

MINISTERUL EDUCAȚIEI AL REPUBLICII MOLDOVA

CHIMIA

**Curriculum
pentru învățămîntul gimnazial
clasele a VII-a - a IX-a**

Chișinău, 2010

Aprobat:

- *La ședința Consiliului Național pentru Curriculum, proces verbal nr. 10 din 21 aprilie 2010;*
- *prin ordinul Ministrului Educației nr. 245 din 27 aprilie 2010.*

Echipele de lucru**Curriculumul modernizat (2010):**

Mihailov Elena, profesoară, grad didactic superior, LT „C. Sibirski”, Chișinău, **coordonator**;

Godoroja Rita, doctor în pedagogie, consultant, Ministerul Educației;

Cherdivara Maia, profesoară, grad didactic superior, LT „I. Vatamanu”, Strășeni;

Litvinova Tatiana, profesoară, grad didactic superior, LT „T. Maiorescu”, Chișinău;

Dragalina Galina, doctor conferențiar, USM;

Revenco Mihail, doctor habilitat, USM;

Buga Alina, doctor în pedagogie, profesoară, grad didactic superior, LT „V. Alecsandri”, Ungheni.

Editia a II-a (2006):

Kudrițkaia Svetlana, doctor conferențiar, USM;

Dragalina Galina, doctor conferențiar, USM;

Pasecnic Boris, doctor conferențiar;

Velișco Nadejda, doctor în chimie, Ministerul Educației și Tineretului.

Editia a I-a (1999):

Kudrițkaia Svetlana, doctor conferențiar, USM;

Dragalina Galina, doctor conferențiar, USM;

Pasecnic Boris, doctor conferențiar;

Velișco Nadejda, doctor în chimie, Ministerul Educației și Tineretului.

Preliminarii

Definirea statutului curriculumului

Varianta modernizată a Curriculumului la chimie se axează pe competențele-cheie, stabilite pentru sistemul de învățământ din Republica Moldova, conform cadrului de referință european în domeniu. Competențele sînt necesare pentru formare și dezvoltare personală, cetățenie activă, muncă și incluziune socială, în scopul îmbunătățirii calității vieții. Curriculumul la disciplina Chimie pentru clasele a VII-a – a IX-a este parte componentă a Curriculumului Național modernizat, elaborat în baza standardelor educaționale de competență și reprezintă un document normativ și un instrument didactic pentru organizarea eficientă a procesului educațional la chimie în învățământul gimnazial. Structura curriculumului include: preliminarii, concepția didactică a disciplinei; competențe-cheie/transversale; competențe transdisciplinare; competențe specifice, repartizarea temelor pe clase și pe unități de timp; subcompetențe corelate cu conținuturi și activități de învățare - evaluare recomandate; strategii didactice; strategii de evaluare; lista bibliografică.

Funcțiile curriculumului gimnazial pentru disciplina Chimie

- *Funcția normativă* determină implementarea obligatorie și integrală a curriculumului în gimnaziu și constituie baza elaborării manualelor, ghidurilor metodologice și a materialelor didactice la chimie.
- *Funcția axiologică urmărește* formarea la elevi a valorilor ca elemente ale competențelor.
- *Funcția științifică* constă în prezentarea structurată, logică a noțiunilor, legilor și teoriilor de bază ale chimiei, concretizarea volumului și nivelului conținuturilor.
- *Funcția procesuală rezidă în* crearea condițiilor de formare la elevi a experiențelor de rezolvare autonomă a problemelor specifice chimiei și protecției mediului, inclusiv aplicarea strategiilor interactive și creative pentru procesarea, transformarea și prezentarea informației.
- *Funcția evaluativă* constă în asigurarea suportului pentru evaluarea competențelor specifice chimiei și elaborarea instrumentelor, criteriilor de evaluare.
- *Funcția metodologică* se exprimă prin corelarea conținuturilor cu strategiile didactice și subcompetențele, proiectarea activităților de învățare - evaluare de către cadrele didactice și dobîndirea achizițiilor cognitive (cunoștințe, capacități, abilități) și valorice (atitudini, experiență) din domeniul chimiei.

Modalități de aplicare

Cadrele didactice vor utiliza acest document pentru proiectarea didactică, elaborarea și aplicarea tehnologiilor educaționale moderne, formarea și evaluarea competențelor elevilor. Elevii vor utiliza curriculumul pentru stabilirea obiectivelor de

autoformare. Părinții și factorii de decizie vor apela la curriculum pentru monitorizarea calității procesului educațional la chimie. Autorii manualelor, ghidurilor și alor materiale didactice vor respecta integral acest document, evitând suprasolicitarea informațională a elevilor.

Beneficiari

Curriculumul la chimie este destinat cadrelor didactice, elevilor din clasele a VII-a – a IX-a din învățământul gimnazial, părinților, autorilor de manuale și de alte materiale didactice, factorilor de decizie, tuturor factorilor educaționali.

Administrarea disciplinei

Statutul disciplinei	Aria curriculară	Clasa, profilul	Nr. de unități de conținuturi pe clase	Nr. de ore pe an
Obligatorie	Matematică și Științe	VII	3	34
		VIII	5	68
		IX	4	68

Notă: *Unitățile de conținuturi reprezintă temele majore ale disciplinei.*

I. Concepția didactică a disciplinei

Definirea disciplinei Chimie

Chimia este o știință fundamentală a naturii, având ca obiect de studiu elementele chimice, substanțele simple și compuse, transformările lor și legile care le dirijează.

Statutul disciplinei în planul de învățământ

Conform planului de învățământ, Chimia este o disciplină din aria curriculară „Matematică și științe”, obligatorie pentru clasele VII-IX.

Valoarea formativă a disciplinei

Competența școlară este un ansamblu / sistem integrat de cunoștințe, capacități, deprinderi și atitudini dobândite de elevi prin învățare și mobilizate în contexte specifice de realizare, adaptate vârstei și nivelului cognitiv al elevilor, în vederea rezolvării unor probleme cu care aceștia se pot confrunta în viața reală.

Procesul educațional la chimie este orientat spre formarea la elevi a următoarelor *competențe specifice*:

- Competența de a dobândi cunoștințe fundamentale, abilități și valori din domeniul chimiei.
- Competența de a comunica în limbajul specific chimiei.
- Competența de a rezolva probleme / situații-problemă.
- Competența de a investiga experimental substanțele și procesele chimice.
- Competența de a utiliza inofensiv substanțele chimice.

Competențele specifice disciplinei s-au dedus în temeiul competențelor-cheie, competențelor transdisciplinare, potențialului formativ al disciplinei, particularităților ariei curriculare ținându-se seama de vârsta elevilor. Învățarea chimiei deschide posibilități pentru dobândirea achizițiilor fundamentale din acest domeniu și aprecierea valorilor științifice naționale/universale.

Utilizarea formulelor, ecuațiilor chimice, modelelor și schemelor pentru reprezentarea și explicarea compoziției, structurii și proprietăților substanțelor dezvoltă la elevi gândirea abstractă și gândirea critică. Rezolvarea și crearea exercițiilor, problemelor și situațiilor-problemă prin aplicarea și transferul algoritmilor chimici studiați favorizează înțelegerea avantajelor pe care le oferă chimia în soluționarea problemelor contemporaneității.

Investigarea experimentală a proprietăților și obținerii substanțelor chimice, studierea acțiunii unor produse și procese chimice asupra omului și mediului relevă necesitatea de a asigura securitatea personală și socială și de a promova modul sănătos de viață. Efectuarea experiențelor de laborator și a lucrărilor practice conform instrucțiunilor propuse și respectarea regulilor de securitate asigură suportul pentru utilizarea inofensivă a substanțelor în diverse situații cotidiene.

Elaborarea unor proiecte, comunicări, lucrări creative, efectuarea investigațiilor experimentale la chimie oferă elevilor oportunități pentru manifestarea creativității și independenței în gândire și acțiune, interesului cognitiv și încrederii în forțele proprii, perseverenței în rezolvarea problemelor și responsabilității în luarea deciziilor.

Principiile specifice predării-învățării disciplinei *Chimie*

- *Principiul cunoașterii științifice a substanțelor și fenomenelor.* Cunoașterea științifică a substanțelor și fenomenelor se bazează pe observație și investigație experimentală.
- *Principiul funcționalității cunoștințelor chimice.* Principiul constă în aplicarea practică a cunoștințelor despre utilizarea substanțelor și reacțiilor chimice în scopul rezolvării problemelor și situațiilor cotidiene, pentru protecția mediului, a sănătății personale și sociale.
- *Principiul sistematizării și continuității în proiectarea și rezolvarea situațiilor-problemă.* Aplicarea principiului presupune efortul profesorului de a crea la lecții un sistem de situații-problemă, de a susține și a stimula elevii în rezolvarea lor.

- *Principiul individualizării și diferențierii activității de învățare la chimie.* Pornind de la convingerea că toți elevii pot avea succes, aplicarea acestui principiu asigură egalizarea șanselor de reușită și permite dezvoltarea potențialului creativ individual în ritm propriu, a capacității de a rezolva probleme în mod independent. Diferențierea implică crearea multitudinii de condiții pentru satisfacerea intereselor, aptitudinilor și capacităților elevilor și presupune posibilitatea rezolvării de către elevi a problemelor de complexitate diferită.
- *Principiul cooperării în activitatea de învățare a chimiei.* Cooperarea în activitatea de învățare a chimiei reprezintă lucrul în comun pentru realizarea unor obiective comune. Lucrând împreună, urmează ca fiecare membru al grupului să-și îmbunătățească performanțele proprii și să contribuie la creșterea performanțelor celorlalți membri ai grupului.
- *Principiul stimulării motivației de învățare a chimiei și a creativității.* Formarea motivației de învățare a chimiei necesită o muncă perseverentă și un efort îndelungat, de aceea cadrele didactice au misiunea de a încuraja învățarea și acțiunile inovative ale elevilor, de a crea un mediu în care să predomine relațiile de deschidere, valorizarea ideilor noi, originale.
- *Principiul autoevaluării și al evaluării ghidate a rezultatelor învățării chimiei.* Autoevaluarea este o cale spre autocunoaștere și le poate oferi elevilor încredere în sine și motivație pentru îmbunătățirea performanțelor școlare la chimie, în raport cu obiectivele propuse.

Orientări generale de predare-învățare a disciplinei *Chimie*

Pentru formarea competențelor este necesar, ca elevii să dobândească cunoștințe fundamentale la disciplină, să-și dezvolte deprinderi de a utiliza cunoștințele în situații simple pentru a le înțelege, să rezolve variate tipuri de probleme, asimilând algoritmi noi și conștientizând astfel funcționalitatea cunoștințelor, să rezolve situații-probleme din viața cotidiană.

Conținuturile și activitățile de învățare-evaluare recomandate de curriculum vor asigura suportul pentru formarea competențelor specifice proiectate, stimulând elevii să comunice într-un limbaj științific argumentat, să propună idei și soluții de rezolvare a problemelor, să investigheze experimental comportarea substanțelor chimice și să acționeze autonom și creativ în diferite situații de viață. Accentul se va pune pe explicarea utilizării substanțelor în funcție de compoziția – structura – tipul legăturii chimice - proprietățile fizice și chimice – obținerea și influența lor asupra omului și mediului. Cadrele didactice vor efectua instructajul elevilor cu referire la respectarea regulilor de securitate a muncii, vor acorda atenție realizării cu precizie a instrucțiunilor de lucru, a operațiilor experimentale și efectuării măsurărilor, utilizării eficiente și inofensive a substanțelor. Investigarea experimentală a obținerii, proprietăților și

identificării unor substanțe va fi urmată de elaborarea rapoartelor de activitate experimentală, care vor include obiective, modul de lucru, observări efectuate, interpretarea rezultatelor, formularea concluziilor.

La rezolvarea problemelor de chimie se va pune accentul pe analiză, deducerea algoritmilor, evaluarea metodelor de rezolvare, formularea concluziilor. În procesul educațional la chimie elevii își vor forma competențe de învățare, inclusiv prin activități de elaborare a obiectivelor personale de învățare, planificarea învățării în mod individual sau în grup, realizarea lucrărilor de laborator, experimentale și creative.

Se vor utiliza *metode* de cunoaștere științifică (problematizarea, modelarea, algoritmizarea, schematizarea, observarea, experimentul chimic, abstractizarea, analiza, sinteza, generalizarea) și diverse *resurse didactice*, inclusiv calculatorul electronic și resursele digitale necesare pentru selectarea, prelucrarea și prezentarea informațiilor chimice noi.

Elevii din gimnaziu vor studia Chimia în clasele a VII-a – a IX-a, corespunzător 1 – 2 – 2 ore pe săptămână. Cadrele didactice au libertatea de a completa strategiile didactice recomandate cu metode, procedee și tehnici noi, necesare pentru formarea competențelor elevilor.

Orientarea la formarea de valori și atitudini - constituenți ale competențelor

Fundamentul valoric al formării competențelor elevilor în procesul educațional la chimie îl constituie creativitatea, independența, obiectivitatea, toleranța față de opiniile altora, interesul, perseverența, inițiativa și capacitatea de a colabora în activități de predare - învățare - evaluare. Chimia dezvoltă interesul cognitiv și curiozitatea elevilor, oferă posibilități de a explora natura și de a cerceta substanțele și transformările lor, provocând satisfacția descoperirii, uimirea și bucuria. Chimia oferă elevilor modalități științifice de lucru necesare pentru explicarea lumii înconjurătoare și a acțiunii substanțelor asupra organismului uman, înțelegerea utilizării substanțelor în funcție de compoziția, structura, proprietățile și obținerea lor. Cadrele didactice vor crea la lecții un climat favorabil, deschis pentru relații de cooperare, bazate pe valori general-umane, respect reciproc, dialog, toleranță, tact, consens și empatie.

II. Competențe-cheie/ transversale

1. Competențe de învățare/de a învăța să înveți;
2. Competențe de comunicare în limba maternă/limba de stat;
3. Competențe de comunicare într-o limbă străină;
4. Competențe acțional-strategice;
5. Competențe de autocunoaștere și autorealizare;
6. Competențe interpersonale, civice, morale;
7. Competențe de bază în matematică, științe și tehnologie;
8. Competențe digitale, în domeniul tehnologiilor informaționale și comunicaționale (TIC);
9. Competențe culturale, interculturale (de a recepta și a crea valori);
10. Competențe antreprenoriale.

III. Competențe transdisciplinare pentru treapta gimnazială de învățământ

Competențe de învățare/de a învăța să înveți

- Competența de planificare și organizare a propriei învățări atât individual, cât și în grup.

Competențe de comunicare în limba maternă/limba de stat

- Competența de realizare a unor contacte comunicative constructive în limba maternă/de stat atât pe cale orală, cât și în scris.
- Competența de utilizare adecvată în limba maternă/de stat a terminologiei specifice disciplinelor de învățământ studiate la treapta gimnazială.

Competențe de comunicare într-o limbă străină

- Competențe de a comunica într-o limbă străină în situații cunoscute, modulate.

Competențe de bază în matematică, științe și tehnologie

- Competențe de a dobîndi și a aplica cunoștințe de bază din domeniul Matematică, Științe ale naturii și Tehnologii în rezolvarea unor probleme și situații din cotidian.

Competențe acțional-strategice

- Competențe de a identifica probleme acțional-strategice și a propune soluții de rezolvare.
- Competențe de a-și planifica activitatea, de a prognoza rezultatele așteptate.
- Competențe de a elabora strategii de activitate în grup.

Competențe digitale, în domeniul tehnologiilor informaționale și comunicaționale (TIC)

- Competențe de utilizare în situații reale a instrumentelor cu acțiune digitală (telefonul, teleghidul, calculatorul electronic etc.).

- Competențe de a crea documente și a utiliza serviciile electronice de bază (e-guvernare, e-business, e-educație, e-sănătate, e-cultură) în comunicare și dobândirea informațiilor, inclusiv rețeaua Internet.

Competențe interpersonale, civice, morale

- Competențe de a lucra în echipă, de a preveni și rezolva situațiile de conflict.
- Competențe de a accepta și a respecta valorile fundamentale ale democrației, practicile democratice și drepturile omului.
- Competențe de a se comporta în situații cotidiene în baza normelor și valorilor moral-spirituale.

Competențe de autocunoaștere și autorealizare

- Competențe de a se autoaprecia adecvat și a-și valorifica potențialul pentru dezvoltarea personală și autorealizare.
- Competențe de a alege modul sănătos de viață.
- Competențe de a se adapta la condiții noi.

Competențe culturale, interculturale (de a recepta și de a crea valori)

- Competențe de receptare a culturii naționale și a culturilor europene.
- Competențe de a aprecia diversitatea culturală a lumii și de a fi tolerant față de valorile culturale ale altor etnii.

Competențe antreprenoriale

- Competența de a se orienta în domeniile profesionale din economie și viața socială în vederea selectării viitoarei profesii.
- Competențe de utilizare a regulilor de elaborare a unor proiecte de cercetare și dezvoltare simple în domeniul antreprenorial.

IV. Competențe specifice ale disciplinei Chimie

1.	Competența de a dobândi cunoștințe fundamentale, abilități și valori din domeniul chimiei.
2.	Competența de a comunica în limbaj specific chimiei.
3.	Competența de a rezolva probleme / situații-problemă.
4.	Competența de a investiga experimental substanțele și procesele chimice.
5.	Competența de a utiliza inofensiv substanțele chimice.

V. Repartizarea temelor pe clase și pe unități de timp

Chimia anorganică

Clasa	Temele	Nr. de ore
VII	1. Chimia – știința despre substanțe. Noțiuni chimice elementare.	15
	2. Structura substanței.	12
	3. Chimia și mediul.	7
VIII	1. Reacțiile chimice.	11
	2. Oxigenul. Hidrogenul.	19
	3. Substanțele compuse. Principalele clase de compuși anorganici.	17
	4. Apa. Soluțiile. Disocierea electrolică.	15
	5. Substanțele în jurul nostru.	6
IX	1. Legea periodicității și Sistemul periodic.	10
	2. Metalele în viața noastră.	17
	3. Starea gazoasă a substanțelor. Nemetalele și compușii lor.	36
	4. Chimia pentru mediu. Importanța substanțelor chimice pentru viața omului.	5

VI. Subcompetențe, conținuturi, activități de învățare și evaluare pe clase

CLASA a VII-a

1 oră pe săptămână

Repartizarea recomandată a orelor

Nr temei	Tema	Total (ore) 34	Din ele		
			29	3	2
			Predare- învățare	Lucrări practice	Evaluare și analiză
1.	Chimia – știința despre substanțe. Noțiuni chimice elementare.	15	12	2	1
2.	Structura substanței.	12	11		1
3.	Chimia și mediul.	7	6	1	

Subcompetențe Eleva/elevul va fi capabil/capabil:	Conținuturi	Activități de învățare și evaluare recomandate
1. Chimia – știința despre substanțe. Noțiuni chimice elementare		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să descrie:</i> obiectul de studiu al chimiei; regulile tehnicii securității în laboratorul de chimie; utilizarea și proprietățile fizice ale unor substanțe cunoscute; regulile de lucru cu substanțele solide și lichide; utilajul de laborator și modalitățile de lucru cu el; acțiunea Legii constantei compoziției substanțelor. • <i>Să exemplifice</i> influența chimiei asupra calității vieții și acțiunea unor substanțe chimice asupra omului, corelația chimiei cu alte științe. • <i>Să definească</i> noțiunile chimice: atom, moleculă, substanță, substanțe simple și compuse, element chimic, simbol chimic, formulă chimică, indice, masă atomică relativă, masă moleculară relativă. 	<ul style="list-style-type: none"> • Substanța – formă de existență a materiei. Omul în lumea substanțelor și materialelor. Diversitatea substanțelor: solide, lichide, gazoase. Noțiuni despre substanțe anorganice și organice. • Chimia – știința despre substanțe. Informații succinte din istoria apariției și dezvoltării chimiei. Corelația chimiei cu alte științe. • Dezvoltarea chimiei și calitatea vieții. Realizările savanților chimiști din Republica Moldova. Acțiunea unor substanțe chimice asupra omului și a mediului. Utilizarea substanțelor chimice în gospodăria casnică (sare, zahăr, oțet, soda alimentară, înălbitori). 	<p>Instructaj:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respectarea tehnicii securității în laboratorul școlar de chimie. <p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exemplificarea celor mai importante domenii de aplicare a chimiei. • Deducerea și prezentarea corelației dintre chimie și alte științe printr-o schemă. • Clasificarea substanțelor în: anorganice și organice; solide, lichide și gazoase. • Identificarea corpurilor: de aceeași formă, alcătuite din substanțe diferite; de diferite forme, alcătuite din aceeași substanță. • Compararea substanțelor după proprietățile fizice. • Exersarea corelației: fenomene - fenomene fizice și chimice - semnele reacțiilor chimice.

<ul style="list-style-type: none"> • Să <i>explice</i> pe baza formulei chimice compoziția calitativă și cantitativă a substanței. • Să <i>compare</i> noțiunile: corpuri și substanțe; atomi și molecule; fenomene fizice și chimice; simboluri și formule chimice; proprietăți fizice, chimice și fiziologice; masa atomică și masa moleculară relativă; metale și nemetale. • Să <i>aplice</i> metodele generale de cunoaștere în diferite situații. • Să <i>diferențieze</i> substanțele: anorganice și organice; solide, lichide și gazoase. • Să <i>identifice</i> semnele reacțiilor chimice. • Să <i>stabilească legătura</i> dintre poziția elementului în Sistemul periodic, simbolul și denumirea elementului chimic, caracterul elementului (metalic/nemetalic) și caracterul substanței simple (metal/nemetal). • Să <i>utilizeze</i> Sistemul periodic pentru identificarea informației despre elementele chimice, masa atomică, coordonatele elementului (numărul de ordine, grupa, subgrupa, perioada). • Să <i>calculeze</i> masa moleculară relativă a substanței conform formulei chimice. • Să <i>efectueze</i> experiențe de laborator și lucrări practice conform instrucțiunilor propuse și regulilor de securitate. 	<ul style="list-style-type: none"> • Corpuri și substanțe. Proprietățile fizice (starea de agregare, mirosul, culoarea, densitatea, gustul, solubilitatea în apă, conductibilitatea electrică și termică), chimice (interacțiunea cu alte substanțe, descompunerea) și fiziologice ale substanțelor. • Metodele de cunoaștere în chimie (observarea, descrierea, măsurarea, experimentul). Regulile de lucru cu substanțele și utilajul chimic. Tehnica securității în laboratorul școlar de chimie. • Fenomene fizice și chimice în jurul nostru. Reacție chimică. Semnele reacțiilor chimice. Importanța studierii fenomenelor pentru cunoașterea lumii înconjurătoare. • Atomul. Molecula. Noțiuni despre substanțe simple și compuse. • Elementul chimic. Simbolul chimic și denumirea elementului chimic (<i>O, S, H, Na, K, Ca, Fe, Al, C, Si, N, P, Cl, Br, F, I, Ba, Cu, Au, Ag, Zn, Pb, Hg, Mg</i>). Masa atomică relativă. Sistemul periodic al elementelor chimice. Grupele, subgrupele și perioadele de elemente în Sistemul periodic. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea semnelor reacțiilor chimice. • Compararea noțiunilor chimice. • Scrierea, citirea, numirea elementelor după simboluri chimice și operația inversă. • Identificarea informației despre elementele chimice, utilizând Sistemul periodic. • Descrierea compoziției calitative și cantitative a substanțelor în baza formulelor chimice. • <i>Calcularea</i> masei moleculare relative a substanței conform formulei chimice. <p>Activitate experimentală</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experiment demonstrativ: Examinarea și compararea: corpurilor din diverse substanțe (sticlă, lemn, cauciuc, mase plastice, fibre, metale); mostrelor de metale și nemetale. - Semnele reacțiilor chimice. • Experiența de laborator nr.1. Studierea proprietăților fizice ale substanțelor. • Lucrarea practică nr.1. Utilajul de laborator de baza și modalitățile de lucru cu el (lampa de spirt, structura flăcării, vesela chimică).
--	---	--

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să elaboreze</i> rapoarte despre activitatea experimentală conform algoritmului: obiectiv, mod de lucru, observații, interpretarea rezultatelor, concluzii. • <i>Să apricieze</i> posibilitățile de utilizare a unor substanțe, în dependență de proprietățile lor. • <i>Să argumenteze</i> importanța chimiei în viața cotidiană și necesitatea utilizării inofensive a substanțelor. • <i>Să elaboreze și să prezinte</i> o lucrare creativă privind obiectul de studiu al chimiei. • <i>Să manifeste</i> responsabilitate în lucrul cu substanțele și utilajul chimic și interes față de studierea chimiei. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elemente metalice și nemetalice. Substanțe simple, metale și nemetale. • Formula chimică. Indicele. Compoziția calitativă și cantitativă a substanței. Legea constantei compoziției substanțelor. • Masa moleculară relativă. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lucrarea practică nr. 2. Regulile de lucru cu substanțele solide și lichide (luarea probei, încălzirea). Studiarea fenomenelor fizice și chimice (arderea luminării/chibritului, evaporarea apei, încălzirea plăcii de cupru, interacțiunea sodei alimentare cu acid acetic). <p><i>Activitate creativă (individuală/în grup)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea și prezentarea unei lucrări creative privind obiectul de studiu al chimiei.
---	---	---

2. Structura substanței

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să definească</i> noțiunile: valență, valență superioară, valență constantă și variabilă, legătură chimică, legătură covalentă nepolară și polară, legătură ionică, electronegativitate, ion. • <i>Să descrie</i> modelul planetar al atomului; repartizarea electronilor pe straturi. • <i>Să explice:</i> noțiuni de înveliș electronic, strat electronic, legătură metalică; relația dintre structura atomului și poziția elementului în Sistemul periodic; formarea legăturii covalente și ionice. • <i>Să caracterizeze</i> elementele chimice după poziția lor în Sistemul periodic, conform algoritmului. 	<ul style="list-style-type: none"> • Modelul planetar al atomului. • Structura atomului și învelișului electronic. Sarcina nucleului. Sarcina și masa electronilor. • Repartizarea electronilor pe straturi. Schemele electronice ale atomilor elementelor ($Z = 1-20$). • Structura atomului și poziția elementului în Sistemul periodic. • Caracteristica elementului chimic: a) denumirea; b) simbolul chimic; c) numărul de ordine; d) masa atomică relativă; e) perioada; f) grupa, subgrupa; g) caracterul (metalic sau nemetalic). 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcătuirea schemelor electronice ale atomilor elementelor cu $Z = 1-20$. • Compararea structurii atomilor. • Caracterizarea elementelor chimice cu numerele de ordine 1-20 conform algoritmului. • Determinarea valenței superioare a elementului chimic după numărul grupei din Sistemul periodic. • Determinarea valenței elementelor după formula chimică. • Alcătuirea formulelor chimice ale compușilor binari după valențele elementelor. • Determinarea tipul de legătură chimică pe baza formulei substanței simple și compuse (binare).
--	---	--

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să alcătuiască</i>: schemele electronice ale atomilor elementelor cu numerele de ordine $Z=1-20$; formulele compuşilor binari după valenţele elementelor chimice; exerciţii prin aplicarea algoritmilor studiaţi. • <i>Să determine</i> valenţele elementelor după formula chimică; tipul de legătură chimică în mostrele de substanţe propuse după compoziţia lor. • <i>Să prezinte</i> compoziţia substanţelor cu legătură covalentă ($H_2, O_2, N_2, Cl_2, HCl, H_2O$) prin formulele electronice, grafice, modelele materiale. • <i>Să stabilească</i> relaţii cauză-efect dintre compoziţia substanţei, formula chimică şi tipul legăturii chimice. • <i>Să manifeste</i> perseverenţă şi abilităţi de colaborare în activităţile de învăţare în grup. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valenţa elementului şi numărul grupei, valenţa superioară, valenţa constantă şi variabilă. • Substanţe binare: determinarea valenţei elementelor după formula chimică; alcătuirea formulelor după valenţă. • Legătura chimică. Tipuri de legătură chimică (covalentă, ionică, metalică). • Legătura covalentă nepolară şi polară. • Noţiunea de electronegativitate. • Formarea legăturilor covalente în moleculele de: $H_2, O_2, N_2, Cl_2, HCl, H_2O$. • Formulele electronice, grafice şi modelele moleculelor. • Legătura ionică. Noţiunea de ion. Formarea legăturii ionice pe exemplul clorurii de sodiu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alcătuirea formulelor electronice şi grafice pentru $H_2, O_2, N_2, Cl_2, HCl, H_2O$. <p>Activitate în grup:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea modelelor moleculelor de substanţe cu legătură covalentă: $H_2, O_2, N_2, Cl_2, HCl, H_2O$. <p>Activitate experimentală:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experienţa de laborator nr.2. <p>Stabilirea tipului de legătură chimică în mostrele de substanţe propuse în baza compoziţiei lor.</p> <p>Activitate creativă (individuală/în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcătuirea exerciţiilor prin aplicarea algoritmilor studiaţi.
3. Chimia şi mediul		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să descrie</i> importanţa amestecurilor în viaţa omului. • <i>Să distingă</i>: substanţe pure şi amestecuri, amestecuri omogene şi neomogene. • <i>Să determine</i> metodele de separare a substanţelor din amestecuri omogene şi neomogene. 	<ul style="list-style-type: none"> • Substanţe pure şi amestecuri. Amestecuri omogene şi neomogene. • Metode de separare a substanţelor din amestec (decantarea, filtrarea, evaporarea, distilarea, cristalizarea, acţiunea unui magnet). • Apa naturală ca amestec de substanţe. Purificarea apei naturale. • Aerul – amestec de substanţe gazoase. 	<p>Exerciţii:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compararea substanţelor pure şi amestecurilor: amestecuri omogene şi neomogene. • Clasificarea amestecurilor după compoziţie. • Observarea şi caracterizarea amestecurilor cunoscute. • Descrierea compoziţiei apei naturale şi aerului. • Identificarea surselor şi consecinţelor poluării aerului.

<ul style="list-style-type: none"> • Să efectueze experiențe de purificare a apei și sării de bucătărie conform instrucțiunilor propuse, respectând regulile de securitate. • Să elaboreze rapoarte despre activitatea experimentală conform algoritmului: obiectiv, mod de lucru, observații, interpretarea rezultatelor, concluzii. • Să identifice: sursele și consecințele poluării aerului; problemele de mediu și metodele de soluționare. • Să argumenteze avantajele pe care le oferă chimia în rezolvarea problemelor contemporaneității și pentru îmbunătățirea calității vieții. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compoziția aerului. Substanțele care poluează aerul. • Chimia și problemele de mediu. 	<p>Activitate experimentală:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experiența de laborator nr 3. Purificarea apei de impurități prin metoda sedimentării, filtrării prin hîrtia de filtru și cărbune activat. • Lucrarea practică nr.3. Purificarea sării de bucătărie. <p>Activitate creativă (individuală/ în grup): Elaborarea și prezentarea unei lucrări creative: Acțiunea unor produse și procese chimice asupra omului și mediului.</p>
---	--	--

CLASA a VIII-a
2 ore pe săptămînă
Repartizarea recomandată a orelor

Nr	Tema	Total (ore) 68	Din ele		
			60	3	5
			Predare-învățare	Lucrări practice	Evaluare și analiză
1.	Reacțiile chimice.	11	10		1
2.	Oxigenul. Hidrogenul	19	17		2
3.	Substanțele compuse. Principalele clase de compuși anorganici.	17	15	1	1
4.	Apa - substanța vieții. Soluțiile. Disocierea electrolitică.	15	12	2	1
5.	Substanțele din jurul nostru.	6	6		

Subcompetențe <i>Eleva/elevul va fi capabilă/ capabil:</i>	Conținuturi	Activități de învățare și evaluare recomandate
1. Reacțiile chimice		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să definească</i> noțiunile: cantitatea de substanță, molul, masă molară, reacția chimică, ecuația chimică, substanță inițială, produsul reacției, coeficient, reacția de combinare, reacția de descompunere. • <i>Să diferențieze</i> fenomenele chimice și fizice. • <i>Să exemplifice</i> fenomenele chimice observate în lumea înconjurătoare în corelație cu semnele reacțiilor chimice; reacții de combinare, reacții de descompunere. • <i>Să explice</i> Legea conservării masei substanței; condițiile de declanșare și decurgere a reacțiilor chimice. • <i>Să determine</i> formulele chimice după valență și invers. • <i>Să efectueze</i> calcule în baza formulei chimice: M_r, M, v, m. • <i>Să coreleze</i> Legea conservării masei substanței cu necesitatea stabilirii coeficienților în ecuațiile reacțiilor chimice. • <i>Să determine</i> cantitatea de substanță în baza ecuației chimice, cunoscând cantitatea altei substanțe participante. • <i>Să aprecieze</i> importanța reacțiilor chimice pentru dezvoltarea tehnologiilor moderne și în viața cotidiană. • <i>Să elaboreze</i> o lucrare creativă la tema „Reacțiile chimice”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formula chimică. Determinarea valenței elementelor după formula chimică. Alcătuirea formulelor după valență. • Masa moleculară relativă. Calcularea masei moleculare relative în baza formulei chimice. • Cantitatea de substanță, molul. Masa molară. Determinarea masei molare în baza formulei chimice. Determinarea masei pe baza cantității de substanță, utilizând noțiunea de masă molară. Determinarea cantității de substanță, cunoscând masa substanței. • Fenomene fizice și chimice. Reacția chimică. Semnele reacțiilor chimice. Legea conservării masei substanței. • Ecuații chimice. Stabilirea coeficienților în ecuații chimice. Tipuri de reacții chimice: reacții de combinare, de descompunere. Condițiile de declanșare și desfășurare a reacțiilor chimice. • Calcule în baza ecuației chimice a cantității unei substanțe, cunoscând cantitatea altei substanțe participante. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicarea algoritmului de alcătuire a formulelor chimice după valență. • Determinarea valenței elementelor în baza formulei chimice, pentru substanțe binare. • Determinarea semnelor reacțiilor chimice în baza experimentului chimic. • Exerciții în baza ecuațiilor chimice: stabilirea coeficienților; citirea ecuațiilor chimice după formule; comentarea sensului fizic al coeficienților; determinarea tipului reacției. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicații de calcul în baza formulei chimice: Mr, M, v, m. • Determinarea cantității unei substanțe după cantitatea altei substanțe participante. • Aplicarea algoritmului de rezolvare a problemelor în baza ecuației chimice, în situații diferite. <p>Instructaj: Respectarea tehnicii securității în laboratorul de chimie.</p> <p>Activitate experimentală:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstrarea reacțiilor chimice de combinare, de descompunere și identificarea semnelor reacțiilor chimice. <p>Activitate creativă (individuală/ în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea prin scheme, desene, eseuri a unor reacții chimice; a importanței reacțiilor chimice din mediu.

2. Oxigenul. Hidrogenul.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să descrie</i> compoziția aerului, importanța lui ca o resursă naturală a planetei, circuitul oxigenului în mediu, alotropia oxigenului. • <i>Să definească</i> noțiunile: catalizator, oxid, indicator, reacție de substituție. • <i>Să explice</i> identificarea și metodele de obținere a oxigenului, a hidrogenului în industrie și în laborator. • <i>Să investigheze</i> experimental: obținerea, colectarea oxigenului și identificarea lui; acțiunea soluțiilor de acizi și baze alcaline asupra indicatorilor. • <i>Să exemplifice</i> proprietățile chimice ale oxigenului și ale hidrogenului prin ecuațiile reacțiilor; șirurile genetice pentru metale și nemetale. • <i>Să compare</i> oxigenul și hidrogenul conform algoritmului: poziția în Sistemul periodic, răspândirea în mediu, proprietățile, obținerea, identificarea, colectarea, utilizarea, importanța și rolul biologic; condițiile de inflamare și stingere, păstrarea și utilizarea substanțelor inflamabile, arderea în oxigen și în aer. • <i>Să stabilească</i> legătura cauză-efect dintre: reacția de ardere/oxidare și formare a oxizilor; utilizarea oxigenului și hidrogenului în viața cotidiană și proprietățile fizice, chimice, acțiunea biologică. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aerul din jurul nostru. Compoziția aerului. • Oxigenul ca parte componentă a aerului. • Oxigen – element chimic și substanță simplă. Răspândirea oxigenului în mediu. Oxigenul și ozonul, importanța și rolul lor biologic. Noțiunea de alotropie. • Obținerea oxigenului: în mediu (fotosinteza), în industrie, în laborator (descompunerea apei, permanganatului de potasiu, peroxidului de hidrogen). Noțiunea de catalizator. Proprietățile fizice. Identificarea oxigenului. • Proprietățile chimice ale oxigenului: reacțiile de ardere (oxidare). Interacțiunea cu nemetalele (hidrogen, sulf, fosfor, carbon, azot), metalele (calciu, magneziu, aluminiu, fier, cupru), substanțele compuse (metanul). • Condiții de inflamare și stingere. Arderea în oxigen și în aer. Păstrarea și utilizarea substanțelor inflamabile. Poluarea aerului. Aerul în casa noastră. Utilizarea oxigenului. Circuitul oxigenului în mediu. • Oxizi: compoziția, denumirea. Noțiuni despre oxizi acizi și bazici, acizi oxigenați, baze. <p style="text-align: center;"><i>Indicatori.</i></p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descrierea oxigenului (cel mai răspândit element pe Pământ) și a hidrogenului (cel mai răspândit element al Universului). • Alcătuirea ecuațiilor reacțiilor chimice, ce elucidează metodele de obținere, proprietățile chimice ale oxigenului și hidrogenului. • Corelarea proprietăților fizice ale oxigenului și hidrogenului cu metodele de colectare a lor. • Alcătuirea formulelor de oxizi, acizi, baze, săruri după valență și denumirea lor. • Alcătuirea șirurilor genetice pentru metale și nemetale. • Compararea hidrogenului și oxigenului; oxigenului și ozonului (prin diagrama Venn). • Exemplificarea oxizilor, acizilor, bazelor, sărurilor din viața cotidiană. <p>Activitate experimentală:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experiența de laborator nr.1. Obținerea oxigenului (prin descompunerea peroxidului de hidrogen) și identificarea lui. • Experiența de laborator nr. 2-3. Acțiunea soluțiilor de acizi oxigenați și baze alcaline asupra indicatorilor. • Experiența de laborator nr. 4. Acțiunea soluțiilor de acizi neoxigenați asupra indicatorilor. • Experiența de laborator nr. 5. Familiarizarea cu mostre de săruri.
--	---	---

<ul style="list-style-type: none"> • Să aprecieze procesele de ardere ca sursă de energie și poluare a aerului. • Să propună măsurile de protecție a aerului. • Să identifice oxizii, acizii, bazele și sărurile în baza formulei chimice. • Să alcătuiască denumirile substanțelor conform formulelor chimice și invers. • Să rezolve probleme de calcul de determinare a cantității de substanță în baza ecuațiilor reacțiilor la tema „Oxigenul. Hidrogenul”. • Să generalizeze prin scheme de reper cunoștințele la tema studiată. • Să manifeste responsabilitate și grijă față de protecția aerului și a mediului. 	<ul style="list-style-type: none"> • Noțiuni despre șirurile genetice ale metalelor și nemetalelor. • Hidrogenul – element al Universului. Răspîndirea în mediu, rolul biologic și importanța. Hidrogenul – element chimic și substanță simplă. • Obținerea hidrogenului prin descompunerea metanului, apei, interacțiunea metalelor (Zn, Al, Fe, Mg) cu acid sulfuric / clorhidric. Seria de substituire a metalelor. Reacția de substituție. Identificarea hidrogenului. • Proprietățile fizice și chimice ale hidrogenului. Interacțiunea cu nemetalele (Hal₂, O₂, S, N₂, C), oxizii metalelor /reducerea (CuO, Fe₂O₃). • Utilizarea hidrogenului. • Noțiunea de acizi (neoxigenați), săruri: definirea, compoziția, nomenclatura. 	<p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcule în baza corelațiilor dintre cantitatea de substanță, masa molară, masa substanței; • Calcule după ecuațiile chimice în baza noțiunii de cantitatea de substanță. <p>Activitate creativă (individuală/în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studiu de caz: Investigarea experimentală a apei distilate și a diferitor soluții cu indicatori. • Elaborarea schemelor: <ul style="list-style-type: none"> - Circuitul oxigenului în mediu. - Agenți poluanți ai aerului. - Răspîndirea oxigenului și hidrogenului.
3. Substanțele compuse. Principalele clase de compuși anorganici		
<ul style="list-style-type: none"> • Să definească noțiunile: oxizi, oxizi acizi, oxizi bazici, acizi, baze, săruri, reacția de schimb. • Să coreleze denumirile oxizilor, acizilor, bazelor, sărurilor cu compoziția lor (și invers). • Să clasifice substanțele anorganice după compoziție și solubilitate. 	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificarea substanțelor anorganice după compoziție, după solubilitate. Tabelul solubilității. Legătura genetică dintre clasele de compuși anorganici. • Acizii. Acizii în jurul nostru, importanța și utilizarea în mediu, în viața omului. Acțiunea asupra organismului uman. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clasificarea substanțelor în oxizi (acizi și bazici), acizi (oxigenați și neoxigenați), baze (solubile și insolubile), săruri. • Alcătuirea denumirii substanțelor anorganice din diferite clase după formulă. • Scrierea formulelor chimice a substanțelor anorganice din diferite clase după denumire.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să alcătuiască</i> schema legăturilor genetice a oxizilor, acizilor, bazelor, sărurilor în baza șirurilor genetice. • <i>Să aplice</i> schema legăturilor genetice a substanțelor anorganice la determinarea proprietăților chimice și obținerii oxizilor, acizilor, bazelor, sărurilor. • <i>Să illustreze</i> prin ecuații moleculare proprietățile chimice și obținerea oxizilor, acizilor, bazelor, sărurilor. • <i>Să cerceteze experimental</i> proprietățile chimice generale ale acizilor, bazelor și sărurilor conform instrucțiunilor propuse. • <i>Să elaboreze</i> rapoarte despre activitatea experimentală conform algoritmului: obiectiv, mod de lucru, observații, interpretarea rezultatelor, concluzii. • <i>Să utilizeze</i> adecvat limbajul specific chimiei în diverse situații de comunicare, în scris și oral. • <i>Să rezolve</i> probleme de determinare a masei unei substanțe în baza ecuației chimice, cunoscând cantitatea / masa altei substanțe participante. • <i>Să utilizeze</i> diverse surse didactice pentru elaborarea și prezentarea unei lucrări creative la tema studiată. 	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificarea acizilor: neoxigenați; oxigenați; tari; slabi. Denumirile acizilor și resturilor acide (pentru HCl, H₂S, H₂SO₃, H₂SO₄, HNO₃, H₃PO₄, H₂CO₃, H₂SiO₃). Proprietățile chimice generale (pe exemplul acizilor clorhidric, sulfuric și fosforic): acțiunea asupra indicatorilor, interacțiunea cu metalele, oxizii bazici, bazele solubile, insolubile, sărurile. Reacția de schimb. Obținerea: interacțiunea oxizilor acizi cu apă, a nemetalelor cu hidrogenul, a sărurilor cu acizi). • Bazele. Importanța, utilizarea, acțiunea asupra organismului uman. Clasificarea bazelor: insolubile și solubile / alcaline. Proprietățile chimice generale ale bazelor alcaline (acțiunea asupra indicatorilor, interacțiunea cu oxizii acizi, acizii, sărurile); a bazelor insolubile (interacțiunea cu acizii, descompunerea). Metodele de obținere (interacțiunea metalelor alcaline cu apă, oxizilor bazici cu apă, sărurilor cu baze alcaline). • Oxizii. Oxizii în viața noastră. Clasificarea: oxizi acizi, oxizi bazici. Proprietățile chimice generale și metodele de obținere (oxidarea substanțelor simple și compuse, descompunerea hidroxizilor insolubili, sărurilor, acizilor). 	<ul style="list-style-type: none"> • Deducerea proprietăților chimice ale compușilor anorganici din diferite clase în baza schemei legăturii genetice. • Deducerea metodelor de obținere a sărurilor în baza schemei legăturii genetice dintre clasele de substanțe anorganice. • Exemplificarea legăturii genetice prin scrierea ecuațiilor reacțiilor chimice. • Elaborarea și explicarea unei scheme privind formarea ploilor acide și acidularea apei naturale. <p>Activitate experimentală:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experiența de laborator nr.6. Proprietățile chimice generale ale acizilor. • Experiența de laborator nr.7. Proprietățile chimice generale ale bazelor. • Experiența de laborator nr.8. Proprietățile chimice generale ale sărurilor. • Lucrarea practică nr.1. Legătura reciprocă dintre principalele clase de compuși anorganici <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinarea masei unei substanțe în baza ecuației chimice, cunoscând cantitatea / masa altei substanțe participante.
--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să aprecieze</i> importanța și rolul biologic al oxizilor, acizilor, bazelor și sărurilor. • <i>Să prezinte</i> clasificarea compușilor anorganici și legăturile lor genetice prin scheme, tabele etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sărurile. Cele mai importante săruri în viața omului, rolul biologic și utilizarea lor. Săruri utilizate în uz casnic, în medicină. Proprietățile chimice generale: interacțiunea cu acizi, baze alcaline, săruri solubile, metale. Metodele de obținere a sărurilor: interacțiunea substanțelor simple, oxizilor, oxizilor acizi și a acizilor cu bazele alcaline; a metalelor, oxizilor baziți și bazelor cu acizi; reacții de schimb dintre săruri. • Legătură genetică și legătura reciprocă dintre principalele clase de compuși anorganici. 	<p>Activitate creativă (individuală/în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea și prezentarea unei lucrări creative în urma unui demers de investigare la una din temele propuse: <ul style="list-style-type: none"> - Oxizii în viața noastră. - Rolul biologic și utilizarea sărurilor. - Precipitații acide. - Utilizarea bazelor în viața cotidiană, etc.
--	---	---

4. Apa. Soluțiile. Disocierea electrolică

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să aprecieze</i> rolul apei în viața cotidiană și rolul vital al soluțiilor. • <i>Să definească</i> noțiunile: solvent, substanță dizolvată, soluție, partea de masă a substanței dizolvate, electrolit, neelectrolit, disociere electrolică, electrolit tare și slab, reacții ionice. • <i>Să descrie</i> răspândirea în natură, compoziția, structura, proprietățile fizice și chimice ale apei; apa potabilă, apa naturală, apa distilată, apa minerală, apa dură; metodele de epurare a apei. • <i>Să scrie și să citească</i> ecuațiile de disociere electrolică pentru acizi tari, baze alcaline, săruri. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apa din jurul nostru. Importanța apei. Proprietățile fizice ale apei. • Proprietățile chimice: descompunerea, interacțiunea cu metalele (Na, K, Ca, Fe); nemetalele (Cl₂); oxizii baziți; oxizii acizi. • Apa ca solvent. Solubilitatea acizilor, bazelor și sărurilor în apă. Soluții. • Compoziția soluțiilor. • Partea de masă a substanței dizolvate în soluție. Rolul vital și importanța soluțiilor în viața cotidiană. • Apa naturală ca amestec de substanțe dizolvate. • Apa distilată. • Apa minerală și ionii ce se conțin în ea. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelarea structurii moleculei de apă și explicarea proprietăților fizice ale apei. • Caracterizarea proprietăților chimice ale apei prin ecuații chimice. • Scrierea ecuațiilor de disociere pentru acizi tari (ecuații sumare), baze alcaline, săruri. • Alcătuirea ecuațiilor reacțiilor de schimb ionic în formă moleculară, ionică completă, ionică redusă. • Caracterizarea apelor naturale, identificarea surselor de poluare, formularea cerințelor față de apa potabilă. • Descrierea metodelor de epurare a apei naturale; principiului de obținere a apei distilate.
---	--	---

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să alcătuiască</i> ecuațiile reacțiilor de schimb ionic în formă moleculară, ionică completă, ionică redusă. • <i>Să caracterizeze</i> compoziția soluțiilor prin noțiunea de parte de masă a substanței dizolvate. • <i>Să efectueze</i> calcule în baza corelației dintre partea de masă a substanței dizolvate în soluție – masa substanței dizolvate – masa soluției – masa apei – volumul apei. • <i>Să prepare</i> o soluție cu o anumită parte de masă a substanței dizolvate. • <i>Să cerceteze</i> experimental condițiile de realizare a reacțiilor de schimb ionic. • <i>Să elaboreze</i> rapoarte despre activitatea experimentală conform algoritmului: obiectiv, mod de lucru, observații, interpretarea rezultatelor, concluzii. • <i>Să utilizeze</i> Tabelul solubilității ca suport informativ despre solubilitatea substanțelor în apă și disocierile lor. • <i>Să argumenteze</i> cerințele față de apa potabilă, calitatea apei și necesitatea purificării ei. • <i>Să coreleze</i> varietățile apei și caracteristicile lor cu utilizarea inofensivă. • <i>Să aprecieze</i> problemele resurselor de apă și calității apei potabile în Republica Moldova. • <i>Să manifeste</i> responsabilitate și grijă față de protecția apelor naturale, apei potabile și a sănătății personale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Electroconductibilitatea soluțiilor în comparație cu apa distilată. Electroliți, neelectrolit, electrolit tare și slab. • Disocierea electrolică a acizilor, bazelor alcaline, sărurilor. Ecuații de disociere electrolică a acizilor (ecuații sumare), bazelor alcaline, sărurilor. Acizi tari și slabi. • Reacțiile de schimb ionic (reacțiile ionice). Ecuații ionice complete și reduse. Condiții de realizare a reacțiilor ionice: formarea gazului, sedimentului, electrolitului slab (apa). • Apa potabilă. Calitatea apei potabile în Republica Moldova. Duritatea apei. Sursele de poluare a apei. Apa pură, epurarea apei. 	<p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinarea părții de masă a substanței dizolvate în soluție. • Determinarea maselor substanțelor necesare pentru prepararea soluției cu o anumită masă și parte de masă de substanță dizolvată. <p>Activitate experimentală:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstrarea conductibilității unor soluții. • Lucrarea practică nr.2. Prepararea soluției de clorură de sodiu cu o anumită parte de masă a substanței dizolvate. • Lucrarea practică nr.3. Reacții de schimb ionic. <p>Activitate creativă (individuală sau în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Efectuarea unei investigații pentru a determina factorii care influențează dizolvarea. • Modelarea procesului de epurare a apei în condiții casnice. • Elaborarea schemelor/tabelelor de prezentare/ comparare a apei distilate, potabile etc. • Elaborarea și prezentarea unei lucrări creative, de exemplu: Rolul terapeutic al apei minerale. Interpretarea datelor prezentate pe etichetele sticlelor de apă minerală. Investigarea proprietăților organoleptice ale apei minerale.
---	---	--

5. Substanțele din jurul nostru

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să exemplifice</i> substanțele ce se conțin în mediu în relație cu clasa de compuși, reacțiile posibile și utilizarea lor. • <i>Să argumenteze</i> importanța unor substanțe utilizate frecvent în viața cotidiană. • <i>Să realizeze</i>, în mod teoretic/experimental, transformările chimice ale substanțelor anorganice. • <i>Să prezinte</i> informația despre clasele de substanțe anorganice sub formă de tabele, scheme, desene etc. • <i>Să aprecieze</i> importanța studierii substanțelor și transformărilor lor; avantajele pe care le oferă chimia pentru viața cotidiană în rezolvarea problemelor de mediu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reprezentanții claselor de compuși anorganici și substanțelor simple utilizați frecvent în viața cotidiană; prezenți în aer, apă, sol. Denumirile, compoziția, proprietățile, utilizarea. • Reacții chimice: clasificarea, utilizarea, impactul lor pentru mediu și viața omului. • Legătura genetică dintre clasele de compuși anorganici. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exemplificarea și caracterizarea substanțelor anorganice prezente în aer, apă, sol. • Elucidarea proprietăților unor substanțe utilizate frecvent în viața cotidiană. • Corelarea utilizării ale unor substanțe simple și compuse cu proprietățile acestora. • Realizarea schemelor de transformări chimice în baza legăturii genetice. • Aplicarea schemei legăturii genetice dintre clase de substanțe anorganice pentru sistematizarea și generalizarea materiei studiate. <p>Activitate creativă (individuală sau în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea portofoliului de creație la chimie.
---	---	---

CLASA a IX-a

2 ore pe săptămână

Repartizarea recomandată a orelor

Nr	Tema	Total (ore) 68	Din ele		
			61	3	4
			Predare-învățare	Lucrări practice	Evaluare și analiză
1.	Legea periodicității și Sistemul periodic.	10	9		1
2.	Metalele în viața noastră.	17	14	2	1
3.	Starea gazoasă a substanțelor. Nemetalele și compușii lor.	36	33	1	2
4.	Chimia pentru mediu. Importanța substanțelor chimice pentru viața omului.	5	5		

Subcompetențe <i>Eleva/elevul va fi capabilul/ capabil:</i>	Conținuturi	Activități de învățare și evaluare recomandate
1. Legea periodicității și Sistemul periodic		
<ul style="list-style-type: none"> • Să definească noțiunile: grad de oxidare, oxidant, reducător. • Să explice legea periodicității; cauzele periodicității în baza structurii atomului. • Să caracterizeze elementul chimic după poziția lui în Sistemul periodic. • Să stabilească gradele de oxidare ale elementelor pe baza formulei chimice și invers. • Să compare schimbarea proprietăților nemetalice/metalice ale elementelor chimice în perioadele și subgrupele principale ale Sistemului periodic. • Să efectueze calcule în baza ecuațiilor chimice: determinarea masei unei substanțe după masa altei substanțe participante. • Să elucideze aportul lui D. Mendeleev la elaborarea Sistemului periodic al elementelor chimice. • Să argumenteze importanța descoperirii Legii periodicității și Sistemului periodic al elementelor chimice. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemul periodic. • Legea periodicității și structura atomului. Electronegativitatea. Schimbarea periodică a proprietăților metalice și nemetalice. Cauzele periodicității. • Gradul de oxidare. Determinarea gradului de oxidare în baza formulei chimice. Alcătuirea formulelor pe baza gradului de oxidare. • Noțiuni despre oxidant, reducător. • Caracteristica elementului chimic: a) poziția în Sistemul periodic; b) structura atomului, electronii de valență și valențele posibile; c) caracterul (metalic/nemetalic); d) substanța simplă (formula, denumirea, caracterul (metal/ nemetal); e) oxidul superior (formula, denumirea și caracterul bazic sau acid); f) hidroxidul superior (formula, denumirea); g) compusul hidrogenat pentru nemetale (formula și denumirea). • Calcule în baza ecuației chimice, a cantității și masei unei substanțe, cunoscând cantitatea/ masa altei substanțe participante. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinarea tipului legăturii chimice pe baza formulelor substanțelor simple și compuse (binare). • Alcătuirea și compararea formulelor electronice și grafice ale substanțelor cu diferite tipuri de legături chimice. • Caracterizarea elementelor chimice după poziția în Sistemul periodic (conform algoritmului). • Compararea variației periodice a proprietăților metalice/nemetalice ale elementelor chimice. • Determinarea gradelor de oxidare pe baza poziției elementelor în Sistemul periodic și după formula chimică (și invers). <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinarea masei unei substanțe după masa altei substanțe participante în baza ecuației chimice. <p>Activitate creativă (individuală/în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea și compararea diferitelor variante de Tabele periodice.

2. Metalele în viața noastră

- *Să explice* noțiunile: metal, metal alcalin, proprietăți amfotere, aliaj, coroziune, duritatea apei.
- *Să descrie* poziția metalelor în Sistemul periodic, importanța și rolul lor; metodele de obținere a aluminiului, fierului.
- *Să caracterizeze* metalele (Na, K, Ca, Al, Fe) după algoritmul: răspîndirea în mediu, poziția în Sistemul periodic, structura atomului, valența, gradul de oxidare, rolul biologic, proprietățile fizice și chimice, utilizarea; compoziția și utilizarea celor mai importanți compuși.
- *Să coreleze* legătura chimică metalică cu proprietățile fizice și utilizarea metalelor; conținutul compușilor calciului cu calitatea apei și metodele de dedurizare a ei.
- *Să stabilească* corelația dintre activitatea chimică a metalelor, răspîndirea lor în mediu sub formă de substanță simplă /substanțe compuse.
- *Să argumenteze* importanța metalelor și aliajelor pentru activitatea cotidiană; proprietățile chimice ale oxizilor și hidroxizilor metalelor prin ecuațiile chimice (în forma moleculară și ionică); importanța metodelor de combatere a coroziunii.
- *Să compare* proprietățile chimice ale metalelor pe baza Seriei de substituție a metalelor; poziției metalelor în Sistemul periodic.

- Importanța metalelor în tehnică, în viața de toate zilele, rolul lor biologic. Caracteristica generală a metalelor conform poziției în Sistemul periodic. Legătura metalică. Structura metalelor. Proprietățile fizice și utilizarea metalelor. Aliajele.

Metalele alcaline: sodiul, potasiul.

- Compușii metalelor alcaline în viața noastră. Rolul biologic. Răspîndirea în mediu. Caracteristica generală după poziția în Sistemul periodic.
- Proprietățile fizice și chimice: interacțiunea cu clorul, sulful, apa.
- Compoziția, rolul vital al celor mai importanți compuși: baze alcaline, cloruri, nitrați, carbonați, soda alimentară.
- Proprietățile chimice și obținerea bazelor alcaline

Calciul și compușii lui.

- Compușii calciului în viața noastră. Rolul biologic. Răspîndirea în mediu, în apa naturală.
- Duritatea apei. Caracteristica generală a calciului conform poziției în Sistemul periodic.
- Proprietățile fizice și chimice: interacțiunea cu oxigenul, clorul, sulful, apa.
- Oxidul și hidroxidul de calciu: obținerea, proprietățile chimice. Utilizarea. Compușii calciului în construcție și renovare. Utilizarea eficientă și inofensivă.

Exerciții:

- Caracterizarea metalelor conform poziției în Sistemul periodic.
- Descrierea legăturii metalice și structurii metalelor.
- Explicarea proprietăților fizice ale metalelor în baza structurii lor, evidențierea proprietăților comune.
- Prezentarea metodelor de obținere și proprietăților chimice ale metalelor și a compușilor lor prin ecuațiile reacțiilor chimice (în forma moleculară și ionică).
- Elaborarea și realizarea transformărilor chimice în baza proprietăților, obținerii, utilizării metalelor și compușilor lor (prin ecuații chimice în forma moleculară/ionică)
- Compararea metodelor de obținere și proprietăților metalelor și compușilor metalelor; proprietăților chimice ale metalelor pe baza Seriei de substituție a metalelor, poziției metalelor în Sistemul periodic.
- Realizarea transformărilor în baza legăturii genetice prin ecuațiile chimice.

Rezolvarea problemelor:

- Determinarea masei unei substanțe după masa altei substanțe participante în baza ecuației chimice.
- Calcule în baza relațiilor:

$$m_{\text{sol.}} - \omega - m_{\text{subs. diz.}}$$

<ul style="list-style-type: none"> • Să exemplifice utilizarea compușilor calciului în procesul de construcție și renovare în corelație cu proprietățile lor. • Să rezolve exerciții și probleme teoretice și experimentale în baza proprietăților, obținerii, utilizării metalelor și compușilor lor. • Să cerceteze experimental proprietățile metalelor și compușilor lor. • Să deducă metodele de obținere și proprietățile chimice ale oxizilor, hidroxizilor metalelor, sărurilor pe baza schemei legăturii genetice a substanțelor anorganice. • Să elaboreze rapoarte despre activitatea experimentală. • Să utilizeze adecvat limbajul specific chimiei în diverse situații de comunicare, în scris și oral; diverse surse didactice pentru elaborarea și prezentarea unei lucrări creative. • Să formuleze opinii personale despre importanța metalelor și compușilor lor. 	<p>Alumiuniul.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Importanța alumiuniului și a compușilor lui, rolul biologic. Răspîndirea în mediu. Caracteristica generală conform poziției în Sistemul periodic. • Proprietățile fizice și chimice: interacțiunea cu oxigenul, clorul, sulful, oxizii metalelor, acizii (clorhidric, sulfuric diluat). Obținerea. • Oxidul și hidroxidul de aluminiu: obținerea, proprietățile chimice generale. Proprietățile amfotere ale hidroxidului de aluminiu. Utilizarea alumiuniului și a compușilor lui <p>Fierul și compușii lui.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fierul și compușii lui în viața omului. Rolul biologic. Răspîndirea în mediu. Caracteristica generală conform poziției în Sistemul periodic. • Proprietățile fizice și chimice: interacțiunea cu oxigenul, clorul, sulful, apa, soluțiile de acizi și săruri. Obținerea. Aliajele (fonta, oțelul). Utilizarea. Noțiunea de coroziune, metodele de combatere a ei (pe exemplul fierului). • Cei mai importanți compuși ai fierului (II) și (III): oxizi, hidroxizi, săruri. Proprietățile chimice generale, obținerea, utilizarea. <p>Generalizarea cunoștințelor despre metale.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seria de substituție a metalelor. Metodele de obținere (din oxizi, săruri). • Proprietățile chimice ale metalelor: interacțiunea cu nemetalele (halogenii, oxigenul, sulful); apa, soluțiile de acizii și săruri. • Compușii metalelor. Legătura genetică a metalelor și a compușilor lor. 	<p>Activitate experimentală:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experiența de laborator nr. 1. Familiarizarea cu colecția de minerale și săruri de sodiu și potasiu. • Experiența de laborator nr. 2. Familiarizarea cu colecția de minerale și săruri de calciu. Identificarea ionului de calciu. • Experiența de laborator nr. 3. Familiarizarea cu colecția de minerale și săruri de aluminiu. • Experiența de laborator nr. 4. Familiarizarea cu mostre de oțel și fontă, minerale de fier. Identificarea ionului de fier (3+). Oxidarea hidroxidului de fier (II) în aer. • Lucrarea practică nr. 1. Proprietățile metalelor și compușilor lor. • Lucrarea practică nr. 2. Rezolvarea problemelor experimentale la tema „Metalele”. <p>Activitate creativă (individuală sau în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea schemelor de reper privind importanța, proprietățile, utilizarea, obținerea metalelor, compușilor lor și aliajelor. • Elaborarea și prezentarea unei lucrări creative, de exemplu: <ul style="list-style-type: none"> - Coroziunea metalelor și metodele de combatere a ei. - Metalele vieții. - Rolul metalelor în dezvoltarea civilizației.
---	--	--

3. Starea gazoasă a substanțelor. Nemetalele și compușii lor

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să explice</i> noțiunile: volum molar, condiții normale, alotropie, îngrășămintele minerale. • <i>Să caracterizeze</i> nemetalele: clorul, sulful, azotul, fosforul, siliciul, carbonul conform algoritmului: poziția în Sistemul periodic, structura atomului, valențele și gradele de oxidare posibile, tipul legăturii chimice; răspîndirea în mediu, formele alotropice, rolul biologic, proprietățile fizice și chimice, compoziția celor mai importanți compuși, utilizarea. • <i>Să compare</i> nemetalele unei perioade/ grupe ale Sistemului periodic după structura atomului și proprietățile nemetalice. • <i>Să diferențieze</i> caracterul acido-bazic al clorurii de hidrogen și al amoniacului prin ecuații chimice. • <i>Să determine</i> volumul gazului în condiții normale după cantitatea/masa substanței și invers. • <i>Să rezolve</i> probleme de calcul pe baza ecuațiilor chimice, utilizînd noțiunea de volum molar al gazelor. • <i>Să exemplifice</i> rolul biologic al nemetalelor, circuitul nemetalelor în mediu: oxigen, azot, carbon; acțiunea fiziologică a nemetalelor și compușilor lor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Starea gazoasă a substanțelor. Volumul molar al gazelor. Noțiunea de condiții normale. • Caracteristica generală a nemetalelor conform poziției în Sistemul periodic. Importanța și rolul nemetalelor în viața omului. • Clorul. Element chimic și substanță simplă, rolul biologic, răspîndirea în mediu, proprietățile fizice. Acțiunea asupra organismului uman. Proprietățile chimice: interacțiunea cu metalele, hidrogenul, apa. • Clorura de hidrogen. Acidul clorhidric: obținerea, proprietățile chimice (generale ale acizilor). Utilizarea clorului și compușilor lui. • Sulful. Element chimic și substanță simplă. Importanța, rolul biologic, utilizarea. Răspîndirea în mediu, proprietățile fizice și chimice: interacțiunea cu metalele și nemetalele (hidrogen, oxigen). Sulfura de hidrogen. Proprietățile fizice, răspîndirea în natură. Acțiunea fiziologică. • Oxidul de sulf (IV). Obținerea din sulf, prin arderea sulfurii de hidrogen, prin descompunerea acidului sulfuros H_2SO_3. Oxidul de sulf (VI). Obținerea din oxid de sulf (IV). Oxizii sulfurului: proprietățile fizice și chimice (ca oxizi acizi). Oxizii sulfurului – surse de poluare a aerului. • Acidul sulfuric: utilizarea, obținerea, proprietățile fizice și chimice generale. Proprietățile specifice ale acidului sulfuric concentrat: dizolvarea în apă, acțiunea asupra substanțelor organice. Cele mai importante săruri ale acidului sulfuric, utilizarea lor. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caracterizarea nemetalelor conform poziției în Sistemul periodic. • Descrierea și compararea legăturii chimice în substanțele: N_2, Cl_2, HCl, H_2O, NH_3, CH_4 prin scheme electronice și grafice. • Descrierea și explicarea proprietăților fizice ale nemetalelor. • Prezentarea proprietăților chimice ale nemetalelor prin ecuații chimice. • Caracterizarea metodelor de obținere, proprietăților chimice ale compușilor nemetalelor (prin ecuații chimice în forma moleculară și ionică). • Elaborarea și realizarea transformărilor chimice în baza proprietăților, obținerii, utilizării nemetalelor și compușilor lor (prin ecuații chimice în forma moleculară/ionică). • Compararea proprietăților generale și specifice ale nemetalelor, oxizilor, acizilor, sărurilor. • Realizarea transformărilor în baza legăturii genetice prin ecuațiile chimice.
---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să rezolve</i> exerciții și probleme teoretice și experimentale în baza proprietăților, obținerii, utilizării nemetalelor și compușilor lor. • <i>Să elaboreze</i> schema/planul caracteristicii generale a nemetalelor și a compușilor lor. • <i>Să elucideze</i> impactul nemetalelor și a compușilor lor asupra mediului. • <i>Să aprecieze</i> importanța și rolul nemetalelor și a compușilor lor în viața omului, importanța îngrășămintelor minerale. • <i>Să cerceteze experimental</i> proprietățile fizice ale unor îngrășămintele minerale. • <i>Să identifice oxidul de carbon (IV)</i>, ionii de clorură, sulfat, carbonat, amoniu. • <i>Să elaboreze</i> rapoarte despre activitatea experimentală conform algoritmului: obiectiv, mod de lucru, observații, interpretarea rezultatelor, concluzii. • <i>Să utilizeze</i> adecvat limbajul specific chimiei în diverse situații de comunicare, în scris și oral. • <i>Să ilustreze</i> prin ecuațiile chimice lanțul genetic: nemetal – oxid acid – acid – sare. • <i>Să compare</i> oxizii nemetalelor și acizii conform algoritmului: compoziția, obținerea, proprietățile fizice și chimice, utilizarea. 	<ul style="list-style-type: none"> • Azotul. Rolul biologic, importanța. Element chimic, substanță simplă, răspîndirea în mediu, proprietățile fizice, utilizarea. Obținerea din aer. Proprietățile chimice: interacțiunea cu oxigenul și hidrogenul. • Amoniacul: compoziția, legătura chimică. Utilizarea. Acțiunea asupra organismului uman. Proprietățile fizice și chimice: interacțiunea cu apa, acizii (HCl, HNO₃, H₂SO₄). Obținerea amoniacului din azot, din săruri de amoniu. Identificarea amoniacului. Hidroxidul de amoniu – bază slabă. Proprietățile fizice. Descompunerea. Utilizarea. • Săruri de amoniu: proprietățile fizice și chimice (interacțiunea cu baze alcaline, descompunerea la încălzire). Utilizarea. • Oxid de azot (II), obținerea din azot, oxidarea în oxid de azot (IV). Oxizii de azot – agenți poluanți ai aerului. Acidul azotic. Obținerea din oxid de azot (IV), din nitrat de sodiu. Proprietățile fizice. Acțiunea asupra organismului uman. Proprietățile chimice generale ale acizilor (fără interacțiunea cu metalele) și descompunerea la lumină/încălzire. Utilizarea. Nitrații. Nitrații de sodiu, potasiu, calciu, amoniu, utilizarea lor. Circuitul azotului în natura. • Fosforul. Element chimic și substanță simplă, răspîndirea în mediu, alotropia, proprietățile fizice. Proprietățile chimice (arderea). Importanța, rolul biologic, utilizarea. Oxidul de fosfor (V), proprietățile fizice și chimice generale. Acidul fosforic (ortofosforic): obținerea, proprietățile chimice. Sărurile acidului fosforic, rolul biologic, utilizarea lor în calitate de îngrășămintele minerale. 	<p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinarea volumul gazului (c.n.) după cantitatea de substanță/masa. • Determinarea cantității de substanță/masei a unui gaz (c.n.), cunoscînd volumul gazului. • Determinarea, în baza ecuației chimice, a cantității/masei/volumului unei substanțe, cunoscînd cantitatea /masa /volumul altei substanțe participante. • Determinarea maselor substanțelor necesare pentru prepararea soluției cu o anumită masă sau parte de masă de substanță dizolvată. • Determinarea părții de masă a substanței dizolvate în soluție. <p>Activitate experimentală:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experiment demonstrativ: Examinarea mostrelor de nemetale și compuși ai nemetalelor. • Experiența de laborator nr. 5. Identificarea ionului de clor Cl⁻. • Experiența de laborator nr. 6. Identificarea ionului sulfat SO₄²⁻. • Experiența de laborator nr. 7. Identificarea ionului de amoniu NH₄⁺. • Experiența de laborator nr. 8. Identificarea ionului de carbonat CO₃²⁻ și a oxidului de carbon (IV). • Experiența de laborator nr. 9. Familiarizarea cu mostre de îngrășămintele minerale. • Lucrarea practică nr. 3. Rezolvarea problemelor experimentale la tema „Nemetalele”.
---	---	---

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să modeleze</i> proprietățile chimice ale oxizilor acizi și acizilor prin ecuațiile chimice (în formă moleculară și ionică). • <i>Să deducă</i> obținerea și proprietățile chimice ale oxizilor acizi și acizilor pe baza seriei genetice. • <i>Să argumenteze</i> legătura genetică dintre clasele de compuși anorganici în baza proprietăților lor chimice. • <i>Să propună</i> situații de utilizare a nemetalelor și a compușilor lor. • <i>Să prezinte</i> cele mai importante săruri în corelare cu utilizarea lor. • <i>Să explice</i> legătura cauză-efect: nemetale – oxizi acizi – acizi – ploii acide – protecția mediului și sănătatea. • <i>Să utilizeze</i> diverse surse didactice pentru elaborarea și prezentarea unei lucrări creative. • <i>Să formuleze</i> opinii personale despre importanța nemetalelor și compușilor lor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siliciul. Element chimic și substanță simplă: răspîndirea în mediu, proprietățile fizice, utilizarea. Interacțiunea cu oxigenul. Oxidul de siliciu: proprietățile fizice, interacțiunea cu oxizii bazici, bazele alcaline, carbonații. Acidul silicic, obținerea, descompunerea. Utilizarea silicaților. Sticla. Ceramica. Cimentul. • Carbonul - element chimic și substanță simplă: răspîndirea în mediu, alotropia, proprietățile fizice, importanța, rolul biologic și utilizarea. Noțiunea de adsorbție (cărbune activat). Interacțiunea cu oxigenul, hidrogenul, metalele (calciu, aluminiu), oxizii metalelor /reducerea (CuO, Fe₂O₃). • Oxidul de carbon (II). Obținerea. Proprietățile fizice. Oxidarea în oxid de carbon (IV), proprietățile reducătoare (CuO, Fe₂O₃). Caracterul nociv, acțiunea asupra organismului uman. Evitarea formării CO în procesul de ardere. Oxidul de carbon (IV). Obținerea prin arderea carbonului, metanului; din carbonați. Proprietățile fizice și chimice generale. Identificarea. Utilizarea. Acidul carbonic, sărurile lui (carbonați, hidrocarbonați de calciu, sodiu). Răspîndirea în natură. Reacții de descompunere. Reacția sărurilor cu acizii. Circuitul carbonului în natură. 	<p>Activitate creativă (individuală/ în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea schemelor circuitului nemetalelor în mediu (oxigen, azot, carbon). • Elaborarea unui proiect despre importanța și rolul nemetalelor în viața omului. • Elaborarea schemelor, tabelelor, prezentărilor: <ul style="list-style-type: none"> - argumentarea importanței nemetalelor și a compușilor lor; - clasificarea și utilizarea îngrășămintelor minerale; - domeniile de utilizare a cărbunelui activat. • Investigația caracterului mediului a apei carbogazoase, apei de ploaie, etc. • Sistematizarea informațiilor la nemetale și compușii lor prin întocmirea de referate, elaborarea de proiecte, pliante etc.
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să explice</i> noțiunea de substanță organică, deosebiriile dintre substanțele organice și anorganice. • <i>Să descrie</i> compoziția, proprietățile fizice, rolul și importanța substanțelor organice: metan, etan, propan, butan, etilena, acetilena, etanol, metanol, acid acetic, substanțe organice cu importanța biologică, polietilena. 	<p>Compușii organici ai carbonului.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Substanțe organice: compoziția, importanța și utilizarea lor. Deosebiriile dintre substanțele organice și anorganice, dintre chimia anorganică și organică. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caracterizarea substanțelor organice: compoziția, importanța și utilizarea. • Scrierea ecuațiilor reacțiilor: de ardere a compușilor organici: metanul și etanul, propanul și butanul, acetilena, etanolul. • Descrierea etanolului, metanolului, acidului acetic: compoziție, proprietăți fizice, acțiunea asupra organismului, importanța.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să coreleze</i> domeniile de utilizare ale substanțelor organice studiate cu proprietățile lor. • <i>Să elucideze</i> impactul substanțelor organice și a produșilor lor de ardere asupra omului, sănătății lui și mediului. • <i>Să modeleze</i> reacțiile de ardere a metanolului, etanolului (componenți ai gazului natural); propanului, butanului (componenți ai gazului din butelii); acetilenei (sudarea și tăierea metalelor), etanolului; proprietățile generale ale acidului acetic în comparare cu acidul clorhidric, prin ecuații chimice. • <i>Să stabilească</i> legătura dintre reacția de ardere a alcoolului etilic și posibilitatea de utilizare în calitate de combustibil. • <i>Să estimeze</i> importanța procesului de fotosinteză, rolul vitaminelor, medicamentelor pentru sănătatea omului. • <i>Să manifeste</i> responsabilitate și grijă față de protecția mediului și a sănătății în utilizarea produselor chimice de uz casnic și de igienă personală. • <i>Să formuleze</i> reguli de utilizare inofensivă a gazului natural, gazului din butelii, etanolului, acidului acetic în baza proprietăților lor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hidrocarburi. Metan, etan, etilenă, propan, butan, acetilenă: compoziția (formula moleculară), proprietățile fizice, reacția de ardere și utilizarea ei. Regulile de securitate la utilizarea gazului natural și gazului din butelii. Influența produșilor de ardere asupra mediului, efectul de seră. Obținerea și utilizarea etilenei și acetilenei. • Polietilena: proprietăți fizice și utilizare, protecția mediului de deșeuri. • Metanolul și etanolul: compoziția, proprietățile fizice, acțiunea asupra organismului, adoptarea modului sănătos de viață. Reacția de ardere a etanolului, obținerea și utilizarea lui. • Acidul acetic: compoziția, proprietățile fizice, fiziologice, interacțiunea cu metalele, oxizi bazici, bazele, sărurile acidului carbonic, utilizarea cotidiană. • Substanțe organice cu importanță biologică: grăsimi, hidrați de carbon (glucoză, zaharoză, amidon, celuloză), aminoacizi, proteine: compoziția, răspîndirea în natură, rolul lor biologic (ca componente ale produselor alimentare). Importanța procesului de fotosinteză. • Produsele chimice de uz casnic și de igienă personală (săpun, detergenți, agenți de curățare, pastă de dinți, parfumuri); medicamente, vitamine. Măsurile de utilizare inofensivă. 	<ul style="list-style-type: none"> • Modelarea proprietăților chimice generale ale acidului acetic în comparare cu acidul clorhidric prin ecuații chimice. • Exemplificarea rolului biologic și domeniilor de utilizare a grăsimilor, hidraților de carbon (glucoză, zaharoză, amidon, celuloză), aminoacizilor, proteinelor. <p>Activitate experimentală</p> <p>Experiment demonstrativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mostre de compuși organici. • Arderea compușilor organici. • Proprietățile chimice ale acidului acetic. <p>Activitate creativă (individuală/în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea și prezentarea unei lucrări creative: <ul style="list-style-type: none"> - Influența produșilor de ardere asupra mediului, efectul de seră. - Metanolul și etanolul: acțiunea asupra organismului. - Componente ale produselor alimentare. Valoarea energetică a produselor alimentare. - Utilizarea polietilenei și protecția mediului. - Produsele chimice de uz casnic și de igienă personală. Compararea produselor din sticlă, ceramică, polietilenă. - Chimia și sănătatea: medicamente, vitamine.
--	---	---

4. Chimia pentru mediu. Importanța substanțelor chimice pentru viața omului

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să descrie</i> principalele surse de poluare a mediului și măsurile de protecție. • <i>Să exemplifice</i> importanța substanțelor chimice în viața omului. • <i>Să utilizeze</i> diverse surse didactice pentru elaborarea și prezentarea unui proiect ecologic. • <i>Să argumenteze</i> avantajele pe care le oferă chimia în soluționarea problemelor de mediu și pentru îmbunătățirea calității vieții. 	<ul style="list-style-type: none"> • Chimia în activitatea cotidiană. • Chimia pentru protecția mediului. • Chimia și sănătatea. Asigurarea securității personale și sociale. 	<p>Activitate creativă:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea și prezentarea proiectelor ecologice. • Elaborarea măsurilor pentru asigurarea securității personale și sociale. • Prezentarea portofoliului. • Comunicare: <ul style="list-style-type: none"> - Realizările savanților chimiști din Republica Moldova.
--	--	--

VII. Strategii didactice: recomandări generale

Tipologia și specificul strategiilor didactice privind disciplina Chimie. Realizarea unui sistem de instruire calitativ și eficient la chimie are la bază strategiile didactice bine formulate. Strategiile didactice sînt modalități de îmbinare eficientă a metodelor cu mijloacele de învățămînt, cu modul de organizare a conținutului, cu formele de activitate (frontală, grupală, individuală), cu modul de prezentare a informațiilor (prin problematizare, prin descoperire), cu dirijarea activității (directă, indirectă, euristică, algoritmică) și cu formele de evaluare (sumativă, formativă sau combinată). Formarea competențelor include mobilizarea și integrarea cunoștințelor, capacităților și atitudinilor în comportamente de rezolvare a situațiilor - problemă. În acest scop, curriculumul la chimie, centrat pe competențe, orientează cadrele didactice spre aplicarea *problematizării ca strategie didactică dominantă* în procesul de predare - învățare - evaluare la chimie. Problematizarea ca strategie include metoda modelării, algoritimizării, schematizării, observării, experimentului chimic, abstractizării, analizei, sintezei, investigării, proiectului, demonstrării, portofoliului etc. Combinarea armonioasă a metodelor și strategiilor depinde de măiestria pedagogică a cadrului didactic – inginer al artei educaționale. *Metodele* vor fi tratate ca însăși logica organizării conținutului: metode clasice (conversația, dialogul, expunerea orală, descrierea, explicația); metode cu caracter aplicativ (studiul cu manualul, cu culegerea de probleme); metode de explorare și descoperire (experimentul, lucrarea de laborator, modelarea, proiectul); metode creative (brainstormingul, sinectica, Phillips 6/3/5, arborele genealogic, portofoliul de creație, tehnica De ce ?). Această

varietate de metode stimulează pe mai multe căi efortul de gândire în direcții divergente, contribuind la formarea gândirii critice, competențelor și capacităților creative ale elevilor.

Pentru a atinge obiectivele, cadrul didactic va alege cu ce mijloace va realiza optim sarcinile de învățare. *Materialele didactice* folosite în didactica chimiei sînt:

- *materiale informativ-demonstrative*: colecții de minerale sau minereuri, modele moleculare, planșe, truse, simboluri chimice cu fixare magnetică, filme didactice etc.;
- *materiale pentru formarea și exersarea deprinderilor*: vase chimice și ustensile de laborator, substanțe chimice, aparatura de laborator, dispozitive;
- *materiale de evaluare a rezultatelor învățării*: tipuri de teste, software educaționale la chimie.

Metodele și mijloacele moderne la chimie oferă posibilități variate de creare a situațiilor de învățare eficientă.

Repere și modalități de proiectare a strategiilor didactice. Managementul lecției moderne depinde în mare măsură de competența de proiectare pedagogică a cadrului didactic. Reperele de proiectare a strategiilor didactice sînt: specificul activității la chimie, obiective operaționale derivate din competențe specifice, materialele și mijloacele didactice disponibile, stilul și competențele cadrului didactic. Un proiect didactic modern trebuie să fie axat pe corelația dintre: subcompetențe (ce voi putea face?) – obiectivele operaționale (ce / cît / cum voi face?) – motivație (de ce voi face?) – conținutul sarcinilor didactice (ce voi face?) – metode (cum voi face?) – mijloace (cu ce voi face?) – evaluare (ce, cît și cum am realizat în raport cu obiectivele?). Este important ca tehnologiile didactice aplicate să fie adecvate situațiilor concrete de învățare și să conducă la realizarea obiectivelor planificate în scopul formării competențelor elevilor.

Diversificarea și combinarea metodelor și tehnicilor de învățare în raport cu diferite criterii: competențe, obiective, conținuturi, clasă, vârsta elevilor, măiestria pedagogică a profesorilor.

Didactica modernă recomandă crearea și rezolvarea situațiilor-problemă, acestea fiind apreciate ca cele mai productive procese de învățare, deoarece activează elevii, stimulează reactualizarea unor experiențe anterioare, impulsionează inventivitatea, îi pregătesc pentru rezolvarea problemelor vieții. Orice problemă și exercițiu trebuie să posede un grad de dificultate care să nu depășească obiectivele urmărite și nivelul de dezvoltare al elevilor; conținutul ei să fie legat de practică, de viață, să motiveze intrinsec; să poarte un caracter divergent, adică să posede alternative de rezolvare și mai multe soluții posibile; formularea ei să fie atrăgătoare, să trezească emoții pozitive și dorința de a rezolva. Elevii trebuie să fie îndrumați să rezolve problemele propuse prin diverse metode. Un factor determinant pentru rezolvarea problemelor este motivația exprimată prin atitudinea interogativă, interes pentru cunoaștere, dorința de a descoperi și a inventa, năzuința de a realiza ceva deosebit, insistența de a depăși dificultățile, curiozitatea pentru această acțiune, satisfacția de a cerceta.

Specificul formării competențelor la chimie este determinat de experimentul chimic, exprimat prin experiențe de laborator, experiențe de demonstrare și lucrări practice. Integrarea sistematică a experimentului chimic în lecțiile de chimie creează condițiile necesare pentru formarea la elevi a competenței de investigare teoretică și experimentală. O atenție deosebită elevii trebuie să acorde cunoașterii și respectării tehnicii securității.

Formarea competențelor de comunicare în procesul educațional la chimie solicită utilizarea corectă și variată a limbajului specific chimiei (simboluri, formule, ecuații chimice, noțiuni și terminologie chimică). Pentru aceasta este necesară formarea deprinderilor de utilizare a Sistemului periodic, a Tabelului solubilității și a altor materiale didactice informative.

Elaborarea proiectelor, lucrărilor creative, referatelor și rapoartelor pe baza activității experimentale, compunerea întrebărilor și problemelor noi, cu caracter divergent, rezolvarea sistematică a situațiilor-problemă în procesul educațional la chimie favorizează formarea competenței de acțiune autonomă, dezvoltă responsabilitatea, abilitatea de a elabora planuri pentru viață și proiecte personale; abilitatea de acțiune în contexte mai largi.

Portofoliul la chimie reprezintă una din metodele de învățare-evaluare, orientate spre autorealizarea și creativitatea elevilor. Portofoliul va cuprinde produsele activității de învățare-evaluare a elevilor, de exemplu, proiecte, comunicări, rapoarte de activitate experimentală, diverse lucrări creative. Portofoliul se evaluează și se notează la sfârșitul anului școlar.

Diversificarea formelor de învățare. Învățarea autonomă. Diversificarea formelor de învățare poate fi realizată prin: predarea cu participarea elevilor; acordarea asistenței metodice elevilor în procesul de investigare, sistematizare și utilizare a informației; stimularea perseverenței, curiozității, creativității; îmbinarea rațională a activității independente cu activități în echipă; includerea jocurilor didactice; învățarea noțiunilor prin rezolvarea unor probleme și realizarea unor activități practice; realizarea lucrărilor de laborator și practice; utilizarea tehnicilor informaționale în predarea și evaluarea materiei, a resurselor electronice și video; evaluarea formativă a rezultatelor elevilor.

Învățarea autonomă, axată pe principiile educației continue a personalității, a devenit astăzi factorul esențial de succes profesional și social. Învățarea autonomă desemnează un proces de achiziționare a experienței cognitive noi, în mod independent. Elevii independenți își stabilesc obiective de învățare, aleg conținutul, strategiile, metodele și tehnicile necesare la studierea chimiei, apreciază obiectiv rezultatele obținute. Condițiile învățării autonome sînt: dezvoltarea competențelor de autoevaluare, creativității și autoorganizării; sporirea potențialului creativ prin folosirea metodelor euristice, de descoperire și cercetare; elaborarea proiectelor și portofoliilor; dezvoltarea capacității de evaluare și autoevaluare. Cadrele didactice vor susține învățarea autonomă a elevilor cu cerințe specifice: participare la concursuri și olimpiade de chimie, etc.

Realizarea interdisciplinarității. În procesul de predare-învățare a chimiei se recomandă stabilirea conexiunilor relevante cu alte discipline, de exemplu, cu biologia (la temele: acizi nucleici, proteine, glucide, probleme de mediu, etc.), fizica (curent electric, forme de energie, etc.), informatica (prezentări power point, software educative, etc.), matematica (expresii matematice de calcul, algoritmi, etc.), literatura (probe creative: ese, poezii, etc.), istoria (date din istoria descoperirii elementelor chimice, substanțelor chimice, legilor fundamentale ale chimiei, viața și activitatea savanților în chimie, etc.). Un suport valoros pentru realizarea interdisciplinarității îl constituie activitățile extrașcolare la chimie, cursurile opționale „Protecția consumatorului”, „Protecția mediului”, „Tehnica experimentului chimic”, proiectele de conexiune interdisciplinară între clase și școli.

Centrarea pe elev. Didactica modernă a chimiei promovează învățarea centrată pe elev - subiect al actului de învățare. Rolul profesorilor este de a găsi o modalitate optimă de stimulare a elevilor pentru efort de activitate independentă. Experimentarea și observarea nemijlocită constituie acel câmp propice pentru caracterul activ al predării, favorizând realizarea legăturilor teoriei cu practica, prin organizarea unor excursii tematice la fabrici, uzine, laboratoare specializate, în scopul cunoașterii producției moderne, a aplicabilității chimiei în sfera socială, în procesele tehnologice. Iată câteva aspecte de învățare centrată pe elev: lecția începe prin evocarea experiențelor elevilor și cuprinde întrebări sau activități care îi implică; elevii sînt lăsați să formuleze independent obiectivele de învățare corespunzător temei și să propună activități, să-și autoevalueze rezultatele; elevii se implică în rezolvarea situațiilor-problemă, independent și prin colaborare; activitățile de învățare sînt variate astfel, încît asigură condiții pentru elevi cu diverse stiluri de învățare (vizual, auditiv, practic / kinetic); lecțiile se încheie cu reflecția elevilor pe marginea celor învățate, a modului cum au învățat; elevii evaluează realizarea obiectivelor și rezultatele obținute.

Învățămîntul incluziv. Educația incluzivă permite copiilor cu cerințe educative speciale să învețe într-o clasă obișnuită, să dobîndească abilități indispensabile unei vieți normale, cu posibilitățile pe care le au și cu potențialul pe care-l dezvoltă într-o ambianță echilibrată. Integrarea elevilor cu nevoi speciale în clasa obișnuită necesită: adaptarea programelor și a resurselor organizatorice și procedurale la nevoile sale; stimularea motivației pentru învățare; sporirea nivelului de socializare al elevilor cu deficiențe; dezvoltarea empatiei și cooperării în grupurile obișnuite. Implicarea cadrelor didactice este esențială în crearea unui climat favorabil pentru integrarea elevilor cu cerințe educative speciale în viața școlară și socială.

Utilizarea TIC în procesul educațional la chimie prezintă următoarele avantaje: permite diversificarea strategiilor didactice; facilitează accesul elevilor la informații ample, logic organizate, structurate variat, prezentate în modalități diferite de vizualizare; stimulează interesul față de nou, motivează învățarea prin imagini ale obiectelor legate de viața cotidiană, prin experiențe chimice video, reprezentate în sec-

vențele emisiunilor TV, etc.; TIC oferă posibilitatea simulării fenomenelor chimice prin utilizarea unor imagini animate și dinamice, facilitând învățarea conținuturilor curriculare la chimie; permit realizarea evaluării continue la clasă, aprecierea obiectivă a rezultatelor și progreselor obținute de elevi, oferă posibilitatea chestionării pentru identificarea lacunelor în procesul de învățare, exclud copierea, evidențiază evoluția fiecărui elev; facilitează integrarea cunoștințelor prin realizarea proiectelor individuale și în grup.

VIII. Strategii de evaluare

Evaluarea axată pe competențe. *Evaluarea competențelor elevilor* este o activitate de măsurare a calității rezolvării situațiilor-problemă și a sarcinilor problematizate pe module, conform indicatorilor, în procesul implementării curriculumului gimnazial la chimie. Evaluarea realizată la finele anului de învățământ demonstrează posedarea competențelor indicate în curriculum la clasa respectivă.

Tipuri de evaluare

Evaluarea rezultatelor școlare evidențiază valoarea, nivelul, performanțele și eficiența eforturilor depuse de toți factorii educaționali. *Evaluarea inițială* are ca obiectiv diagnosticarea calității și cantității cunoștințelor elevilor, identificarea lacunelor cu scopul organizării adecvate a predării.

Evaluarea continuă (curentă, formativă) se efectuează sistematic, după fiecare situație de învățare. Ea se referă la toți elevii și are funcțiile de constatare a rezultatelor, de sprijinire continuă a elevilor, de feed-back, de corectare a greșelilor și ameliorare, reglare a procesului de predare-învățare, de motivare. Evaluarea formativă oferă posibilitatea intervenției imediate a cadrului didactic.

Evaluarea finală se face la sfârșitul unui modul, semestru, an școlar sau treaptă de învățământ și are ca obiectiv verificarea cantitativă și calitativă a formării competențelor.

Metode și tehnici de evaluare

Evaluarea inițială: investigația, chestionarul, testarea.

Evaluarea formativă: observarea curentă a comportamentului școlar; fișe de evaluare; examinări orale, tehnica 3-2-1, investigația, eseul, probe practice, teme pentru acasă.

Evaluarea sumativă: testare, rezolvarea unor probe scrise, orale sau practice, portofoliul, referatul, proiectul.

Observarea curentă a activității /comportamentului/produselor elevilor trebuie să aibă obiective clare; să se efectueze sistemic, pe o perioadă mai îndelungată (semestru); să înregistreze rezultatele operativ, într-o fișă specială sau într-un caiet.

Referatul sintetizează rezultatele unei investigații sau în urma studierii anumitor surse de informare. El trebuie să cuprindă opiniile autorilor studiați în problema analizată și opiniile proprii. Se consideră nesatisfăcător referatul care reproduce sau plagiază anumite lucrări studiate. Se recomandă susținerea referatului în cadrul clasei/grupeii, se pot pune diverse întrebări din partea cadrului didactic și a colegilor.

Chestionarul poate fi folosit atunci când cadrul didactic dorește să obțină informații despre opțiunile elevilor și atitudinea lor față de disciplină sau față de anumite probleme cuprinse în programă și manual, despre nivelul lor de motivație. Pe baza răspunsurilor elevilor, se fac aprecieri privind gradul de însușire a unor cunoștințe și precizări, completări, dezvoltări etc., care să conducă la o mai bună cunoaștere a unei anumite părți din materia parcursă.

Proiectul poate fi individual sau de grup și se încheie prin prezentarea unui raport asupra rezultatelor obținute sau a produsului realizat. Realizarea proiectului în grup presupune parcurgerea următorilor pași : enunțarea sarcinii de lucru, repartizarea responsabilităților în cadrul grupului, colectarea datelor, a materialelor, realizarea produsului, prezentarea. Criterii de evaluare pentru produsul final : validitate, elaborare și structurare, noutate, originalitate, calitate.

Dominarea evaluării curente (formative). Profesorii vor pune accentul pe evaluarea formativă, care se realizează după parcurgerea unei secvențe de instruire folosind diverse modalități: probe de scurtă durată aplicate la începutul sau la sfârșitul orei; probe de evaluare a atingerii unui anumit obiectiv operațional, după parcurgerea unei lecții/modul. Evaluarea continuă permite cadrelor didactice să adopte măsuri de recuperare sau ameliorare, ajută la monitorizarea progresului școlar.

Evaluarea bazată pe criteriul de succes. Succesul școlar reflectă gradul de eficiență pedagogică al activității. Evaluarea bazată pe criteriul de succes este o condiție a calității procesului educațional, care depinde de calitatea pregătirii profesionale, calitatea metodelor și mijloacelor de predare - învățare, a modului de organizare a lecțiilor și a relațiilor profesor - elev, de existența laboratorului de chimie înzestrat, de prezența materialelor didactice, etc. Rolul cadrelor didactice este definitoriu în corelarea obiectivelor evaluării cu posibilitatea de reflectare asupra rezultatelor învățării, pentru formarea unei imagini cât mai corecte a elevilor despre competențele proprii și orientarea lor spre succes.

Referințe bibliografice

1. Achiri I., Bolboceanu A., Guțu V.I., Hadîrcă M. Evaluarea standardelor educaționale. Ghid metodologic. Chișinău, 2009.
2. Chimie. Curriculum școlar pentru clasele a VII-a – IX-a. Chișinău: Univers Pedagogic, 2006.
3. Chimie. Curriculum pentru învățământul liceal (clasele a X-a – a XII-a) (profil real și profil umanist). Chișinău: Univers Pedagogic, 2006.
4. Cojocaru V. Calitatea în educație. Managementul calității. Chișinău: Universitatea Pedagogică de Stat Ion Creangă, 2007.
5. Guțu V. Cadrul de referință al Curriculumului Național. Chișinău: Editura Știința, 2007.
6. Guțu V.I., Achiri I. Evaluarea curriculumului școlar. Ghid metodologic. Chișinău: Print-Caro SRL, 2009.
7. Ionescu M., Chiș V. Strategii de predare și învățare. București: Editura Științifică, 1992.
8. Key Competences for Lifelong Learning. A European Reference Framework. European Commission, November 2004. www.ec.europa.eu/education/policies/2010/doc/basicframe.pdf
9. Pâslaru V.I., Achiri I., Caba V., Bolboceanu A., Raileanu A., Spinei I. Concepția evaluării rezultatelor școlare. Chișinău: Ministerul Educației și Tineretului, 2006.
10. Standarde Educaționale la disciplinele școlare din învățământul primar, gimnazial și liceal. Chișinău: Univers Pedagogic, 2008.
11. Standarde de competență – instrument de realizare a politicilor educaționale. – Ministerul Educației. IȘE. UNICEF Moldova. Chișinău, 2010.