adiție, eliminare, transpoziție.
- Compuși cu importanță biologică. Noțiuni de biochimie.

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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Respect pentru adevăr și rigurozitate; ▪ Încredere în adevărurile științifice și în aprecierea critică a limitelor acestora; ▪ Disponibilitate de ameliorare a propriei performanțe.
Investigarea comportării unor substanțe sau sisteme chimice	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inițiativă personală; ▪ Interes și curiozitate; ▪ Spirit critic și autocritic; ▪ Disponibilitate de a considera ipotezele ca idei ce trebuie testate; ▪ Disponibilitate de a nu trage imediat concluzii; ▪ Disponibilitate de a avea o viziune neinfluențată de convingerile personale.
Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Scepticism față de generalizări care nu sunt bazate pe observații verificabile / repetabile; ▪ Disponibilitate de a-și modifica punctele de vedere atunci când sunt prezentate fapte noi; ▪ Manifestare creativă.
Comunicarea înțelegerii conceptelor în rezolvarea de probleme, în formularea explicațiilor, în conducerea investigațiilor și în raportarea rezultatelor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deschidere și dispoziție de a asculta părerile celorlalți; ▪ Toleranță pentru opiniile celorlalți; ▪ Dorință de informare și afirmare; ▪ Interes și respect pentru ceilalți; ▪ Respect față de argumentația științifică; ▪ Interes pentru explorarea diferitelor modalități de comunicare, inclusive pentru cele furnizate de TIC.
Evaluarea consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprecierea critică a raportului între beneficii și efectele indesezirabile ale aplicării tehnologiilor; ▪ Grijă față de propria persoană, față de ceilalți și față de mediu.

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.

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:

1. Lectura personalizată a programei;
2. Planificarea calendaristică;
3. 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 PLANIFICARII CALENDARISTICE

Nr. U.Î.	Unitatea de învățare - titlu	Competențe specifice vizate	Conținuturi	Număr de ore alocate	Săptămâna	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 rubrică:

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 dezvoltare 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.

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.

În continuare sunt prezentate câteva sugestii de activități de învățare³ care pot fi abordate în scopul formării și dezvoltării competențelor generale din programă:

1. Explicarea unor fenomene, procese, procedee
 - Interpretarea informațiilor furnizate de mijloace multimedia;
 - Reprezentarea formulelor de structură ale unor compuși organici⁴;
 - Clasificarea unor compuși după natura grupei funcționale;
 - Clasificarea reacțiilor compușilor organici;
 - Explicarea proprietăților unui compus pe baza structurii acestuia;
 - Identificarea izomerilor optici.
2. Investigarea comportării unor substanțe sau sisteme chimice
 - Realizarea unor investigații care dovedesc relația structură – proprietăți;
 - Folosirea tehnologiilor informaționale și comunicaționale, în scopul realizării unor investigații;
 - Interpretarea datelor experimentale;
 - Elaborarea unor referate care includ observații, concluzii pe baza activității 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 probleme prin analogie, inducție sau deducție;
 - Stabilirea unor strategii de rezolvare a unei anumite probleme și alegerea alternativei/alternativelor corecte;
 - Analiza informațiilor pentru verificarea noncontradicției, suficienței, redundanței acestora și pentru eliminarea informațiilor neesențiale;
 - Rezolvarea de probleme utilizând expresiile matematice ale randamentului/ conversiei utile/ conversiei totale;
 - Rezolvarea de probleme utilizând expresiile matematice ale K_c , K_a , K_w ;
 - Compararea unor compuși din punct de vedere al caracterului acido-bazic.
4. Comunicarea înțelegerii conceptelor în rezolvarea de probleme, în formularea explicațiilor, în conducerea investigațiilor și în raportarea rezultatelor
 - Elaborarea de proiecte;
 - Modelarea legăturii covalente și/sau a interacțiunilor de natură fizică, în cazul compușilor studiați;
 - Scrierea ecuațiilor reacțiilor chimice;
 - Recunoașterea unității structurale comune a unui polimer dat, *a unui colorant azoic, a unei proteine, a unui acid nucleic etc.;
 - 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 compuși, 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.

³ Se aleg acele activități de învățare conforme cu conținutul fiecărei programe prezentate.

⁴ În cazul conținuturilor referitoare la *Acizi nucleici* se va evalua gradul de înțelegere a reacțiilor chimice la nivelul grupei/ grupelor funcționale, fără a se cere reproducerea formulelor de structură ale compușilor organici implicați în transformări.

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

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.*

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: *teste scrise, teste de evaluare prin activități practice, grile de observare, 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, independent, 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.

MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII ȘI INOVĂRII

PROGRAME ȘCOLARE PENTRU CICLUL SUPERIOR AL LICEULUI

C H I M I E

CLASA A XII-A¹

Aprobat prin ordinul ministrului

Nr. 5099/09.09.2009

București, 2009

¹ Se aplică și la clasa a XIII-a – filiera tehnologică, ruta progresivă de calificare profesională.

NOTĂ DE PREZENTARE

Necesitatea asigurării deopotrivă a educației de bază pentru toți cetățenii și a inițierii în trasee de formare specializate, a determinat noua structură a învățământului obligatoriu și drept consecință, a învățământului post-obligatoriu.

Studiul chimiei în ciclul superior al liceului urmărește să contribuie la formarea capacității de a reflecta asupra lumii, de a formula și de a rezolva probleme pe baza relaționării achizițiilor din acest domeniu cu celelalte domenii ale cunoașterii. Dezvoltarea competențelor esențiale pentru reușita personală și socio-profesională: comunicare, gândire critică, prelucrarea și utilizarea contextuală a unor informații complexe, formarea disponibilității de a-și asuma responsabilități și roluri diverse, în scopul orientării adecvate în carieră într-o societate dinamică, precum și asigurarea condițiilor favorabile manifestării morale autonome și responsabile din punct de vedere civic, reprezintă alte dominante vizate de învățământul postobligatoriu și drept urmare și de chimie.

Planurile-cadru în vigoare, pentru ciclul superior al liceului, sunt structurate pe trei componente: trunchi comun (TC), curriculum diferențiat (CD) și curriculum la decizia școlii (CDS).

La acest nivel de școlaritate:

Trunchiul comun (TC) – oferă educațională comună pe profil de formare, stabilită la nivel național – este constituit din aceleași discipline, cu alocări orare și programe școlare identice pentru toate specializările din cadrul profilului. Trunchiul comun vizează atât aprofundarea competențelor-cheie dobândite pe parcursul învățământului obligatoriu, relevante pentru traseul de formare a elevului, cât și dobândirea competențelor specifice profilului de formare.

Curriculumul diferențiat (CD) – oferă educațională comună pe specializare, stabilită la nivel național – este constituit dintr-un pachet de discipline cu alocările orare și programele școlare corespunzătoare, diferențiat pe specializări. Curriculumul diferențiat asigură, în clasele a XI-a și a XII-a, o bază comună pregătirii de specialitate pentru formarea profesională inițială, respectiv, pentru continuarea studiilor.

Curriculumul la decizia școlii (CDS) – ca ofertă educațională stabilită la nivel local – se constituie, în funcție de solicitările elevilor și de resursele materiale și umane ale unității de învățământ, din discipline opționale și din alte activități educaționale (aprofundări, extinderi). Se asigură, astfel, cadrul pentru susținerea unor performanțe diferențiate, a unor nevoi și interese specifice de învățare ale elevilor, precum și, după caz, specializarea suplimentară față de curriculum diferențiat, necesară formării profesionale inițiale.

Programele școlare de *Chimie* sunt structurate pe un același ansamblu de competențe generale și competențe specifice atât pentru filiera teoretică, profil real, specializarea *matematică-informatică* și *științe ale naturii*, cât și pentru toate calificările profesionale din cadrul filierei tehnologice la care se studiază această disciplină.

În cadrul ofertei curriculare a disciplinei, diferențierile dintre profilurile menționate, precum și dintre domeniile de calificări profesionale din cadrul filierei tehnologice sunt realizate pe segmentul conținuturilor valorificate, fiind determinate de alocările orare din planurile-cadru de învățământ, 1 oră, respectiv, 2 ore.

În cazul disciplinei *Chimie*, la clasa a XII-a, oferta educațională pentru curriculum diferențiat (1 oră) se adresează elevilor înscriși la profilul real, specializarea *științe ale naturii* și celor de la profilul militar, specializarea *matematică-informatică*. Programa școlară este structurată pe un același ansamblu de competențe generale și competențe specifice pentru ambele profiluri și comune cu cele ale trunchiului comun. Diferențele se înregistrează la nivelul conținuturilor și se datorează parcursului de formare diferit al elevilor de la cele două profiluri. Conținuturile sunt prezentate în cele două programe în mod diferit: în programa pentru specializarea *științe ale naturii*, într-o coloană special destinată, cu corp de literă cursiv și asterisc, iar în cea pentru profilul *militar*, cu corp de literă normal. 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 funcționale;
- 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: continuitatea și coerența intradisciplinară, realizarea legăturilor interdisciplinare, 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.

Programele au în vedere să nu îngreuneze 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 școlare de *Chimie* pentru ciclul superior al liceului au următoarele componente:

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

În baza planurilor-cadru de învățământ, numărul de ore pe săptămână alocat în funcție de filieră, profil și specializare/calificare profesională și programele corespunzătoare sunt după cum urmează:

Filieră	Profil	Specializare/ Calificare profesională	Nr. ore			Programa
			TC	CD	Total	
Teoretică	Real	Matematică-informatică	1	0	1	Programa 1
Teoretică	Real	Științe ale naturii	1	1	2	Programa 1
Vocațională	Militar	Matematică-informatică	0	1	1	Programa 3

Filieră	Profil	Specializare/ Calificare profesională	Nr. ore			Programa
			TC	CD	Total	
Tehnologică		Tehnician mecanic pentru întreținere și reparații; Tehnician prelucrări mecanice; Tehnician electronist; Tehnician electrotehnist; Tehnician electromecanic; Tehnician energetician; Tehnician în construcții și lucrări publice; Tehnician instalator pentru construcții; Tehnician în industria textilă; Tehnician în industria pielăriei; Tehnician transporturi; Tehnician metrolog; Tehnician operator roboți industriali; Tehnician prelucrări pe mașini cu comandă numerică; Tehnician în prelucrarea lemnului; Tehnician designer mobilă și amenajări interioare; Tehnician proiectant produse finite din lemn; Tehnician poligraf; Tehnician audio-video; Tehnician producție film și televiziune; Tehnician multimedia; Tehnician producție poligrafică; Tehnician construcții navale; Tehnician aviație; Tehnician instalații de bord (avion); Tehnician prelucrări la cald; Tehnician operator tehnică de calcul; Tehnician operator procesare text/ imagine; Tehnician desenator pentru construcții și instalații; Tehnician mecatronist; Tehnician de telecomunicații; Tehnician proiectant CAD; Tehnician electrician electronist auto; Tehnician designer vestimentar; Tehnician în instalații electrice; Tehnician operator telematică; Tehnician în automatizări; Tehnician ecolog și protecția calității mediului; Tehnician agromontan; Tehnician hidro-meteorolog; Tehnician veterinar; Tehnician analize produse alimentare; Tehnician în silvicultură și exploatarea forestiere; Tehnician pentru animale de companie; Tehnician în industria alimentară; Tehnician în agricultură; Tehnician în agroturism; Tehnician agronom; Tehnician zootehnist; Tehnician în prelucrarea produselor de origine animală; Tehnician în industria alimentară extractivă; Tehnician horticultor; Tehnician în agricultură ecologică; Tehnician în morărit, panificație și produse făinoase; Tehnician în industria alimentară fermentativă și în prelucrarea legumelor și fructelor.	1	0	1	Programa 3
Tehnologică		Tehnician chimist de laborator; Tehnician în industria materialelor de construcții; Tehnician în chimie industrială; Tehnician în industria sticlei și ceramicii;	2	0	2	Programa 2

COMPETENȚE GENERALE

1. Explicarea unor fenomene, procese, procedee
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

PROGRAMA 1

Filiera teoretică, profil real

Specializările: matematică-informatică, științe ale naturii

COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI²

1. Explicarea unor fenomene, procese, procedee

Competențe specifice	Conținuturi pentru TC	Conținuturi pentru CD
1.1 Clasificarea sistemelor chimice studiate după diverse criterii	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reacții de oxido-reducere; ▪ Reacții acido-bazice; ▪ Reacții de precipitare; ▪ Reacții de complexare; ▪ Reacții exoterme. Reacții endoterme; ▪ Reacții lente. Reacții rapide. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>*Intermediari ionici și radicalici.</i>
1.2 Structurarea cunoștințelor anterioare, în scopul explicării proprietăților unui sistem chimic	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Echilibre acido-bazice. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>*Seria potențialelor standard de reducere;</i> ▪ <i>*Hidroliza sărurilor;</i> ▪ <i>*Stereochimia combinațiilor complexe. Numere de coordinare: 2, 4, 6: [Ag(NH₃)₂]⁺, [Pt(NH₃)₂Cl₂], [CoCl₄]²⁻, [Ni(NH₃)₆]²⁺, [Fe(CN)₆]⁴⁻, [Fe(CN)₆]³⁻. Izomerie geometrică;</i> ▪ <i>*Sinteza HCl, monoclorurarea CH₄ – mecanisme de reacție;</i> ▪ <i>*Clorurarea etenei cu HCl – mecanism de reacție;</i> ▪ <i>*Clorurarea catalitică a benzenului – mecanism de reacție.</i>
1.3 Interpretarea caracteristicilor fenomenelor/ sistemelor studiate, în scopul identificării aplicațiilor acestora	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entalpie de reacție. Căldură de combustie - arderea hidrocarburilor. Căldură de neutralizare (acid tare – bază tare); ▪ Legea Hess; ▪ Căldură de dizolvare; ▪ Viteză de reacție. Legea vitezei; ▪ Catalizatori. Inhibitori; ▪ Electroliza – metodă de obținere a metalelor (Na, Al, rafinarea Cu), nemetalelor (Cl₂, I₂, H₂) și a substanțelor compuse (NaOH); ▪ Amfoliți; ▪ Soluții tampon în sisteme biologice (CO₃²⁻/ HCO₃⁻, HPO₄²⁻/ H₂PO₄⁻, aminoacizi/ proteine); ▪ Combinații complexe. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>*Energia în sistemele biologice. Rolul ATP și ADP. Arderea zaharurilor;</i> ▪ <i>* Influența concentrației, temperaturii, catalizatorilor asupra vitezei de reacție;</i> ▪ <i>*Seria potențialelor standard de reducere. Celule electrochimice - elemente galvanice uscate;</i> ▪ <i>*Hidroliza sărurilor;</i> ▪ <i>*Stereochimia combinațiilor complexe. Izomerie geometrică.</i>

² Conținuturile marcate prin corp de literă cursiv și asterisc (*) reprezintă curriculum diferențiat pentru specializarea Științe ale naturii și sunt obligatorii numai pentru această specializare.

2. Investigarea comportării unor substanțe sau sisteme chimice

Competențe specifice	Conținuturi pentru TC	Conținuturi pentru CD
2.1 Utilizarea investigației în vederea obținerii unor explicații de natură științifică	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificare cationilor (Ca^{2+}, Ba^{2+}, Pb^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+}); ▪ Identificarea anionilor (SO_4^{2-}, CO_3^{2-}, S^{2-}, NO_2^-); ▪ Obținerea combinațiilor complexe (reactivul Schweitzer; reactivul Tollens; combinații complexe ale ionului Co^{2+}: $[\text{CoCl}_4]^{2-}$, $[\text{Co}(\text{NCS})_4]^{2-}$); ▪ Reacțiile ionilor Fe^{3+} și Cu^{2+} cu $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$; ▪ Electroliza: apei, soluției de NaCl, soluției de CuSO_4; ▪ Titrarea acido-bazică (acid tare–bază tare). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ * <i>Influența concentrației, temperaturii, catalizatorilor asupra vitezei de reacție;</i> ▪ * <i>Verificarea calitativă a legii Lambert-Beer - stabilirea concentrației unei probe de $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$;</i> ▪ * <i>Seria potențialelor standard de reducere: celule electrochimice – construcție și funcționare;</i> ▪ * <i>Electroliza soluției de KI;</i> ▪ * <i>Titarea redox (iodometrie).</i>
2.2 Evaluarea validității concluziilor investigației	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificarea cationilor; ▪ Identificarea anionilor; ▪ Electroliza. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ * <i>Influența concentrației, temperaturii, catalizatorilor asupra vitezei de reacție;</i> ▪ * <i>Verificarea calitativă a legii Lambert-Beer;</i> ▪ * <i>Celule electrochimice.</i>

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

Competențe specifice	Conținuturi pentru TC	Conținuturi pentru CD
3.1 Aplicarea algoritmilor de rezolvare de probleme în scopul aplicării lor în situații din cotidian	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entalpie de reacție. Căldură de neutralizare. Căldură de combustie; ▪ Legea Hess; ▪ Căldură de dizolvare; ▪ Viteză de reacție. Legea vitezei; ▪ pH-ul soluțiilor de acizi/ baze monoprotice tari și slabe; ▪ pK_a, pK_b. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ * <i>Calcul de t.e.m;</i> ▪ * <i>Legile electrolizei.</i>
3.2 Evaluarea soluțiilor la probleme pentru luarea unor decizii optime	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Soluții tampon în sisteme biologice ($\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^-$, $\text{HPO}_4^{2-}/\text{H}_2\text{PO}_4^-$, aminoacizi/ proteine). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ * <i>Energia de activare. Complex activat – influența catalizatorilor și inhibitorilor;</i> ▪ * <i>Seria potențialelor standard de reducere. Celule electrochimice.</i>

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

Competențe specifice	Conținuturi pentru TC	Conținuturi pentru CD
4.1 Utilizarea corespunzătoare a terminologiei științifice în descrierea sau explicarea fenomenelor și proceselor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entalpie de reacție. Căldură de combustie. Căldură de neutralizare; ▪ Legea Hess; ▪ Căldură de dizolvare; ▪ Viteză de reacție. Legea vitezei; ▪ Electroliza; ▪ Echilibre acido-bazice; ▪ Combinații complexe. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>*Energia în sistemele biologice. Rolul ATP și ADP. Arderea zaharurilor;</i> ▪ <i>*Energia de activare. Complex activat;</i> ▪ <i>*Influența concentrației, temperaturii, catalizatorilor asupra vitezei de reacție. Ecuația lui Arrhenius;</i> ▪ <i>*Seria potențialelor standard de reducere. Celule electrochimice;</i> ▪ <i>*Hidroliza sărurilor;</i> ▪ <i>*Legea Lambert-Beer;</i> ▪ <i>*Stereochimia combinațiilor complexe. Izomerie geometrică;</i> ▪ <i>*Intermediari ionici și radicalici;</i> ▪ <i>*Sinteza HCl, monoclorurarea CH₄ –mecanisme de reacție;</i> ▪ <i>*Clorurarea etenei cu HCl – mecanism de reacție;</i> ▪ <i>*Clorurarea catalitică a benzenului – mecanism de reacție.</i>
4.2 Structurarea informației științifice în diverse tipuri de comunicări orale și scrise: argumentație științifică, proiecte de cercetare, referate, dizertație etc.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amfoliți; ▪ Soluții tampon în sisteme biologice; ▪ Combinații complexe. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>*Energia în sistemele biologice;</i> ▪ <i>*Stereochimia combinațiilor complexe. Izomerie geometrică.</i>

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

Competențe specifice	Conținuturi pentru TC	Conținuturi pentru CD
5.1 Compararea acțiunii unor produse/ procese chimice asupra propriei persoane sau asupra mediului	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Căldură de combustie; ▪ Electroliza; ▪ pH-ul soluțiilor de acizi/ baze slabe; ▪ Amfoliți; ▪ Soluții tampon în sisteme biologice. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>* Energia în sistemele biologice. Rolul ATP și ADP. Arderea zaharurilor;</i> ▪ <i>*Hidroliza sărurilor.</i>
5.2 Exprimarea unei poziții asupra utilizării diverselor produse/ procese chimice, care denotă informare științifică și/ sau tehnologică	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Căldură de combustie; ▪ Electroliza; ▪ Echilibre acido-bazice; ▪ Soluții tampon în sisteme biologice; ▪ Identificarea cationilor. Identificarea anionilor. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>*Celule electrochimice;</i> ▪ <i>*Hidroliza sărurilor.</i>

DOMENII DE CONȚINUT

- Clasificarea reacțiilor chimice în chimia anorganică și organică.
- Noțiuni de cinetică chimică.
- Noțiuni de termochimie.

Termeni:

Entalpie de reacție, legea Hess, căldură de dizolvare, căldură de neutralizare, viteză de reacție, constantă de viteză, coordonată de reacție, **energie de activare*, **complex activat*, **ecuația lui Arrhenius*, inhibitor, cuplu acid-bază conjugată, pKa, pKb, soluție tampon, titrare, **legi ale electrolizei*, **potențial standard de reducere*, **cuplu redox*, **t.e.m.*, **geometrie liniară*, **geometrie plan-patrată*, **geometrie tetraedrică*, **geometrie octaedrică*, **homoliză*, **heteroliză*, **carbocation*, **carbanion*, **radical*, **mecanism de reacție*, **legea Lambert-Beer (forma liniară)*.

PROGRAMA 2

Filiera tehnologică, calificările profesionale:

Tehnician chimist de laborator
Tehnician în industria materialelor de construcții
Tehnician în chimie industrială
Tehnician în industria sticlei și ceramicii

COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI**1. Explicarea unor fenomene, procese, procedee**

Competențe specifice	Conținuturi
1.1 Clasificarea sistemelor chimice studiate după diverse criterii	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reacții cu transfer de electroni; ▪ Reacții cu transfer de protoni; ▪ Reacții de precipitare; ▪ Reacții de complexare; ▪ Reacții exoterme. Reacții endoterme; ▪ Reacții lente. Reacții rapide; ▪ Intermediari ionici și radicalici.
1.2 Structurarea cunoștințelor anterioare în scopul explicării proprietăților unui sistem chimic	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seria potențialelor standard de reducere; ▪ Echilibre acido-bazice. Hidroliza sărurilor; ▪ Stereochimia combinațiilor complexe. Numere de coordinare: 2, 4, 6: $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$, $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$, $[\text{CoCl}_4]^{2-}$, $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$. Izomerie geometrică; ▪ Sinteza HCl, monoclorurarea CH_4 – mecanisme de reacție; ▪ Clorurarea etenei cu HCl – mecanism de reacție; ▪ Clorurarea catalitică a benzenului – mecanism de reacție.
1.3 Interpretarea caracteristicilor fenomenelor/ sistemelor studiate în scopul identificării aplicațiilor acestora	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entalpie de reacție. Căldură de combustie - arderea hidrocarburilor. Căldură de neutralizare (acid tare – bază tare); ▪ Legea Hess; ▪ Căldură de dizolvare; ▪ Energia în sistemele biologice. Rolul ATP și ADP. Arderea zaharurilor; ▪ Viteză de reacție. Legea vitezei; ▪ Catalizatori. Inhibitori; ▪ Influența concentrației, temperaturii, catalizatorilor asupra vitezei de reacție; ▪ Celule electrochimice – elemente galvanice uscate; ▪ Electroliza – metodă de obținere a metalelor (Na, Al, rafinarea Cu), nemetalelor (Cl_2, I_2, H_2, O_2) și a substanțelor compuse (NaOH); ▪ Hidroliza sărurilor; ▪ Amfoliți; ▪ Soluții tampon în sisteme biologice ($\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^-$, $\text{HPO}_4^{2-}/\text{H}_2\text{PO}_4^-$, aminoacizi/proteine); ▪ Combinații complexe; ▪ Stereochimia combinațiilor complexe. Izomerie geometrică.

2. Investigarea comportării unor substanțe sau sisteme chimice

Competențe specifice	Conținuturi
2.1 Utilizarea investigației în vederea obținerii unor explicații de natură științifică	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificare cationilor (Ca^{2+}, Pb^{2+}, Cu^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Ba^{2+}); ▪ Identificarea anionilor (SO_4^{2-}, CO_3^{2-}, S^{2-}, NO_2^-); ▪ Obținerea combinațiilor complexe (reactivul Schweitzer; reactivul Tollens; combinații complexe ale ionului Co^{2+}: $[\text{CoCl}_4]^{2-}$, $[\text{Co}(\text{NCS})_4]^{2-}$); ▪ Reacțiile ionilor Fe^{3+} și Cu^{2+} cu $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$; ▪ Verificarea calitativă a legii Lambert-Beer - stabilirea concentrației unei probe de $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$; ▪ Influența concentrației, temperaturii, catalizatorilor asupra vitezei de reacție; ▪ Titrarea acido-bazică (acid tare–bază tare); ▪ Titrarea redox (iodometrie); ▪ Electroliza apei, soluției de NaCl, soluției de CuSO_4, soluției de KI; ▪ Seria potențialelor standard de reducere. Celule electrochimice – construcție și funcționare.

Competențe specifice	Conținuturi
2.2 Evaluarea validității concluziilor investigației	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificarea cationilor; ▪ Identificarea anionilor; ▪ Verificarea calitativă a legii Lambert-Beer; ▪ Influența concentrației, temperaturii, catalizatorilor asupra vitezei de reacție; ▪ Electroliza; ▪ Celule electrochimice.

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

Competențe specifice	Conținuturi
3.1 Aplicarea algoritmilor de rezolvare de probleme în scopul aplicării lor în situații din cotidian	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entalpie de reacție. Căldură de neutralizare. Căldură de combustie; ▪ Legea Hess; ▪ Căldură de dizolvare; ▪ Viteză de reacție. Legea vitezei; ▪ Calcule de t.e.m.; ▪ Legile electrolizei; ▪ pH-ul soluțiilor de acizi/ baze slabe; ▪ pKa. pKb.
3.2 Evaluarea soluțiilor la probleme pentru luarea unor decizii optime	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energie de activare. Complex activat – influența catalizatorilor și inhibitorilor; ▪ Seria potențialelor standard de reducere. Celule electrochimice; ▪ Soluții tampon în sisteme biologice ($\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^-$, $\text{HPO}_4^{2-}/\text{H}_2\text{PO}_4^-$, aminoacizi/ proteine).

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

Competențe specifice	Conținuturi
4.1 Utilizarea corespunzătoare a terminologiei științifice în descrierea sau explicarea fenomenelor și proceselor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entalpie de reacție. Căldură de neutralizare. Căldură de combustie; ▪ Legea Hess; ▪ Căldură de dizolvare; ▪ Energia în sistemele biologice. Rolul ATP și ADP. Arderea zaharurilor; ▪ Energie de activare. Complex activat; ▪ Viteză de reacție. Legea vitezei; ▪ Influența concentrației, temperaturii, catalizatorilor asupra vitezei de reacție. Ecuația lui Arrhenius; ▪ Seria potențialelor standard de reducere. Celule electrochimice; ▪ Electroliza; ▪ Echilibre acido-bazice. Hidroliza sărurilor; ▪ Combinații complexe. Stereochimia combinațiilor complexe. Izomerie geometrică; ▪ Legea Lambert-Beer; ▪ Intermediari ionici și radicalici; ▪ Sinteza HCl, monoclorurarea CH_4 – mecanisme de reacție; ▪ Clorurarea etenei cu HCl – mecanism de reacție; ▪ Clorurarea catalitică a benzenului – mecanism de reacție.
4.2 Structurarea informației științifice în diverse tipuri de comunicări orale și scrise: argumentație științifică, proiecte de cercetare, referate, dizertație etc.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energia în sistemele biologice; ▪ Amfoliți; ▪ Soluții tampon în sisteme biologice; ▪ Combinații complexe; ▪ Stereochimia combinațiilor complexe. Izomerie geometrică.

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

Competențe specifice	Conținuturi
5.1 Compararea acțiunii unor produse/ procese chimice asupra propriei persoane sau asupra mediului	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energia în sistemele biologice. Rolul ATP și ADP. Arderea zaharurilor; ▪ Căldură de combustie; ▪ Electroliza; ▪ pH-ul soluțiilor de acizi/ baze slabe; ▪ Amfoliți; ▪ Soluții tampon în sisteme biologice; ▪ Hidroliza sărurilor.
5.2 Exprimarea unei poziții asupra utilizării diverselor produse/ procese chimice, care denotă informare științifică și/ sau tehnologică	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Căldură de combustie; ▪ Electroliza; ▪ Seria potențialelor de reducere. Celule electrochimice; ▪ Identificarea cationilor. Identificarea anionilor; ▪ Echilibre acido-bazice; ▪ Soluții tampon în sisteme biologice; ▪ Hidroliza sărurilor.

DOMENII DE CONȚINUT

- Clasificarea reacțiilor chimice în chimia anorganică și organică.
- Noțiuni de cinetică chimică.
- Noțiuni de termochimie.

Termeni:

Entalpie de reacție, legea Hess, căldură de dizolvare, căldură de neutralizare, viteză de reacție, constantă de viteză, coordonată de reacție, energie de activare, complex activat, ecuația lui Arrhenius, inhibitor, cuplu acid-bază conjugată, pKa, pKb, soluție tampon, titrare, legi ale electrolizei, potențial standard de reducere, cuplu redox, t.e.m., geometrie liniară, geometrie plan-patrată, geometrie tetraedrică, geometrie octaedrică, homoliză, heteroliză, carbocation, carbanion, radical, mecanism de reacție, legea Lambert-Beer (forma liniară).

PROGRAMA 3

Filiera vocațională, profil militar, specializarea: matematică-informatică

Filiera tehnologică, calificările profesionale:

Tehnician mecanic pentru întreținere și reparații	Tehnician producție film și televiziune
Tehnician prelucrări mecanice	Tehnician multimedia
Tehnician electronist	Tehnician producție poligrafică
Tehnician electrotehnist	Tehnician aviație
Tehnician electromecanic	Tehnician instalații de bord (avion)
Tehnician în construcții și lucrări publice	Tehnician prelucrări la cald
Tehnician instalator pentru construcții	Tehnician operator tehnică de calcul
Tehnician în industria textilă	Tehnician operator procesare text/ imagine
Tehnician în industria pielăriei	Tehnician desenator pentru construcții și instalații
Tehnician transporturi	Tehnician mecatronist
Tehnician metrolog	Tehnician de telecomunicații
Tehnician operator roboți industriali	Tehnician proiectant CAD
Tehnician în prelucrarea lemnului	Tehnician designer vestimentar
Tehnician designer mobilă și amenajări interioare	Tehnician în instalații electrice
Tehnician poligraf	Tehnician operator telematică
Tehnician audio-video	Tehnician în automatizări
Tehnician ecolog și protecția calității mediului	Tehnician agromontan
Tehnician hidro-meteorolog	Tehnician veterinar
Tehnician analize produse alimentare	Tehnician în silvicultură și exploatare forestiere
Tehnician veterinar pentru animale de companie	Tehnician în industria alimentară
Tehnician în agricultură	Tehnician în agroturism

COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI

1. Explicarea unor fenomene, procese, procedee

Competențe specifice	Conținuturi
1.1 Clasificarea sistemelor chimice studiate după diverse criterii	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reacții cu transfer de electroni; ▪ Reacții cu transfer de protoni; ▪ Reacții de precipitare; ▪ Reacții de complexare; ▪ Reacții exoterme. Reacții endoterme; ▪ Reacții lente. Reacții rapide.
1.2 Structurarea cunoștințelor anterioare în scopul explicării proprietăților unui sistem chimic	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Echilibre acido-bazice.
1.3 Interpretarea caracteristicilor fenomenelor/ sistemelor studiate în scopul identificării aplicațiilor acestora	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entalpie de reacție. Căldură de combustie - arderea hidrocarburilor. Căldură de neutralizare (acid tare – bază tare); ▪ Legea Hess; ▪ Căldură de dizolvare; ▪ Viteză de reacție. Legea vitezei; ▪ Catalizatori. Inhibitori; ▪ Electroliza – metodă de obținere a metalelor (Na, Al, rafinarea Cu), nemetalelor (Cl₂, I₂, H₂) și a substanțelor compuse (NaOH); ▪ Amfoliți; ▪ Soluții tampon în sisteme biologice (CO₃²⁻/ HCO₃⁻, HPO₄²⁻/ H₂PO₄⁻, aminoacizi/ proteine); ▪ Combinații complexe.

2. Investigarea comportării unor substanțe sau sisteme chimice

Competențe specifice	Conținuturi
2.1 Utilizarea investigației în vederea obținerii unor explicații de natură științifică	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificare cationilor (Ca²⁺, Ba²⁺, Pb²⁺, Fe²⁺, Fe³⁺, Cu²⁺); ▪ Identificarea anionilor (SO₄²⁻, CO₃²⁻, S²⁻, NO₂⁻); ▪ Obținerea combinațiilor complexe (reactivul Schweitzer; reactivul Tollens; combinații complexe ale ionului Co²⁺: [CoCl₄]²⁻, [Co(NCS)₄]²⁻); ▪ Reacțiile ionilor Fe³⁺ și Cu²⁺ cu [Fe(CN)₆]⁴⁻; ▪ Electroliza: apei, soluției de NaCl, soluției de CuSO₄; ▪ Titrarea acido-bazică (acid tare–bază tare).
2.2 Evaluarea validității concluziilor investigației	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificarea cationilor; ▪ Identificarea anionilor; ▪ Electroliza.

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

Competențe specifice	Conținuturi
3.1 Aplicarea algoritmilor de rezolvare de probleme în scopul aplicării lor în situații din cotidian	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entalpie de reacție. Căldură de neutralizare. Căldură de combustie; ▪ Legea Hess; ▪ Căldură de dizolvare; ▪ Viteză de reacție. Legea vitezei; ▪ pH-ul soluțiilor de acizi/ baze monoprotice tari și slabe; ▪ pKa, pKb.
3.2 Evaluarea soluțiilor la probleme pentru luarea unor decizii optime	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Soluții tampon în sisteme biologice (CO₃²⁻/ HCO₃⁻, HPO₄²⁻/ H₂PO₄⁻, aminoacizi/ proteine).

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

Competențe specifice	Conținuturi
4.1 Utilizarea corespunzătoare a terminologiei științifice în descrierea sau explicarea fenomenelor și proceselor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entalpie de reacție. Căldură de combustie. Căldură de neutralizare; ▪ Legea Hess; ▪ Căldură de dizolvare; ▪ Viteză de reacție. Legea vitezei; ▪ Electroliza; ▪ Echilibre acido-bazice; ▪ Combinații complexe.
4.2 Structurarea informației științifice în diverse tipuri de comunicări orale și scrise: argumentație științifică, proiecte de cercetare, referate, dizertație etc.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amfoliți; ▪ Soluții tampon în sisteme biologice; ▪ Combinații complexe.

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

Competențe specifice	Conținuturi
5.1 Compararea acțiunii unor produse/ procese chimice asupra propriei persoane sau asupra mediului	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Căldură de combustie; ▪ Electroliza; ▪ pH-ul soluțiilor de acizi/ baze slabe; ▪ Amfoliți; ▪ Soluții tampon în sisteme biologice.
5.2 Exprimarea unei poziții asupra utilizării diverselor produse/ procese chimice, care denotă informare științifică și/ sau tehnologică	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Căldură de combustie; ▪ Electroliza; ▪ Echilibre acido-bazice; ▪ Soluții tampon în sisteme biologice; ▪ Identificarea cationilor. Identificarea anionilor.

DOMENII DE CONȚINUT

- Clasificarea reacțiilor chimice din punct de vedere al particulei transferate, din punct de vedere cinetic și termochimic.
- Noțiuni de cinetică chimică.
- Noțiuni de termochimie.

Termeni:

Entalpie de reacție, legea Hess, căldură de dizolvare, căldură de neutralizare, viteză de reacție, constantă de viteză, coordonată de reacție, inhibitor, cuplu acid-bază conjugată, pKa, pKb, soluție tampon, titrare.

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	Respect pentru adevăr și rigurozitate; Încredere în adevărurile științifice și în aprecierea critică a limitelor acestora; Disponibilitate de ameliorare a propriei performanțe.
Investigarea comportării unor substanțe sau sisteme chimice	Inițiativă personală; Interes și curiozitate; Spirit critic și autocritic; Disponibilitate de a considera ipotezele ca idei ce trebuie testate; Disponibilitate de a nu trage imediat concluzii; Disponibilitate de a avea o viziune neinfluențată de convingerile personale.
Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive	Scepticism față de generalizări care nu sunt bazate pe observații verificabile / repetabile; Disponibilitate de a-și modifica punctele de vedere atunci când sunt prezentate fapte noi; Manifestare creativă.
Comunicarea înțelegerii conceptelor în rezolvarea de probleme, în formularea explicațiilor, în conducerea investigațiilor și în raportarea rezultatelor	Deschidere și dispoziție de a asculta părerile celorlalți; Toleranță pentru opiniile celorlalți; Dorință de informare și afirmare; Interes și respect pentru ceilalți; Respect față de argumentația științifică; Interes pentru explorarea diferitelor modalități de comunicare, inclusive pentru cele furnizate de TIC.
Evaluarea consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului	Aprecierea critică a raportului între beneficii și efectele indezirabile ale aplicării tehnologiilor; Grija față de propria persoană, față de ceilalți și față de mediu.

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.

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:

- Lectura personalizată a programei;
- Planificarea calendaristică;
- 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 PLANIFICARII CALENDARISTICE

Nr. U.Î.	Unitatea de învățare - titlu	Competențe specifice vizate	Conținuturi	Număr de ore alocate	Săptămâna	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 rubrică:

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

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 dezvoltare 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.

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.

În continuare sunt prezentate câteva sugestii de activități de învățare³ care pot fi abordate în scopul formării și dezvoltării competențelor generale din programă:

Explicarea unor fenomene, procese, procedee

- Interpretarea informațiilor furnizate de mijloace multimedia;
- Clasificarea reacțiilor după criteriul particulei transferate, după criteriul cinetic sau termochimic;
- Clasificarea reacțiilor compușilor organici;
- Interpretarea echilibrelor reacțiilor studiate;
- Diferențierea între diversele tipuri de mecanisme studiate;
- Identificarea aplicațiilor fenomenelor/ sistemelor studiate.

Investigarea comportării unor substanțe sau sisteme chimice

- Realizarea unor investigații/ proiecte de cercetare pe anumite teme;
- Folosirea tehnologiilor informaționale și comunicaționale, în scopul realizării unor investigații;
- Interpretarea datelor experimentale și formularea concluziilor;
- Verificarea modului în care ipotezele sunt susținute sau nu de datele experimentale;
- Folosirea surselor bibliografice suplimentare pentru validarea unor concluzii.

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 probleme prin analogie, inducție sau deducție;
- Stabilirea unor strategii de rezolvare a unei anumite probleme și alegerea alternativei/ alternativelor corecte;
- Analiza informațiilor pentru verificarea noncontradicției, suficienței, redundanței acestora și pentru eliminarea informațiilor neesențiale;
- Rezolvarea de probleme utilizând expresiile matematice ale legii Hess, legilor electrolizei;
- Rezolvarea de probleme utilizând expresiile matematice ale K_a , K_b , pK_a , pK_b ;
- Compararea unor compuși din punct de vedere al caracterului acido-bazic.

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

- Elaborarea de proiecte, dizertații, referate pe diverse teme;
- Elaborarea unor referate care includ observații, concluzii, pe baza activității experimentale;
- Susținerea, în fața unei audiențe, a diverselor tipuri de comunicări: argumentație științifică, proiecte de cercetare, referate, dizertații etc.;
- Utilizarea corectă și sistematică a terminologiei adecvate.

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

- Familiarizarea elevilor cu normele de protecție;
- Documentarea asupra unor produse/ procese, în vederea exprimării unei poziții asupra utilizării acestora;
- 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, ele subscriu aceluiași principii comune, unul dintre acestea fiind că evaluarea este întotdeauna un proces de gândire asupra dovezilor furnizate.

³ Se aleg acele activități de învățare conforme cu conținutul fiecărei programe prezentate.

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.*

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: *teste scrise, teste de evaluare prin activități practice, grile de observare, 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, independent, 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:

- operarea cu fapte, concepte, deprinderi dobândite prin învățare;
- calitatea produsului – creativitatea, imaginația, tehnica estetică, execuția, realizarea;
- 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;
- 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.