

**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI CERCETĂRII
AL REPUBLICII MOLDOVA**

CURRICULUM NAȚIONAL

BIOLOGIE

CLASELE X-XII

- **Curriculum disciplinar**
- **Ghid de implementare**

Chișinău, 2020

CURRICULUM DISCIPLINAR

Aprobat:

- Consiliul Național pentru Curriculum, proces-verbal nr. 22 din 05.07.2019
- Ordinul Ministerului Educației, Culturii și Cercetării nr. 906 din 17.07.2019

COORDONATORI:

- **Angela CUTASEVICI**, Secretar de Stat în domeniul educației, MECC
- **Valentin CRUDU**, dr., șef Direcție învățământ general, MECC, coordonator al managementului curricular
- **Mariana GORAȘ**, șef adjunct Direcție învățământ general, MECC, coordonator al grupului de lucru

EXPERTI-COORDONATORI:

- **Vladimir GUȚU**, dr. hab., prof. univ., USM, expert-coordonator general
- **Anatol GREMALSCHI**, dr. hab., prof. univ., Institutul de Politici Publice, expert-coordonator pe ariile curriculare *Matematică și științe și Tehnologii*

GRUPUL DE LUCRU:

- **Nina BÎRNAZ** (coordonator), doctor, conferențiar universitar, USM
- **Stela ARHIP**, grad didactic superior, IPLT „Mihai Eminescu”, Bălți
- **Eugenia BURUIAN**, grad didactic întâi, IPLT „Mihail Sadoveanu”, Hâncești
- **Daniela PLACINTA**, lector universitar, US Tiraspol, grad didactic întâi, IPLT „Alecu Russo”, s. Cojușna, r. Strășeni

Biologie : Curriculum național : Clasele 10-12 : Curriculum disciplinar : Ghid de implementare / Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova ; coordonatori: Angela Cutasevici , Valentin Crudu, Mariana Goraș; grupul de lucru: Nina Bîrnaz (coordonator) [et al.]. – Chișinău : Lyceum, 2020 (F.E.-P. "Tipografia Centrală"). – 112 p. : fig., tab.

Referințe bibliogr.: p. 112 (26 tit.). – 2000 ex.
ISBN 978-9975-3400-4-5.

373.5.091:57(073)
B 53

GHID DE IMPLEMENTARE

Elaborat în conformitate cu prevederile Curriculumului disciplinar, aprobat la ședința Consiliului Național pentru Curriculum, prin ordinul Ministerului Educației, Culturii și Cercetării nr. 906 din 17.07.2019

COORDONATORI:

- **Angela CUTASEVICI**, Secretar de Stat în domeniul educației, MECC
- **Valentin CRUDU**, dr., șef Direcție învățământ general, MECC, coordonator al managementului curricular
- **Mariana GORAȘ**, șef adjunct Direcție învățământ general, MECC, coordonator al grupului de lucru

EXPERTI-COORDONATORI:

- **Vladimir GUȚU**, dr. hab., prof. univ., USM, expert-coordonator general
- **Anatol GREMALSCHI**, dr. hab., prof. univ., Institutul de Politici Publice, expert-coordonator pe ariile curriculare *Matematică și științe și Tehnologii*

GRUPUL DE LUCRU:

- **Nina BÎRNAZ** (coordonator), doctor, conferențiar universitar, USM
- **Stela ARHIP**, grad didactic superior, IPLT „Mihai Eminescu”, Bălți
- **Eugenia BURUIAN**, grad didactic întâi, IPLT „Mihail Sadoveanu”, Hâncești
- **Daniela PLACINTA**, lector universitar, US Tiraspol, grad didactic întâi, IPLT „Alecu Russo”, s. Cojușna, r. Strășeni

Preliminarii

Curriculumul la disciplina *Biologie* pentru treapta liceală reprezintă documentul normativ-reglator de tip proiectiv, ce contribuie la formarea competențelor specifice disciplinei prin prisma unităților de învățare. Disciplina *Biologie* se studiază cu statut de disciplină obligatorie în clasele a X-a – a XII-a, în cadrul ariei curriculare *Matematică și științe*.

Prezentul curriculum este elaborat în baza documentelor de politici educaționale: *Codul Educației al Republicii Moldova* (2014), *Cadrul de referință al curriculumului național* (2017), *Curriculum național* (2018) și *Curriculum de bază: sistem de competențe pentru învățământul general* (2018), *Recomandările Parlamentului European și ale Consiliului Uniunii Europene, privind competențele-cheie din perspectiva învățării pe parcursul întregii vieți* (Bruxelles, 2018).

Scopul curriculumului la treapta liceală este de a susține formarea elevilor în procesul de instruire aprofundată, orientat spre continuarea studiilor în învățământul superior.

Astfel, conținutul curriculumului este conceput așa încât să formeze la elevi:

- abilități de lucru cu informația;
- comportament responsabil pentru propriile acțiuni, responsabilitate și respect față de cei din jur;
- capacități de reflecție pentru a-și eficientiza procesul de învățare;
- angajament intelectual și social în procesul de luare a deciziilor etc.

În acest context, curriculumul realizează un șir de **funcții** ce contribuie la proiectarea și desfășurarea eficientă a procesului de învățământ la treapta liceală și anume:

- monitorizează procesul de proiectare, organizare, desfășurare și evaluare didactică la disciplină;
- oferă repere teoretice cu privire la strategia de predare – învățare – evaluare;
- contribuie la formarea competențelor specifice disciplinei la elevi;
- reprezintă axa orientativă de ghidare în carieră a elevilor;
- servește drept reper pentru elaborarea produselor de tip metodologic: manuale școlare, ghiduri metodologice, softuri educaționale, teste de evaluare etc.

Curriculumul la disciplină are mai mulți beneficiari:

- actori educaționali implicați în procesul de învățământ: cadre didactice și elevi;
- specialiști supervizori: metodiști la disciplină, manageri școlari;
- autori de produse curriculare: manuale și ghiduri metodologice, softuri educaționale, teste de evaluare etc.

I. Repere conceptuale

Curriculumul la disciplina *Biologie* reflectă conținutul biologiei în calitate de știință care studiază organismele vii, relațiile dintre organisme și relațiile lor cu mediul înconjurător.

Valoarea formativă a disciplinei constă în:

- formarea la elevi a unor competențe cognitive, care vizează utilizarea teoriilor și a noțiunilor achiziționate în cadrul educației formale, precum și a cunoștințelor dobândite prin experiența de viață;
- formarea competențelor funcționale, care reprezintă aplicarea cunoștințelor, a priceperilor și a deprinderilor în domeniul de activitate educațional și social;
- formarea unei conduite axate pe valorile personale referitoare la: protecția mediului ambiant prin educație pentru dezvoltarea durabilă, menținerea propriei stări de sănătate și a celor din jur, adaptarea elevului la condițiile sociale ale vieții.

Astfel, curriculumul liceal la biologie orientează proiectarea, organizarea și desfășurarea demersului educațional în contextul unei pedagogii axate pe competențe.

Formarea competențelor în cadrul procesului de predare – învățare – evaluare se realizează prin prisma unităților de conținut/a materiei de studiu. Actualul curriculum propune un model de prezentare modulară a unităților de conținut, aspect ce contribuie la formarea la elevi a unei viziuni complexe despre unitatea naturii.

În acest context, se conturează următoarele **principii** care asigură eficientizarea demersului educațional la disciplina *Biologie*:

- **principiul abordării modulare a disciplinei** rezidă în structurarea conținuturilor într-o viziune modulară, urmărindu-se dezvoltarea competențelor de investigație complexă a naturii;
- **principiul perspectivei integrării profesionale** presupune saturarea activităților educaționale cu situații-problemă, care ghidează elevii în proiectarea carierei;
- **principiul centrării activității/demersului didactic pe elev** este orientat pe adaptarea unui demers de învățare activă, prin propunerea unor activități individuale sau în grup, în care elevii își dezvoltă competența de acțiune, originalitatea și creativitatea, realizând/desfășurând activități în ritm propriu;
- **principiul funcționalității/utilității sociale a procesului didactic** presupune elaborarea unor situații-problemă, rezolvarea cărora contribuie la autoactualizare;
- **principiul lateralizării echilibrate a informației** reprezintă un set de sarcini didactice pentru dezvoltarea echilibrată a emisferelor cerebrale (stângă și dreaptă);

- **principiul corelației interdisciplinare** presupune abordarea unui demers didactic interdisciplinar cu geografia, fizica, chimia, matematica, desenul, literatura etc., care motivează și condiționează caracterul sistemic al învățării.

Curriculumul liceal la disciplina *Biologie* este conceput astfel încât să ofere cadrelor didactice libertatea de a-și elabora o strategie eficientă de proiectare/organizare a demersului educațional în vederea formării la elevi a unor valori și atitudini în contextul cerințelor societății contemporane.

II. Administrarea disciplinei

Repartizarea numerică a orelor și a temelor/a unităților de conținut pe clase

Statutul disciplinei	Aria curriculară	Clasa	Numărul de unități de conținut pe clasă	Numărul de ore	Asigurare didactică/curriculară
Disciplină obligatorie	Matematică și științe	Clasa a X-a			
		– Profil real	4	68	• Manual
		– Profil umanistic	4	34	• Ghid metodologic
					• etc.
		Clasa a XI-a			
		– Profil real	9	102	• Manual
– Profil umanistic	9	34	• Ghid metodologic		
			• etc.		
		Clasa a XII-a			
		– Profil real	4	99	• Manual
		– Profil umanistic	3	33	• Ghid metodologic
					• etc.

III. Competențe specifice disciplinei

- Utilizarea limbajului științific biologic referitor la structuri, procese, fenomene, legi, concepte în diverse contexte de comunicare.
- Investigarea lumii vii cu ajutorul metodelor și al mijloacelor specifice pentru îmbunătățirea calității vieții și a mediului.
- Implicarea în activități de menținere a stării de sănătate proprii și a celor din jur prin aplicarea metodelor interactive în vederea formării unui comportament sanogen.
- Participarea în acțiuni de ocrotire a biodiversității prin parteneriat în vederea rezolvării problemelor ecologice la nivel individual, local și global.

IV. Unități de învățare

Profil real

Unități de competență	Unități de conținut	Activități și produse de învățare recomandate
Clasa a X-a		
<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea științelor biologice. • Descrierea metodelor de cercetare în biologie. • Utilizarea instrumentarului și a tehnicilor de laborator în procesul de investigație a lumii vii. • Argumentarea importanței științelor biologice în dezvoltarea economiei țării. 	<p style="text-align: center;">I. Biologia ca știință</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Științe biologice și metode de cercetare ▪ Științe biologice în Republica Moldova <p>Termeni-cheie: – <i>științe biologice;</i> – <i>metode de cercetare.</i></p>	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Prezentarea științelor biologice în schemă corelativă. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Schema elaborată de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea lucrării practice cu tema: „Tehnica obținerii preparatelor vegetale proaspete”. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Preparat microscopic elaborat de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea proiectului de grup cu tema: „Realizări ale științelor biologice în Republica Moldova și aplicabilitatea lor”. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Raportul proiectului de grup. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Elaborarea unui glosar-dicționar biologic personal, care reflectă realizările recente ale științelor biologice. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Glosar biologic elaborat de către elev.
<ul style="list-style-type: none"> • Definirea termenilor: <i>metabolism, reproducere, creștere, dezvoltare, sensibilitate.</i> • Descrierea caracteristicilor generale ale organismelor. 	<p style="text-align: center;">II. Caracteristici generale ale organismelor</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Caracteristici generale ale organismelor: metabolismul, reproducerea, creșterea, dezvoltarea, sensibilitatea 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Reprezentarea schematică a metabolismului ca proces general. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Schema prezentată de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea experimentului pentru evidențierea metabolismului la plante în timpul fotosintezei.

<ul style="list-style-type: none"> • Estimarea rolului metabolismului, al reproducerii, al creșterii, al dezvoltării, al sensibilității pentru organism. • Utilizarea instrumentarului și a tehnicilor de laborator în procesul de investigație a însușirilor generale ale organismelor. • Proiectarea acțiunilor de menținere a echilibrului metabolic al organismului. 	<p>Termeni-cheie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>metabolism;</i> – <i>reproducere;</i> – <i>creștere;</i> – <i>dezvoltare;</i> – <i>sensibilitate.</i> 	<p>Proodus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fișa de activitate a elevului și concluzii formulate cu referire la metabolismul plantelor, în baza experimentului realizat. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea lucrării practice cu tema: „Reproducerea asexuată/vegetativă pe exemplul unei plante angiosperme”. <p>Proodus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Prezentarea plantei obținute în urma reproducerii asexuate/vegetative. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea experimentului pentru evidențierea fototropismului la plante. <p>Proodus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fișa de activitate a elevului și concluzii formulate referitoare la sensibilitatea plantelor la lumină, în baza experimentului realizat.
<ul style="list-style-type: none"> • Definirea termenilor: <i>celulă, celulă procariotă, celulă eucariotă, țesut, organ, sistem de organe, organism.</i> • Utilizarea instrumentarului și a tehnicilor de laborator în procesul de investigație a celulei. • Identificarea substanțelor anorganice și organice caracteristice celulei. • Estimarea rolului substanțelor anorganice și organice caracteristice celulei. • Recunoașterea diferitor tipuri de celule și țesuturi. 	<p>III. Celula, unitate morfofuncțională a organismelor</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Compoziția chimică a celulei: substanțe anorganice (apă, săruri minerale) și substanțe organice (hidrați de carbon, lipide, proteine), ADN, ARN, ATP ▪ Structura celulei procariote și a celulei eucariote: structură vegetală și structură animală ▪ Organizarea celulelor în țesuturi: țesuturi vegetale și țesuturi animale ▪ Organizarea țesuturilor în organe și sisteme de organe 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea lucrării de laborator pentru evidențierea unor substanțe organice în celulă. <p>Proodus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fișa de activitate a elevului și concluzii formulate cu referire la prezența substanțelor organice în celulă, în baza lucrării de laborator realizate. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Observarea structurii celulei cu ajutorul lupei și al microscopului. <p>Proodus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Desenul celulei observate la microscop sau cu lupa. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea lucrării practice cu tema: „Modelarea structurii unei celule eucariote”. <p>Proodus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Modelul celulei eucariote realizat de către elev, în baza lucrării practice realizate.

<ul style="list-style-type: none"> • Descrierea funcțiilor principale ale organelor celulare, ale celulei și ale țesuturilor. • Compararea structurii diferitor tipuri de celule. • Stabilirea corelației între nivelurile de organizare a organismului. • Argumentarea semnificației vitale a substanțelor anorganice și organice pentru organism. 	<p>Termeni-cheie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>celulă</i>; – <i>celulă procariotă</i>; – <i>celulă eucariotă</i>; – <i>țesut</i>; – <i>țesuturi vegetale</i>; – <i>țesuturi animale</i>; – <i>organe</i>; – <i>sistem de organe</i>; – <i>organism</i>. 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea unei planșe murale/digitale cu reprezentarea grafică a nivelurilor de organizare a unui organism. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Planșa murală/digitală realizată de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Elaborarea meniurilor/rațiilor alimentare referitoare la afecțiunile metabolice ale omului. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Rații alimentare/meniuri elaborate de către elev.
<ul style="list-style-type: none"> • Definirea termenilor: <i>sistematică, unitate taxonomică, regn, filum/încrengătură, clasă</i>. • Identificarea principalelor unități taxonomice în sistematica organismelor. • Aplicarea unităților taxonomice în clasificarea organismelor. • Identificarea caracterelor distinctive ale organismelor la nivel de regn, filum/încrengătură și clasă. • Utilizarea instrumentarului de recunoaștere a poziției sistematice a organismelor. • Recunoașterea reprezentanților ce aparțin diferitor clase de organisme. • Compararea diferitor regnuri, încrengături și clase de organisme. 	<p>IV. Sistematica organismelor</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistematica organismelor* la nivel de regn, filum/încrengătură și clasă ▪ Virusuri – forme acelulare de viață (<i>Virales</i>) ▪ Regnul Monera: Bacterii ▪ Regnul Protiste: <ul style="list-style-type: none"> – Încrengături: Rizopode, Flagelate, Ciliate; – Filumuri: Alge verzi, Alge brune, Alge roșii ▪ Regnul Ciuperci (<i>Fungi</i>): <ul style="list-style-type: none"> – Filumuri: Zigomicete, Ascomicete, Bazidiomicete ▪ Licheni ▪ Regnul Plante: <ul style="list-style-type: none"> – Filumuri: Mușchi, Ferigi, Gimnosperme, Angiosperme. Clase: Monocotiledonate, Dicotiledonate ▪ Regnul Animale: <ul style="list-style-type: none"> – Încrengătura Celenterate. Clase: Hidrozoare, Antozoare Scifozaore 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Observarea particularităților structurale ale unor organisme unicelulare la microscop. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fișa de activitate a elevului și concluzii formulate cu referire la poziția sistematică a organismului vizualizat. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Recunoașterea poziției sistematice a unor organisme, utilizând diverse mijloace de determinare. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Blocnotes realizat de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea lucrării practice cu tema: „Structura florii la angiosperme”. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Modelul florii la angiosperme elaborat de către elev, în baza lucrării practice realizate. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea unui reportaj referitor la biodiversitatea organismelor din localitate și la modalități de protecție realizate la nivel de stat.

<ul style="list-style-type: none"> • Argumentarea rolului organismelor în natură și în viața omului. • Proiectarea acțiunilor de ocrotire a biodiversității. 	<ul style="list-style-type: none"> – Încrengătura Viermi plăți. Clase: Turbelariate, Trematode, Cestode – Încrengătura Viermi cilindrici. Clasa Nematoda – Încrengătura Viermi inelați. Clasa Oligochete – Încrengătura Moluște. Clase: Gasteropode, Lamelibranchiate, Cefalopode – Încrengătura Artropode. Clase: Insecte, Arahnide, Crustacee – Încrengătura Cordate. Clase: Pești osoși, Pești cartilagiноși, Amfibieni, Reptile, Păsări, Mamifere <p>* Neil A. Campbell, Jane B. Reece, Biology (Seventh Edition), 2009</p> <p>Termeni-cheie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>sistematică;</i> – <i>unitate taxonomică;</i> – <i>regn;</i> – <i>filum/încrengătură;</i> – <i>clasă.</i> 	<p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reportajul tematic realizat de către elev.
--	---	---

La sfârșitul anului de studii, elevii vor demonstra următoarele finalități subordonate competențelor specifice disciplinei:

COMPETENȚA 1

Utilizarea limbajului științific biologic referitor la structuri, procese, fenomene, legi, concepte în diverse contexte de comunicare

Elevii vor putea:

✓ **să definească termenii referitori la:**

- caracteristicile generale ale organismelor: metabolism, reproducere, creștere, dezvoltare, sensibilitate;
- structura celulei și a țesuturilor: celulă, celulă procariotă, celulă eucariotă, țesut;
- sistematica organismelor: regn, filum/încrengătură, clasă.

- ✓ **să recunoască:**
 - diferite tipuri de celule și țesuturi;
 - reprezentanți ce aparțin diferitor unități taxonomice: regn, filum/încrengătură, clasă.
- ✓ **să descrie:**
 - metodele de cercetare în biologie (observația, experimentul, lucrarea practică, lucrarea de laborator);
 - caracteristicile generale ale organismelor: metabolism, reproducere, creștere, dezvoltare, sensibilitate;
 - funcțiile principale ale organelor celulare, ale celulei și ale țesuturilor.
- ✓ **să estimeze rolul:**
 - celulei ca unitate morfofuncțională a organismelor vii;
 - substanțelor anorganice și organice caracteristice celulei;
 - organismelor vii în natură și în viața omului.

COMPETENȚA 2

Investigarea lumii vii cu ajutorul metodelor și al mijloacelor specifice pentru îmbunătățirea calității vieții și a mediului

Elevii vor putea:

- ✓ să utilizeze tehnici, aparate și materiale de laborator în procesul de investigație a compoziției, a structurilor și a funcțiilor celulei, a țesuturilor diferitor organisme;
- ✓ să planifice experimente de investigație a caracteristicilor generale ale organismelor;
- ✓ să realizeze experimente de investigație a caracteristicilor generale ale organismelor;
- ✓ să determine poziția sistematică a diferitor organisme;
- ✓ să efectueze observații referitoare la structura diferitor tipuri de celule și țesuturi;
- ✓ să înregistreze date ale observațiilor referitoare la structura diferitor tipuri de celule și țesuturi;
- ✓ să interpreteze date experimentale referitoare la caracteristicile generale ale organismelor;
- ✓ să evalueze datele observațiilor referitoare la structurile și funcțiile organismelor.

COMPETENȚA 3

Implicarea în activități de menținere a stării de sănătate proprii și a celor din jur prin aplicarea metodelor interactive în vederea formării unui comportament sanogen

Elevii vor putea:

- ✓ să proiecteze acțiuni de menținere a echilibrului metabolic al organismului;
- ✓ să proiecteze regimuri alimentare de menținere a stării de sănătate a organismului uman.

COMPETENȚA 4

Participarea în acțiuni de ocrotire a biodiversității prin parteneriat în vederea rezolvării problemelor ecologice la nivel individual, local și global

Elevii vor putea:

✓ să proiecteze acțiuni de ocrotire a biodiversității.

Elevii vor manifesta următoarele valori și atitudini în realizarea finalităților:

- motivație pentru studiu în domeniul biologiei;
- interes pentru realizările obținute în cadrul științelor biologice și al altor științe;
- consecvență în cercetarea unor probleme din biologie;
- respect față de orice formă de viață;
- responsabilitate pentru propria stare de sănătate și a celor din jur;
- inițiativă în rezolvarea problemelor de mediu;
- angajare în protecția mediului;
- orientare spre succes în procesul de învățământ;
- deschidere pentru aplicarea realizărilor științelor biologice în viața cotidiană.

Clasa a XI-a

- Estimarea rolului sistemului nervos în viața organismului.
- Definirea termenilor: *neuron, sinapsă, reflex, reflexe condiționate, reflexe necondiționate*.
- Descrierea funcțiilor neuronului și ale sistemului nervos.
- Identificarea structurilor neuronului, ale encefalului, ale măduvei spinării, ale arcului reflex.
- Diferențierea elementelor constitutive ale sistemului nervos central și ale sistemului nervos periferic la om.
- Utilizarea instrumentarului și a tehnicilor de laborator în procesul de investigație a sistemului nervos la om.
- Compararea tipurilor de neuroni, reflexe condiționate și necondiționate.
- Propunerea activităților de îmbunătățire a stării proceselor corticale fundamentale la om.
- Planificarea acțiunilor de menținere a stării de sănătate a sistemului nervos la om.

I. Sistemul nervos la om

- Anatomia și fiziologia sistemului nervos la om: neuronul, sinapsa, sistemul nervos central și sistemul nervos periferic
- Activitatea nervoasă superioară: procese corticale fundamentale (învățarea și memoria), reflexele
- Afecțiuni ale sistemului nervos
- Igiena sistemului nervos

Termeni-cheie:

- *sistem nervos;*
- *neuron;*
- *sinapsă;*
- *sistem nervos central;*
- *sistem nervos periferic;*
- *reflex;*
- *reflexe condiționate;*
- *reflexe necondiționate.*

Extensiune (12 ore)

- * Structura microscopică și proprietățile fundamentale ale neuronului
- * Structura și funcția sinapsei
- * Acțiunea drogurilor asupra sinapselor
- * Procese corticale fundamentale: iradierea, concentrarea și inducția
- * Somnul. Fiziologia somnului, a viselor și a hipnozei
- * Învățarea. Oboseala intelectuală

Activitate:

- Observarea diverselor tipuri de neuroni din țesutul nervos la microscop.

Proodus:

- ✓ Desenul neuronilor vizualizați la microscop.

Activitate:

- Completarea desenului grafic cu structurile sistemului nervos la om.

Proodus:

- ✓ Desen grafic completat cu structurile identificate de către elev.

Activitate:

- Realizarea proiectului individual STEAM cu tema: „Traseul mesajului nervos”.

Proodus:

- ✓ Proiect realizat și raportul proiectului individual prezentat.

Activitate:

- Realizarea experimentelor de evidențiere a unor reflexe ale organismului uman.

Proodus:

- ✓ Fișa de activitate a elevului și concluzii formulate cu referire la unele reflexe ale organismului uman, în baza experimentelor realizate.

Activitate:

- Realizarea unui reportaj cu tema: „Consecințele factorilor de risc asupra stării de sănătate a sistemului nervos la om”.

Proodus:

- Reportaj realizat de către elevi referitor la consecințele factorilor de risc asupra stării de sănătate a sistemului nervos la om.

<ul style="list-style-type: none"> • Estimarea rolului recepției senzoriale în viața organismului. • Definierea termenilor: <i>recepție senzorială, organ senzorial, analizator, stimul, acuitate senzorială.</i> • Identificarea particularităților structurale și funcționale ale analizatorilor. • Descrierea proceselor de recepționare a stimulilor de către organele de simț. • Utilizarea instrumentarului și a tehnicilor de laborator în procesul de investigație a structurii și a funcției sistemului senzorial la om. • Propunerea modalităților de profilaxie a afecțiunilor organelor de simț la om. • Argumentarea necesității respectării regulilor de igienă pentru activitatea optimă a analizatorilor la om. 	<p>II. Recepția senzorială la om</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Organe senzoriale și stimuli ▪ Analizatorul vizual și stimuli vizuali ▪ Analizatorul auditiv și stimuli sonori ▪ Analizatorul vestibular și stimuli vestibulari ▪ Analizatorul cutanat și stimuli tactili, termici și de durere ▪ Analizatorul gustativ și stimuli gustativi ▪ Analizatorul olfactiv și stimuli olfactivi ▪ Afecțiuni ale analizatorilor la om ▪ Igiena organelor de simț <p>Termeni-cheie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>recepție senzorială;</i> – <i>organ senzorial;</i> – <i>analizator;</i> – <i>stimul;</i> – <i>acuitate senzorială.</i> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">Extensiune (6 ore)</p> <ul style="list-style-type: none"> * Fiziologia ochiului. Reflexul pupilar * Vederea cromatică * Analizatorul kinestezic * Fiziologia urechii </div>	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea proiectului de grup cu tema: „Determinarea acuității vizuale la om”. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Proiect realizat și raportul proiectului de grup prezentat. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea experimentului pentru evidențierea acuității auditive la om. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fișa de activitate a elevului și concluzii formulate cu referire la acuitatea auditivă la om, în baza experimentului realizat. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea experimentului pentru evidențierea acuității termice a analizatorului cutanat la om. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fișa de activitate a elevului și concluzii formulate cu referire la acuitatea termică a analizatorului cutanat la om, în baza experimentului realizat. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Elaborarea unui bloknote, selectând tema la solicitare: <ul style="list-style-type: none"> - „Menținerea stării de sănătate a auzului tău și a membrilor familiei”/ - „Menținerea stării de sănătate a vederii tale și a membrilor familiei”. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Bloknote elaborat de către elev.
<ul style="list-style-type: none"> • Estimarea rolului reglării umorale la om. • Definierea termenilor: <i>glandă endocrină, hormon, celulă-țintă, reglare umorală.</i> • Recunoașterea topografiei glandelor endocrine la om. 	<p>III. Reglarea umorală la om</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemul endocrin la om. Glande endocrine: hipofiza, epifiza, tiroida, paratiroidale, suprarenalele, timusul, pancreasul, gonadele ▪ Maladii endocrine la om 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Completarea desenului grafic cu structurile sistemului umoral la om. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Desenul grafic completat de către elev.

<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea particularităților structurale și funcționale ale glandelor endocrine. • Descrierea proceselor de reglare umorală. • Analiza maladiilor endocrine la om. • Propunerea modalităților de profilaxie a maladiilor umorale la om. 	<p>Termeni-cheie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>sistem endocrin;</i> – <i>glandă endocrină;</i> – <i>hormon;</i> – <i>celulă-țintă;</i> – <i>reglare umorală.</i> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">Extensiune (6 ore)</p> <ul style="list-style-type: none"> * Originea glandelor endocrine * Mecanismul de acțiune a hormonilor </div>	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea unei discuții cu medicul endocrinolog la tema: „Hipotiroidismul, consecință a carenței de iod”. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concluzii formulate referitoare la rolul alimentației sănătoase în prevenirea hipotiroidismului. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea unui flashmob cu genericul: „Prevenirea diabetului zaharat”. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concluzii referitoare la rolul alimentației sănătoase în prevenirea diabetului zaharat. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Elaborarea recomandărilor pentru profilaxia bolilor endocrine la om. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Recomandări elaborate de către elev.
<ul style="list-style-type: none"> • Estimarea rolului sistemului locomotor în viața omului. • Identificarea particularităților structurale și funcționale ale sistemului locomotor. • Utilizarea instrumentarului și a tehnicilor de laborator în procesul de investigație a sistemului locomotor la om. • Recunoașterea tipurilor de oase și articulații, a grupelor de mușchi și a deformărilor coloanei vertebrale. • Descrierea relației dintre sistemul osos și sistemul muscular pentru realizarea locoțiiei. 	<p>IV. Sistemul locomotor și locoțiia la om</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anatomia sistemului osos la om ▪ Anatomia sistemului muscular la om ▪ Fiziologia sistemului locomotor la om ▪ Afecțiuni ale sistemului locomotor la om ▪ Igiena sistemului locomotor la om <p>Termeni-cheie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>osteoblast;</i> – <i>osteocit;</i> – <i>osteoclast;</i> – <i>osteoplast;</i> – <i>osteon;</i> – <i>articulație;</i> – <i>fibră musculară;</i> – <i>țesut osos;</i> – <i>țesut cartilaginos;</i> – <i>țesut muscular;</i> – <i>placă neuromusculară.</i> 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Completarea desenului-contur al osului tubular cu componentele acestuia. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Desen completat cu structurile osului tubular. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Completarea desenului-contur al componentelor unui mușchi striat la om. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Desen completat cu structurile mușchiului striat. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea experimentului de evidențiere a contracției mușchilor antagoniști pe exemplul membrului superior. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fișa de activitate a elevului și concluzii formulate cu referire la mecanismul contracției mușchilor antagoniști, în baza experimentului realizat.

<ul style="list-style-type: none"> • Propunerea acțiunilor de acordare a primului ajutor în caz de traumatisme ale sistemului locomotor. • Proiectarea acțiunilor de menținere a stării de sănătate a sistemului locomotor la om. 	<p style="text-align: center;">Extensiune (10 ore)</p> <ul style="list-style-type: none"> * Țesutul osos * Osteogeneza * Scheletul * Țesutul muscular * Mușchii * Proprietățile fiziologice fundamentale ale mușchiului * Manifestări mecanice ale contracției mușchiului * Manifestări termice ale contracției musculare * Oboseala musculară 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Efectuarea exercițiilor pentru demonstrarea poziției corecte a corpului în timpul diferitor activități fizice. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concluzii formulate de către elev cu referire la rolul poziției corecte a corpului în timpul diferitor activități fizice pentru starea de sănătate a sistemului locomotor. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Efectuarea exercițiilor de acordare a primului ajutor în caz de luxații, entorse, fracturi. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Prim ajutor acordat conform algoritmului. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Alcătuirea unor rații alimentare pentru asigurarea creșterii și dezvoltării normale a sistemului locomotor la om. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Rația alimentară alcătuită de către elev.
<ul style="list-style-type: none"> • Estimarea rolului sistemului cardiovascular la om. • Recunoașterea organelor sistemului cardiovascular la om. • Definirea termenului: <i>imunitate</i>. • Identificarea particularităților structurale și funcționale ale sistemului cardiovascular și limfatic la om. • Descrierea circulației sangvine și limfatice la om. • Utilizarea instrumentarului și a tehnicilor de laborator în procesul de investigație a presiunii arteriale și a compoziției sângelui la om. 	<p>V. Circulația substanțelor în organismul uman</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemul cardiovascular la om: inima și vasele sangvine ▪ Compoziția sângelui, grupele sangvine ▪ Sistemul circulator limfatic ▪ Imunitatea ▪ Afecțiuni ale sistemului circulator la om ▪ Igiena sistemului circulator <p>Termeni-cheie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>sistem cardiovascular;</i> – <i>inimă;</i> – <i>artere;</i> – <i>vene;</i> – <i>capilare;</i> – <i>sânge;</i> – <i>grupe sangvine;</i> – <i>circulație sistemică;</i> – <i>circulație pulmonară;</i> 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Recunoașterea elementelor figurate ale sângelui la microscop pe preparate permanente. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Desenul elementelor figurate ale sângelui vizualizate la microscop. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Măsurarea presiunii arteriale și a pulsului în stare de repaus și efort fizic. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concluzii referitoare la presiunea arterială și a pulsului, în baza măsurărilor efectuate. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea unui reportaj cu tema: „Consecințele fumatului, ale drogurilor și ale alcoolului asupra cordului”.

<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea tipurilor de grupe sanguine la om. • Argumentarea rolului imunității în viața organismului. • Propunerea acțiunilor de acordare a primului ajutor în caz de traumatisme ale sistemului cardiovascular la om. • Proiectarea acțiunilor de prevenire a unor maladii cardiovasculare la om. 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>plasmă</i>; – <i>elemente figurate</i>; – <i>limfă</i>; – <i>imunitate</i>. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">Extensiune (10 ore)</p> <ul style="list-style-type: none"> * Grupele sanguine. Factorul Rhesus * Hemostaza și coagularea sângelui * Inima. Proprietățile mușchiului cardiac * Lichidul interstițial * Circulația capilară * Presiunea arterială * Imunitatea. Mecanismul formării imunității </div>	<p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reportaj realizat și concluzii formulate de către elev cu referire la daunele fumatului, ale drogurilor și ale alcoolului asupra sistemului cardiovascular. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Alcătuirea unor rații alimentare pentru menținerea stării de sănătate a sistemului cardiovascular. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Rația alimentară alcătuită de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Improvizarea exercițiilor de acordare a primului ajutor în caz de hemoragii capilare, venoase, arteriale. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Prim ajutor acordat în baza algoritmului. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea unui flashmob cu tema: „Hipodinamia – dușman al sistemului circulator la om”. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concluzii cu referire la consecințele hipodinamiei asupra stării de sănătate.
<ul style="list-style-type: none"> • Estimarea rolului sistemului respirator la om. • Recunoașterea organelor sistemului respirator la om. • Descrierea mecanismului respirației la om. • Utilizarea instrumentarului și a tehnicilor de laborator în procesul de investigație a respirației la om. • Proiectarea acțiunilor de prevenire a unor maladii ale sistemului respirator la om. 	<p style="text-align: center;">VI. Respirația la om</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemul respirator la om ▪ Mecanismul respirației ▪ Afecțiuni ale sistemului respirator ▪ Igiena sistemului respirator <p>Termeni-cheie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>sistem respirator</i>; – <i>organe respiratorii: plămâni</i>; – <i>căi respiratorii: cavitate nazală, faringe, laringe, trahee, bronhii, acini pulmonari</i>. 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Observarea structurilor sistemului respirator în diverse aplicații digitale. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Schema grafică a sistemului respirator completată de către elev pe baza observației. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Calcularea capacității vitale a plămânilor, utilizând date despre vârsta și înălțimea persoanei. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concluzii referitoare la gradul de funcționare a plămânilor, în baza calculelor efectuate.

<ul style="list-style-type: none"> • Analiza impactului acțiunii factorilor nocivi asupra sistemului respirator la om. • Argumentarea necesității respectării igienei sistemului respirator. 	<p style="text-align: center;">Extensiune (3 ore)</p> <ul style="list-style-type: none"> * Metabolismul gazos la nivel de celulă * Metabolismul energetic * Reglarea respirației 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizarea unui flashmob cu tema: „Tuberculoza – pericol pentru sistemul respirator la om”. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concluzii referitoare la profilaxia tuberculozei.
<ul style="list-style-type: none"> • Estimarea rolului alimentelor pentru organism. • Recunoașterea organelor sistemului digestiv la om. • Descrierea digestiei la om. • Utilizarea instrumentarului și a tehnicilor de laborator în procesul de investigație a digestiei la om. • Identificarea unor boli digestive la om. • Argumentarea necesității respectării alimentației corecte. • Propunerea modalităților de profilaxie a bolilor sistemului digestiv. 	<p style="text-align: center;">VII. Nutriția la om</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alimentele și importanța lor pentru organism ▪ Sistemul digestiv și digestia la om ▪ Afecțiuni ale sistemului digestiv ▪ Igiena sistemului digestiv <p>Termeni-cheie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>alimente;</i> – <i>sistem digestiv: tub digestiv, glande digestive;</i> – <i>digestie;</i> – <i>absorbție.</i> <p style="text-align: center;">Extensiune (10 ore)</p> <ul style="list-style-type: none"> * Digestia bucală * Digestia gastrică * Digestia intestinală * Reglarea secreției salivare, gastrice și intestinale * Metabolismul intermediar glucidic * Metabolismul intermediar lipidic * Metabolismul intermediar proteic * Termoreglarea * Rația alimentară * Disfuncții digestive * Anorexia 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Observarea structurilor sistemului digestiv în diverse aplicații digitale. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Schema grafică a sistemului digestiv completată de către elev pe baza observației. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizarea lucrării de laborator pentru evidențierea acțiunii enzimelor gastrice asupra proteinelor. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fișa de activitate a elevului și concluzii formulate cu referire la digestia chimică, în baza lucrării de laborator realizate. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reprezentarea grafică a absorbției compușilor rezultați din consumarea unui prânz. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Schema elaborată de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborarea proiectului de grup cu tema: „Profilaxia hepatitei”. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Raportul proiectului de grup. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Exerciții de acordare a primului ajutor în caz de intoxicații alimentare. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Prim ajutor acordat conform algoritmului.

<ul style="list-style-type: none"> • Estimarea rolului excreției pentru organism. • Recunoașterea organelor sistemului excretor la om. • Descrierea mecanismului excreției la om. • Utilizarea instrumentarului și a tehnicilor de laborator în procesul de investigație a funcției renale la om. • Proiectarea acțiunilor de prevenire a unor maladii ale sistemului excretor la om. • Analiza impactului acțiunii factorilor nocivi asupra sistemului excretor la om. • Argumentarea necesității respectării igienei sistemului excretor. 	<p style="text-align: center;">VIII. Excreția la om</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemul excretor și excreția la om ▪ Afecțiuni ale sistemului excretor la om ▪ Igiena sistemului excretor la om <p>Termeni-cheie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>sistem excretor;</i> – <i>excreție;</i> – <i>rinichi;</i> – <i>nefron;</i> – <i>căi urinare: calice, pelvis renal, uretere, vezică urinară, uretră.</i> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">Extensiune (4 ore)</p> <ul style="list-style-type: none"> * Formarea urinei * Rolul ficatului în formarea urinei * Reglarea activității renale </div>	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Observarea structurilor sistemului excretor la om în diverse aplicații digitale. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Schema grafică a sistemului excretor la om completată de către elev pe baza observației. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aprecierea funcției renale, în baza fișei de laborator cu datele analizei urinei. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concluzii referitoare la gradul de funcționare a rinichilor, în baza fișei de laborator cu datele analizei urinei. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea unei note informative cu referire la profilaxia bolilor sistemului excretor. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Nota informativă realizată de către elev.
<ul style="list-style-type: none"> • Estimarea rolului sistemului reproducător la om. • Identificarea particularităților structurale și funcționale ale sistemului reproducător la om. • Descrierea proceselor de fecundație, gestație și naștere la om. • Identificarea unor maladii transmisibile sexual la om. • Propunerea unor modalități de profilaxie a maladiilor sexual transmisibile la om. 	<p style="text-align: center;">IX. Sistemul reproducător și reproducerea la om</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemul reproducător la om ▪ Fecundația, gestația și nașterea la om ▪ Dezvoltarea postnatală la om ▪ Afecțiuni ale sistemului reproducător ▪ Igiena sistemului reproducător <p>Termeni-cheie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>sistemul reproducător feminin: ovare, trompe uterine, uter, vagin;</i> – <i>sistemul reproducător masculin: testicule, canal deferent, veziculă seminală, canal ejaculator, prostată, penis, scrot;</i> – <i>fecundație;</i> – <i>gestație;</i> – <i>naștere.</i> 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Observarea structurilor sistemului reproducător la om în diverse aplicații digitale. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Schema grafică a sistemului reproducător completată de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reprezentarea grafică a propriei dezvoltări ontogenetice. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Schema grafică a propriei dezvoltări ontogenetice elaborată de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizarea unei note informative cu referire la profilaxia maladiilor transmisibile sexual la om. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Nota informativă realizată de către elev.

	<p style="text-align: center;">Extensiune (7 ore)</p> <ul style="list-style-type: none"> * Glandele mamare * Fertilizarea in vitro * Spermograma * Sarcina extrauterină * Gemeni * Maladii transmisibile sexual 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Organizarea dezbaterilor referitoare la planificarea familiei. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concluzii referitoare la importanța planificării familiei formulate de către elevi, în baza dezbaterilor desfășurate.
--	--	--

La sfârșitul anului de studii, elevii vor demonstra următoarele finalități subordonate competențelor specifice disciplinei:

COMPETENȚA 1

Utilizarea limbajului științific biologic referitor la structuri, procese, fenomene, legi, concepte în diverse contexte de comunicare

Elevii vor putea:

- ✓ să estimeze rolul sistemelor de organe pentru organismul uman;
- ✓ să definească termenii referitori la structurile și funcțiile sistemelor de organe ale organismului uman;
- ✓ să recunoască topografia organelor și a sistemelor de organe în organismul uman;
- ✓ să descrie funcțiile organelor și ale sistemelor de organe ale organismului uman;
- ✓ să stabilească corelații între diverse sisteme de organe pentru funcționarea eficientă a organismului uman.

COMPETENȚA 2

Investigarea lumii vii cu ajutorul metodelor și al mijloacelor specifice pentru îmbunătățirea calității vieții și a mediului

Elevii vor putea:

- ✓ să utilizeze tehnici, aparate și materiale de laborator în procesul de investigație a structurilor și a funcțiilor organelor, a sistemelor de organe ale organismului uman;
- ✓ să planifice experimente de investigație a structurilor și a funcțiilor organelor, a sistemelor de organe ale organismului uman;
- ✓ să realizeze experimente de investigație a structurilor și a funcțiilor organelor, a sistemelor de organe ale organismului uman;
- ✓ să efectueze observații referitoare la structurile și la funcțiile organismului uman;
- ✓ să înregistreze datele observațiilor, ale măsurărilor, ale estimărilor referitoare la structurile și la funcțiile organismului uman;
- ✓ să interpreteze datele experimentale referitoare la structurile și la funcțiile organismului uman;
- ✓ să evalueze observațiile referitoare la structurile și la funcțiile organismului uman.

COMPETENȚA 3

Implicarea în activități de menținere a stării de sănătate proprii și a celor din jur prin aplicarea metodelor interactive în vederea formării unui comportament sanogen

Elevii vor putea:

- ✓ să propună modalități de profilaxie a unor afecțiuni ale organelor și ale sistemelor de organe la om;
- ✓ să sugereze reguli de igienă pentru activitatea optimă a organismului uman;
- ✓ să planifice acțiuni de acordare a primului ajutor în caz de accidente sau îmbolnăviri acute până la sosirea serviciului medical de urgență;
- ✓ să proiecteze acțiuni de menținere a stării de sănătate a organismului uman.

COMPETENȚA 4

Participarea în acțiuni de ocrotire a biodiversității prin parteneriat în vederea rezolvării problemelor ecologice la nivel individual, local și global

Elevii vor putea:

- ✓ să planifice acțiuni de prevenire a factorilor nocivi asupra organismului uman.

Elevii vor manifesta următoarele valori și atitudini în realizarea finalităților:

- motivație pentru studiu în domeniul biologiei;
- interes pentru realizările obținute în cadrul științelor biologice și al altor științe;
- consecvență în cercetarea unor probleme din biologie;
- respect față de orice formă de viață;
- responsabilitate pentru propria stare de sănătate și a celor din jur;
- inițiativă în rezolvarea problemelor de mediu;
- angajare în protecția mediului;
- orientare spre succes în procesul de învățământ;
- deschidere pentru aplicarea realizărilor științelor biologice în viața cotidiană.

Clasa a XII-a

<ul style="list-style-type: none"> • Definirea termenilor: <i>genă, cromozom, genotip, fenotip, ereditate, variabilitate, replicare, transcripție, translație, amitoză, mitoză, meioză, organism homozigot, organism heterozigot, mutație.</i> • Descrierea particularităților structurale ale acizilor nucleici. • Descrierea proceselor de replicare, transcripție, translație. • Utilizarea instrumentarului și a tehnicilor de laborator în procesul de investigație a diviziunii celulare. • Identificarea tipurilor de cromozomi, a tipurilor de mutații și a factorilor mutageni, a cariotipului normal și a cariotipurilor patologice la om. • Recunoașterea fazelor mitozei și ale meiozei. • Descrierea procesului de gametogeneză la om. • Distingerea mecanismelor principale de moștenire a caracterelor ereditare. • Aplicarea legilor eredității la rezolvarea problemelor de genetică. • Analiza impactului unor factori mutageni asupra organismelor vii. 	<p style="text-align: center;">I. Bazele geneticii</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bazele moleculare ale eredității: acizi nucleici, gene ▪ Replicarea, transcripția, translația ▪ Bazele materiale ale eredității: cromozomi ▪ Diviziunea celulară: amitoza, mitoză, meioza ▪ Gametogeneza ▪ Legile mendeliene de transmitere a caracterelor ereditare (încrușarea monohybridă și dihibridă) ▪ Moștenirea înlănțuită a caracterelor ▪ Moștenirea caracterelor cuplate cu sexul ▪ Moștenirea grupelor sangvine ▪ Variabilitatea neereditară și ereditară a organismelor ▪ Mutațiile și factorii mutageni ▪ Genetica umană. Ereditatea normală și patologică la om ▪ Metode de studiu al eredității umane <p>Termeni-cheie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>genă;</i> – <i>cromozom;</i> – <i>genotip;</i> – <i>fenotip;</i> – <i>ereditate;</i> – <i>variabilitate;</i> – <i>replicare;</i> – <i>transcripție;</i> – <i>translație;</i> – <i>amitoză;</i> – <i>mitoză;</i> – <i>meioză;</i> – <i>organism homozigot;</i> – <i>organism heterozigot;</i> – <i>mutație.</i> 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Modelarea structurii moleculelor de acizi nucleici. <p>Proodus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Modelul moleculelor de acizi nucleici. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea lucrării practice pentru evidențierea mitozei în celulele de ceapă. <p>Proodus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fișa de activitate a elevului și concluzii formulate cu referire la particularitățile fazelor diviziunii celulare vizualizate la microscop. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Compararea unor cariotipuri normale și patologice la om în baza imaginilor. <p>Proodus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tabel comparativ, ce reflectă unele deosebiri dintre cariotipul normal și patologic la om. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Rezolvarea problemelor de genetică bazate pe diverse mecanisme de transmitere a caracterelor ereditare. <p>Proodus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Gradul de respectare a algoritmului în rezolvarea problemelor din genetică. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Rezolvarea unor situații de problemă referitoare la mecanismul de transmitere a caracterelor ereditare. <p>Proodus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concluzii referitoare la situația-problemă. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Elaborarea unei fișe instructive cu referire la caracterele monogenice autozomale personale.
--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> • Compararea mitozei și a meiozei, a variabilității ereditare și neereditare. • Analiza impactului unor factori mutageni asupra organismelor. • Argumentarea necesității utilizării metodelor de studiu în genetica umană. • Propunerea modalităților de profilaxie a maladiilor ereditare. 	<p style="text-align: center;">Extensiune (40 de ore)</p> <ul style="list-style-type: none"> * Structura chimică a acizilor nucleici * Denaturarea și renaturarea ADN * Tipuri de ADN * Replicarea ADN. Funcția autocatalitică a ADN * Enzimele care intervin în replicare * Transcripția genetică * Tipuri de ARN celular. Codul genetic. Traducerea sau decodificarea mesajului genetic. Terminalizarea catenei polipeptidice * Organizarea materialului genetic * Forme acelulare și celulare de viață * Organizarea materialului genetic la procariote * Metode și tehnici utilizate în genomica structurală * Tehnica PCR * Reglajul genetic la procariote * Reglajul genetic la eucariote * Mutațiile și procesul reparator al leziunilor induse de agenții mutageni în ADN * Gena. Organizarea moleculară a genelor * Particularitățile organizării genomului uman * Transpozomii * Genomul mitocondrial * Tehnici de analiză a genelor * Terapia genică – metodă de tratare a maladiilor ereditare * Determinismul genetic al sexelor * Genetica populaționistă (legea Hardy – Waimberg) 	<p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fișa instructivă elaborată de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Elaborarea unei fișe informative relevante pentru importanța consultației medico-genetice. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fișa informativă elaborată de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Elaborarea prezentărilor electronice pentru elucidarea impactului unor factori mutageni asupra organismelor. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Prezentarea electronică elaborată și susținută de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Alcătuirea arborelui genealogic al familiei cu referire la moștenirea unor caractere ereditare. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Arborele genealogic elaborat de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Organizarea dezbaterilor la tema: „Aspecte bioetice în terapia genică”. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concluzii formulate cu referire la aspectele bioetice în terapia genică, în baza dezbaterilor desfășurate.
<ul style="list-style-type: none"> • Definierea termenilor: <i>ameliorare, soi, rasă, sușă, biotehnologie, inginerie genică.</i> • Descrierea metodelor de ameliorare a organismelor. • Compararea biotehnologiilor tradiționale și moderne. 	<p style="text-align: center;">II. Ameliorarea organismelor. Biotehnologii</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Caracteristici ale ameliorării organismelor ▪ Ameliorarea animalelor ▪ Ameliorarea plantelor ▪ Ameliorarea microorganismelor ▪ Biotehnologii tradiționale și moderne 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Elaborarea proiectului de grup: „Valorificarea potențialului economic al unor soiuri de plante/rase de animale/tulpini de microorganisme în activități de antreprenoriat”. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Raportul proiectului de grup.

<ul style="list-style-type: none"> • Argumentarea necesității obținerii de noi rase de animale, soiuri de plante și sușe de microorganisme. • Estimarea rolului biotehnologiilor tradiționale și moderne pentru soluționarea anumitor probleme ale societății. 	<p>Termeni-cheie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>ameliorare;</i> – <i>soi;</i> – <i>rasă;</i> – <i>sușă;</i> – <i>biotehnologie;</i> – <i>inginerie genică.</i> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">Extensiune (16 ore)</p> <ul style="list-style-type: none"> * Crioconservarea * Tehnologia de ADN recombinant * Clonarea ADN in vivo * Amplificarea ADN in vitro * Biblioteci de ADN * Hibridarea acizilor nucleici * Haploidia prin androgeneză și ginogeneză experimentală * Hibridarea celulelor somatice </div>	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Elaborarea în grup a proiectului de cercetare: „Banca genetică – plus valoare în ameliorarea organismelor”. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Raportul proiectului de grup. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Organizarea dezbaterilor la tema: „Beneficii și riscuri ale organismelor modificate genetic asupra organismului uman”. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concluzii formulate referitoare la beneficiile și riscurile organismelor modificate genetic asupra organismului uman, în baza dezbaterilor desfășurate.
<ul style="list-style-type: none"> • Definirea termenilor: <i>evoluție, microevoluție, macroevoluție, interacțiunea organismelor cu factorii de mediu, selecție naturală, aromorfoză, ideoadaptare, degenerare, antropogeneză.</i> • Descrierea esenței ipotezelor de bază ale originii vieții. • Analiza argumentelor anatomiei comparate, ale embriologiei, paleontologiei și ale biologiei moleculare referitoare la evoluția organismelor pe Terra. • Identificarea factorilor evoluției lumii organice. • Descrierea etapelor principale ale evoluției omului. • Distingerea factorilor antropogenezei. • Estimarea rolului factorilor evoluției asupra antropogenezei. 	<p>III. Evoluția organismelor pe Terra. Evoluția omului</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ipoteze de bază ale originii vieții ▪ Caracteristici ale evoluției organismelor ▪ Argumente ale unor științe biologice în evoluția lumii vii ▪ Factorii evoluției: ereditatea, variabilitatea, interacțiunea organismelor cu factorii de mediu și selecția naturală ▪ Căile progresului biologic: aromorfoze, ideoadaptări, degenerarea generală ▪ Evoluția omului <p>Termeni-cheie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>evoluție;</i> – <i>microevoluție;</i> – <i>macroevoluție;</i> – <i>interacțiunea organismelor cu factorii de mediu;</i> – <i>selecție naturală;</i> – <i>aromorfoză;</i> – <i>ideoadaptare;</i> – <i>degenerare;</i> – <i>antropogeneză.</i> 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Organizarea dezbaterilor cu referire la esența ipotezelor de bază ale originii vieții pe Pământ. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concluzii formulate referitoare la esența ipotezelor de bază ale originii vieții pe Pământ, în baza dezbaterilor desfășurate. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Elaborarea albumului digital cu tema: „Paleontologia confirmă realitatea evoluției”. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Albumul digital elaborat de către elevi. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Elaborarea prezentării electronice cu tema: „Adaptarea organismelor – rezultat al evoluției”. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Prezentare electronică elaborată de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Reprezentarea grafică a corelației dintre căile progresului biologic: aromorfoză, ideoadaptare și degenerare în evoluția lumii vii. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Schema corelației progresului biologic realizată de către elev.

- Definirea termenilor: *ecologie, populație, biocenoză, biotop, biosferă, ecosistem, lanț trofic, rețea trofică, echilibru dinamic, piramidă ecologică, poluare, factori poluanți.*
- Identificarea nivelurilor de integrare și organizare a materiei vii.
- Descrierea particularităților nivelurilor de organizare a materiei vii.
- Distingerea diferitor tipuri de ecosisteme.
- Compararea diferitor tipuri de ecosisteme.
- Analiza impactului factorilor poluanți ai ecosistemului/mediului.
- Proiectarea acțiunilor de conservare a biodiversității vegetale și animale din diverse ecosisteme.
- Planificarea activităților de salubritate a mediului.

IV. Ecologia și protecția mediului

- Niveluri de integrare și organizare a materiei vii
- Ecosisteme naturale și artificiale
- Relații trofice: lanțuri și rețele trofice, piramide ecologice
- Echilibrul dinamic în cadrul ecosistemului
- Poluarea și protecția ecosistemelor terestru-aerian și acvatic

Termeni-cheie

- *ecologie;*
- *populație;*
- *biocenoză;*
- *biotop;*
- *biosferă;*
- *ecosistem;*
- *lanț trofic;*
- *rețea trofică;*
- *echilibru dinamic;*
- *piramidă ecologică;*
- *poluare;*
- *factori poluanți.*

Extensiune (12 ore)

- * Specia și speciația
- * Trăsături caracteristice ale speciei, unități intraspecifice și relațiile dintre ele
- * Populația locală
- * Mecanisme de izolare a populațiilor
- * Speciația și etapele sale
- * Relațiile dintre specii
- * Bioetica
- * Noțiuni generale referitoare la bioetică
- * Bioetica și medicina modernă

Activitate:

- Reprezentarea grafică a nivelurilor de integrare și organizare a materiei vii.

Produs:

- ✓ Schema realizată de către elev.

Activitate:

- Reprezentarea schematică a unei rețele trofice într-un ecosistem.

Produs:

- ✓ Schema realizată de către elev.

Activitate:

- Modelarea unui ecosistem din materiale accesibile.

Produs:

- ✓ Modelul unui tip de ecosistem.

Activitate:

- Reprezentarea degradării unui ecosistem natural printr-o aplicație digitală.

Produs:

- ✓ Aplicația digitală elaborată de către elev.

Activitate:

- Observarea stării unui ecosistem din localitate.

Produs:

- ✓ Fișa de observare completată de către elev.

Activitate:

- ✓ Elaborarea proiectului de grup cu tema: „Menținerea echilibrului dinamic al ecosistemelor din localitate, datoria fiecărui cetățean”.

Produs:

- ✓ Raportul proiectului de grup prezentat.

La sfârșitul anului de studii, elevii vor demonstra următoarele finalități subordonate competențelor specifice disciplinei:

COMPETENȚA 1

Utilizarea limbajului științific biologic referitor la structuri, procese, fenomene, legi, concepte în diverse contexte de comunicare

Elevii vor putea:

✓ **să definească termenii referitori la:**

- bazele geneticii;
- diviziunea celulară;
- evoluția organismelor vii;
- ameliorarea organismelor;
- ecologie.

✓ **să descrie:**

- procesele de replicare, transcripție, translație, fazele mitozei și ale meiozei, procesul de gametogeneză la om;
- metodele de ameliorare a organismelor;
- etapele principale ale evoluției omului;
- mecanismele principale de moștenire a caracterelor ereditare.

✓ **să identifice:**

- tipurile de cromozomi, de mutații, factorii mutageni, cariotipul normal și cariotipurile patologice la om;
- nivelurile de integrare și organizare a materiei vii;
- factorii antropogenezei;
- tipurile de ecosisteme.

✓ **să compare:**

- mitoza și meioza;
- variabilitatea ereditară și neereditară;
- biotehnologiile tradiționale și moderne;
- diferite tipuri de ecosisteme.

✓ **să estimeze:**

- impactul unor factori mutageni asupra organismelor;
- rolul biotehnologiilor tradiționale și moderne pentru soluționarea anumitor probleme ale societății;
- rolul factorilor evoluției asupra antropogenezei.

✓ **să aplice:**

- legile eredității la rezolvarea problemelor de genetică referitoare la transmiterea caracterelor ereditare.

✓ **să argumenteze:**

- necesitatea utilizării metodelor de studiu în genetica umană;
- necesitatea obținerii de noi rase de animale, soiuri de plante și sușe de microorganisme.

COMPETENȚA 2

Investigarea lumii vii cu ajutorul metodelor și al mijloacelor specifice pentru îmbunătățirea calității vieții și a mediului

Elevii vor putea:

- să utilizeze tehnici, aparate și materiale de laborator în procesul de investigație a diviziunii celulare.

COMPETENȚA 3

Implicarea în activități de menținere a stării de sănătate proprii și a celor din jur prin aplicarea metodelor interactive în vederea formării unui comportament sanogen

Elevii vor putea:

- să propună modalități de profilaxie a unor maladii ereditare și neereditare la om.

COMPETENȚA 4

Participarea în acțiuni de ocrotire a biodiversității prin parteneriat în vederea rezolvării problemelor ecologice la nivel individual, local și global

Elevii vor putea:

- să planifice acțiuni de prevenire a factorilor nocivi asupra organismului uman;
- să proiecteze acțiuni de conservare a biodiversității vegetale și animale din diverse ecosisteme;
- să participe la activități de salubritate a mediului.

Elevii vor manifesta următoarele valori și atitudini în realizarea finalităților:

- ❖ motivație pentru studiu în domeniul biologiei;
- ❖ interes pentru realizările obținute în cadrul științelor biologice și al altor științe;
- ❖ consecvență în cercetarea unor probleme din biologie;
- ❖ respect față de orice formă de viață;
- ❖ responsabilitate pentru propria stare de sănătate și a celor din jur;
- ❖ inițiativă în rezolvarea problemelor de mediu;
- ❖ angajare în protecția mediului;
- ❖ orientare spre succes în procesul de învățământ;
- ❖ deschidere pentru aplicarea realizărilor științelor biologice în viața cotidiană.

Profil umanistic

Unități de competență	Unități de conținut	Activități și produse de învățare recomandate
Clasa a X-a		
<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea științelor biologice. • Descrierea metodelor de cercetare în biologie. • Utilizarea instrumentarului și a tehnicilor de laborator în procesul de investigație a lumii vii. • Argumentarea importanței științelor biologice în dezvoltarea economiei țării. 	<p>I. Biologia ca știință</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Științe biologice și metode de cercetare ▪ Științe biologice în Republica Moldova <p>Termeni-cheie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>științe biologice;</i> – <i>metode de cercetare.</i> 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Prezentarea ramurilor biologiei în schemă corelativă. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Schema elaborată de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea lucrării practice cu tema: „Tehnica obținerii preparatelor vegetale proaspete”. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Preparat microscopic elaborat de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea proiectului de grup cu tema: „Realizări ale științelor biologice în Republica Moldova și aplicabilitatea lor”. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Raportul proiectului de grup. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Elaborarea unui glosar-dicționar biologic personal, ce reflectă realizările recente ale științelor biologice. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Glosar biologic elaborat de către elev.
<ul style="list-style-type: none"> • Definirea termenilor: <i>metabolism, reproduce-re, creștere, dezvoltare, sensibilitate.</i> • Descrierea însușirilor generale ale organismelor. • Estimarea rolului metabolismului, al reproducerii, al creșterii, al dezvoltării, al sensibilității pentru organism. 	<p>II. Caracteristici generale ale organismelor</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Însușiri generale ale organismelor: metabolismul, reproducerea, creșterea, dezvoltarea, sensibilitatea <p>Termeni-cheie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>metabolism;</i> – <i>reproducere;</i> – <i>creștere;</i> – <i>dezvoltare;</i> – <i>sensibilitate.</i> 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Reprezentarea schematică a metabolismului ca proces general. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Schema prezentată de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea experimentului pentru evidențierea metabolismului la plante în timpul fotosintezei.

<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea instrumentarului și a tehnicilor de laborator în procesul de investigație a însușirilor generale ale organismelor. • Proiectarea acțiunilor de menținere a echilibrului metabolic al organismului. 		<p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fișa de activitate a elevului și concluzii formulate cu referire la metabolismul la plante, în baza experimentului realizat. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea lucrării practice cu tema: „Reproducerea asexuată/vegetativă pe exemplul unei plante angiosperme”. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Prezentarea plantei obținute în urma reproducerii asexuate/vegetative. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea experimentului pentru evidențierea fototropismului la plante. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Fișa de activitate a elevului și concluzii formulate cu referire la sensibilitatea plantelor la lumină, în baza experimentului realizat.
<ul style="list-style-type: none"> • Definirea termenilor: <i>celulă, celulă procariotă, celulă eucariotă, țesut, țesuturi vegetale, țesuturi animale.</i> • Utilizarea instrumentarului și a tehnicilor de laborator în procesul de investigație a celulei. • Identificarea substanțelor anorganice și organice caracteristice celulei. • Estimarea rolului substanțelor anorganice și organice caracteristice celulei. • Recunoașterea diferitor tipuri de celule și țesuturi. • Descrierea funcțiilor principale ale organitelor celulare, ale celulei și ale țesuturilor. 	<p style="text-align: center;">III. Celula, unitate morfofuncțională a organismelor</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Compoziția chimică a celulei: substanțe anorganice (apă, săruri minerale) și substanțe organice (hidrați de carbon, lipide, proteine), ADN, ARN, ATP ▪ Structura celulei procariote și a celulei eucariote: celulă vegetală și celulă animală ▪ Organizarea celulelor în țesuturi: țesuturi vegetale și țesuturi animale <p>Termeni-cheie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>celulă;</i> – <i>celulă procariotă;</i> – <i>celulă eucariotă;</i> – <i>țesut;</i> – <i>țesuturi vegetale;</i> – <i>țesuturi animale.</i> 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea lucrării de laborator pentru evidențierea unor substanțe organice în celulă. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fișa de activitate a elevului și concluzii formulate cu referire la prezența substanțelor organice în celulă, în baza lucrării de laborator realizate. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Observarea structurii celulei cu ajutorul lupei și al microscopului. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Desenul celulei observate la microscop sau cu lupa. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea lucrării practice cu tema: „Modelarea structurii unei celule eucariote”. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Modelul celulei eucariote realizat de către elev, în baza lucrării practice efectuate.

<ul style="list-style-type: none"> • Compararea structurii diferitor tipuri de celule. • Argumentarea semnificației vitale a substanțelor anorganice și organice pentru organism. 		<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborarea meniurilor/rațiilor alimentare referitoare la unele afecțiuni metabolice la om. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Rații alimentare/meniuri elaborate.
<ul style="list-style-type: none"> • Definirea termenilor: <i>sistematică, unitate taxonomică, regn, filum/încrângătură, clasă.</i> • Identificarea principalelor unități taxonomice în sistematica organismelor. • Aplicarea unităților taxonomice în clasificarea organismelor. • Identificarea caracterelor distinctive ale organismelor la nivel de regn, filum/încrângătură și clasă. • Utilizarea instrumentarului de recunoaștere a poziției sistemice a organismelor. • Recunoașterea reprezentanților ce aparțin diferitor clase de organisme. • Compararea diferitor regnuri, încrângături și clase de organisme. • Argumentarea rolului organismelor în natură și în viața omului. • Proiectarea acțiunilor de ocrotire a organismelor. 	<p>IV. Sistematica organismelor</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistematica organismelor* la nivel de regn, filum/încrângătură și clasă ▪ Virusuri – forme acelulare de viață ▪ Regnul Monera: Bacterii ▪ Regnul Protiste: <ul style="list-style-type: none"> – Încrângătura Rizopode – Filumul Alge verzi ▪ Regnul Ciuperci: <ul style="list-style-type: none"> – Filumul Bazidiomicete ▪ Regnul Plante: <ul style="list-style-type: none"> – Filumuri: Gimnosperme, Angiosperme. Clase: Monocotiledonate, Dicotiledonate ▪ Regnul Animale: <ul style="list-style-type: none"> – Încrângătura Celenterate. Clasa Hidrozoare – Încrângături: Viermi lați, Viermi cilindrici, Viermi inelați – caracteristici generale – Încrângătura Moluște. Clasa Gasteropode – Încrângătura Artropode. Clasa Insecte – Încrângătura Cordate. Clase: Pești osoși, Pești cartilajinoși, Amfibieni, Reptile, Păsări, Mamifere <p>* Neil A. Campbell, Jane B. Reece, Biology (Seventh Edition), 2009</p>	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Observarea particularităților structurale ale unor organisme unicelulare la microscop. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fișa de activitate a elevului și concluzii formulate cu referire la poziția sistematică a organismului vizualizat. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Recunoașterea poziției sistemice a unor organisme, utilizând diverse mijloace de determinare. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Blocnotes realizat de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea unui reportaj referitor la biodiversitatea organismelor din localitate și la modalitățile de protecție realizate la nivel de stat. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reportajul tematic realizat de către elev.

	Termeni-cheie: – <i>sistematică</i> ; – <i>unitate taxonomică</i> ; – <i>regn</i> ; – <i>filum/încregătură</i> ; – <i>clasă</i> .	
--	---	--

La sfârșitul anului de studii, elevii vor demonstra următoarele finalități subordonate competențelor specifice disciplinei:

COMPETENȚA 1

Utilizarea limbajului științific biologic referitor la structuri, procese, fenomene, legi, concepte în diverse contexte de comunicare

Elevii vor putea:

- **să definească termenii referitori la:**
 - caracteristicile generale ale organismelor: metabolism, reproducere, creștere, dezvoltare, sensibilitate;
 - structura celulei și a țesuturilor: celulă, celulă procariotă, celulă eucariotă, țesut;
 - sistematica organismelor: regn, filum/încregătură, clasă.
- **să recunoască:**
 - diferite tipuri de celule și țesuturi;
 - reprezentanții ce aparțin diferitor unități taxonomice: regn, filum/încregătură, clasă.
- **să descrie:**
 - metodele de cercetare în biologie (observația, experimentul, lucrarea practică, lucrarea de laborator);
 - caracteristicile generale ale organismelor: metabolism, reproducere, creștere, dezvoltare, sensibilitate;
 - funcțiile principale ale organitelor celulare, ale celulei și ale țesuturilor.
- **să estimeze rolul:**
 - celulei ca unitate morfofuncțională a organismelor vii;
 - substanțelor anorganice și organice caracteristice celulei;
 - organismelor vii în natură și în viața omului.

COMPETENȚA 2

Investigarea lumii vii cu ajutorul metodelor și al mijloacelor specifice pentru îmbunătățirea calității vieții și a mediului

Elevii vor putea:

- să utilizeze tehnici, aparate și materiale de laborator în procesul de investigație a compoziției, a structurilor și a funcțiilor celulei, a țesuturilor diferitor organisme;
- să planifice experimente de investigație a caracteristicilor generale ale organismelor;
- să realizeze experimente de investigație a caracteristicilor generale ale organismelor;
- să determine poziția sistematică a diferitor organisme;
- să realizeze observații referitoare la structura diferitor tipuri de celule și țesuturi;
- să înregistreze datele observațiilor referitoare la structura diferitor tipuri de celule și țesuturi;
- să interpreteze datele experimentale referitoare la caracteristicile generale ale organismelor;
- să evalueze datele observațiilor referitoare la structurile și funcțiile organismelor.

COMPETENȚA 3

Implicarea în activități de menținere a stării de sănătate proprii și a celor din jur prin aplicarea metodelor interactive în vederea formării unui comportament sanogen

Elevii vor putea:

- să proiecteze acțiuni de menținere a echilibrului metabolic al organismului;
- să elaboreze regimuri alimentare de menținere a stării de sănătate a organismului uman.

COMPETENȚA 4

Participarea în acțiuni de ocrotire a biodiversității prin parteneriat în vederea rezolvării problemelor ecologice la nivel individual, local și global

Elevii vor putea:

- să proiecteze acțiuni de ocrotire a biodiversității.

Elevii vor manifesta următoarele valori și atitudini în realizarea finalităților:

- ❖ motivație pentru studiu în domeniul biologiei;
- ❖ interes pentru realizările obținute în cadrul științelor biologice și al altor științe;
- ❖ consecvență în cercetarea unor probleme din biologie;
- ❖ respect față de orice formă de viață;
- ❖ responsabilitate pentru propria stare de sănătate și a celor din jur;
- ❖ inițiativă în rezolvarea problemelor de mediu;
- ❖ angajare în protecția mediului;
- ❖ orientare spre succes în procesul de învățământ;
- ❖ deschidere pentru aplicarea realizărilor științelor biologice în viața cotidiană.

Clasa a XI-a

<ul style="list-style-type: none"> • Estimarea rolului sistemului nervos în viața organismului. • Definirea termenilor: <i>neuron, reflex, reflexe condiționate, reflexe necondiționate</i>. • Identificarea particularităților structurale și funcționale ale neuronului, ale encefalului, ale măduvei spinării, ale arcului reflex. • Utilizarea instrumentarului și a tehnicilor de laborator în procesul de investigație a sistemului nervos la om. • Recunoașterea tipurilor de neuroni, de reflexe condiționate și necondiționate. • Planificarea acțiunilor de menținere a stării de sănătate a sistemului nervos la om. 	<p>I. Sistemul nervos la om</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemul nervos la om: neuronul, sistemul nervos central și sistemul nervos periferic ▪ Activitatea nervoasă superioară: procese corticale fundamentale (învățarea și memoria), reflexele ▪ Afecțiuni ale sistemului nervos ▪ Igiena sistemului nervos <p>Termeni-cheie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>sistem nervos;</i> – <i>neuron;</i> – <i>sistem nervos central;</i> – <i>sistem nervos periferic;</i> – <i>reflex;</i> – <i>reflexe condiționate;</i> – <i>reflexe necondiționate.</i> 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Observarea diverselor tipuri de neuroni din țesutul nervos la microscop. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Desenul neuronilor vizualizați la microscop. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Completarea desenului grafic cu structurile sistemului nervos la om. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Desen grafic completat cu structurile identificate de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea proiectului individual STEAM cu tema: „Traseul mesajului nervos”. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Raportul proiectului individual. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea experimentelor de evidențiere a unor reflexe ale organismului uman. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fișa de activitate a elevului și concluzii formulate cu referire la unele reflexe ale organismului uman, în baza experimentelor realizate. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea unui reportaj cu tema: „Consecințele factorilor de risc asupra sistemului nervos la om”. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reportaj realizat de către elevi referitor la consecințele factorilor de risc asupra stării de sănătate a sistemului nervos la om.
---	---	---

<ul style="list-style-type: none"> • Estimarea rolului recepției senzoriale în viața organismului. • Definirea termenilor: <i>recepție senzorială, organ senzorial, analizator, stimul, acuitate senzorială.</i> • Identificarea particularităților structurale și funcționale ale analizatorilor. • Descrierea proceselor de recepționare a stimulilor de către organele de simț. • Utilizarea instrumentarului și a tehnicilor de laborator în procesul de investigație a structurii și a funcției sistemului senzorial la om. • Propunerea modalităților de profilaxie a afecțiunilor organelor de simț la om. • Argumentarea necesității respectării regulilor de igienă pentru activitatea optimă a analizatorilor la om. 	<p>II. Recepția senzorială la om</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Organe senzoriale și stimuli ▪ Analizatorul vizual și stimuli vizuali ▪ Analizatorul auditiv și stimuli sonori ▪ Analizatorul cutanat și stimuli tactili, termici și de durere ▪ Afecțiuni ale analizatorilor la om ▪ Igiena organelor de simț <p>Termeni-cheie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>recepție senzorială;</i> – <i>organ senzorial;</i> – <i>analizator;</i> – <i>stimul;</i> – <i>acuitate senzorială.</i> 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea proiectului de grup cu tema: „Determinarea acuității vizuale la om”. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Raportul proiectului de grup. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea experimentului pentru evidențierea acuității auditive la om. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fișa de activitate a elevului și concluzii formulate cu referire la acuitatea auditivă la om, în baza experimentului realizat. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea experimentului pentru evidențierea acuității termice a analizatorului cutanat la om. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fișa de activitate a elevului și concluzii formulate cu referire la acuitatea termică a analizatorului cutanat la om, în baza experimentului realizat. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Elaborarea unui bloknote, selectând tema la solicitare: - „Menținerea stării de sănătate a auzului tău și a membrilor familiei” / - „Menținerea stării de sănătate a vederii tale și a membrilor familiei”. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Bloknote elaborat de către elev.
<ul style="list-style-type: none"> • Estimarea rolului reglării umorale la om. • Definirea termenilor: <i>glandă endocrină, hormon, celulă-țintă, reglare umorală.</i> • Recunoașterea topografiei glandelor endocrine la om. • Analiza maladiilor endocrine la om. • Propunerea modalităților de profilaxie a maladiilor umorale la om. 	<p>III. Reglarea umorală la om</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemul endocrin la om ▪ Maladii endocrine la om <p>Termeni-cheie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>sistem endocrin;</i> – <i>glandă endocrină;</i> – <i>hormon;</i> – <i>celulă-țintă;</i> – <i>reglare umorală.</i> 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Completarea desenului grafic cu structurile sistemului umoral la om. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Desenul grafic completat de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Elaborarea recomandărilor pentru profilaxia bolilor endocrine la om. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Recomandări elaborate de către elev.

<ul style="list-style-type: none"> • Estimarea rolului sistemului locomotor în viața omului. • Recunoașterea tipurilor de oase și articulații, a grupelor de mușchi. • Utilizarea instrumentarului și a tehnicilor de laborator în procesul de investigație a sistemului locomotor la om. • Propunerea acțiunilor de acordare a primului ajutor în caz de traumatisme ale sistemului locomotor. • Proiectarea acțiunilor de menținere a stării de sănătate a sistemului locomotor la om. 	<p style="text-align: center;">IV. Sistemul locomotor și locoția la om</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anatomia sistemului osos la om ▪ Anatomia sistemului muscular la om ▪ Afecțiuni ale sistemului locomotor la om ▪ Igiena sistemului locomotor la om <p>Termeni-cheie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>schelet</i>; – <i>mușchi</i>; – <i>articulație</i>; – <i>fibră musculară</i>. 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Completarea desenului-contur al osului tubular cu componentele acestuia. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Desen completat cu structurile osului tubular. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Completarea desenului-contur al componentelor unui mușchi striat la om. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Desen completat cu structurile mușchiului striat. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Efectuarea exercițiilor pentru demonstrarea poziției corecte a corpului în timpul diferitor activități fizice. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concluzii formulate referitoare la rolul poziției corecte a corpului pentru starea de sănătate a sistemului locomotor în timpul diferitor activități fizice. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Exerciții de acordare a primului ajutor în caz de luxații, entorse, fracturi. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Prim ajutor acordat conform algoritmului. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Alcătuirea unor rații alimentare pentru asigurarea creșterii și dezvoltării normale a sistemului locomotor la om. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Rația alimentară alcătuită de către elev.
<ul style="list-style-type: none"> • Estimarea rolului sistemului cardiovascular la om. • Recunoașterea organelor sistemului cardiovascular la om. • Definirea termenului: <i>imunitate</i>. 	<p style="text-align: center;">V. Circulația substanțelor în organism</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemul cardiovascular la om: inima și vasele sangvine ▪ Compoziția sângelui, grupele sangvine 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Recunoașterea elementelor figurate ale sângelui la microscop pe preparate permanente. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Desenul elementelor figurate ale sângelui vizualizate la microscop.

<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea instrumentarului și a tehnicilor de laborator în procesul de investigație a presiunii arteriale și a compoziției sângelui la om. • Identificarea tipurilor de grupe sangvine la om. • Propunerea acțiunilor de acordare a primului ajutor în caz de traumatisme ale sistemului cardiovascular la om. • Proiectarea acțiunilor de prevenire a unor maladii cardiovasculare la om. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afecțiuni ale sistemului circulator la om ▪ Igiena sistemului circulator <p>Termeni-cheie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>sistem cardiovascular;</i> – <i>inimă;</i> – <i>artere;</i> – <i>vene;</i> – <i>capilare;</i> – <i>sânge;</i> – <i>grupe sangvine;</i> – <i>plasmă;</i> – <i>elemente figurate.</i> 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Măsurarea presiunii arteriale și a pulsului în stare de repaus și efort fizic. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concluzii formulate referitoare la indicațiile presiunii arteriale și a pulsului, în baza măsurărilor efectuate. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea unui reportaj cu tema: „Consecințele fumatului, ale drogurilor și ale alcoolului asupra cordului”. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concluzii formulate referitoare la daunele fumatului, ale drogurilor și ale alcoolului asupra sistemului cardiovascular, în baza reportajului realizat. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Alcătuirea unor rații alimentare pentru menținerea stării de sănătate a sistemului cardiovascular. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Rația alimentară alcătuită de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Improvizarea exercițiilor de acordare a primului ajutor în caz de hemoragii capilare, venoase, arteriale. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Prim ajutor acordat conform algoritmului.
<ul style="list-style-type: none"> • Estimarea rolului sistemului respirator la om. • Recunoașterea organelor sistemului respirator la om. • Proiectarea acțiunilor de prevenire a unor maladii ale sistemului respirator la om. 	<p>VI. Respirația la om</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemul respirator la om ▪ Afecțiuni ale sistemului respirator ▪ Igiena sistemului respirator 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Observarea structurilor sistemului respirator în diverse aplicații digitale. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Schema grafică a sistemului respirator completată de către elev pe baza observației. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea unui flashmob cu tema: „Tuberculoza – pericol pentru sistemul respirator la om”.

<ul style="list-style-type: none"> • Analiza impactului acțiunii factorilor nocivi asupra sistemului respirator la om. • Argumentarea necesității respectării igienei sistemului respirator. 	<p>Termeni-cheie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>sistem respirator;</i> – <i>organe respiratorii: plămâni;</i> – <i>căi respiratorii: cavitate nazală, faringe, laringe, trahee, bronhii, acini pulmonari.</i> 	<p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concluzii formulate referitoare la profilaxia tuberculozei.
<ul style="list-style-type: none"> • Estimarea rolului alimentelor pentru organism. • Recunoașterea organelor sistemului digestiv la om. • Identificarea unor boli digestive. • Argumentarea necesității respectării alimentației corecte. • Propunerea modalităților de profilaxie a bolilor sistemului digestiv. 	<p>VII. Nutriția la om</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alimentele și importanța lor pentru organism ▪ Sistemul digestiv la om ▪ Afecțiuni ale sistemului digestiv ▪ Igiena sistemului digestiv <p>Termeni-cheie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>alimente;</i> – <i>sistem digestiv: tub digestiv, glande digestive;</i> – <i>digestie;</i> – <i>absorbție.</i> 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Observarea structurilor sistemului digestiv în diverse aplicații digitale. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Schema grafică a sistemului digestiv completată de către elev pe baza observației. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Elaborarea proiectului cu tema: „Profilaxia hepatitei”. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Raportul proiectului de grup. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Exerciții de acordare a primului ajutor în caz de intoxicații alimentare. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Prim ajutor acordat conform algoritmului.
<ul style="list-style-type: none"> • Estimarea rolului excreției pentru organism. • Recunoașterea organelor sistemului excretor la om. • Proiectarea acțiunilor de prevenire a unor maladii ale sistemului excretor la om. • Analiza impactului acțiunii factorilor nocivi asupra sistemului excretor la om. • Argumentarea necesității respectării igienei sistemului excretor. 	<p>VIII. Excreția la om</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemul excretor și excreția la om ▪ Afecțiuni ale sistemului excretor la om ▪ Igiena sistemului excretor la om <p>Termeni-cheie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>sistem excretor;</i> – <i>excreție;</i> – <i>rinichi;</i> – <i>căi urinare: calice, pelvis renal, uretere, vezică urinară, uretră.</i> 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Observarea structurilor sistemului excretor la om în diverse aplicații digitale. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Schema grafică a sistemului excretor la om completată de către elev pe baza observației. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea unei note informative cu referire la profilaxia bolilor sistemului excretor. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Nota informativă realizată de către elev.

<ul style="list-style-type: none"> • Estimarea rolului sistemului reproducător. • Identificarea particularităților structurale și funcționale ale sistemului reproducător la om. • Identificarea unor maladii transmisibile sexual la om. • Propunerea unor modalități de profilaxie a maladiilor transmisibile sexual la om. 	<p>IX. Sistemul reproducător și reproducerea la om</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemul reproducător la om ▪ Dezvoltarea postnatală la om ▪ Afecțiuni ale sistemului reproducător. Igiena sistemului reproducător <p>Termeni-cheie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>sistemul reproducător feminin: ovare, trompe uterine, uter, vagin;</i> – <i>sistemul reproducător masculin: testicule, canal deferent, veziculă seminală, canal ejaculator, prostată, penis, scrot.</i> 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Observarea structurilor sistemului reproducător la om în diverse aplicații digitale. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Schema grafică a sistemului reproducător completată de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Reprezentarea grafică a propriei dezvoltări ontogenetice. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Schema grafică a propriei dezvoltări ontogenetice realizată de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizarea unei note informative cu referire la profilaxia maladiilor transmisibile sexual la om. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Nota informativă realizată de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Organizarea dezbaterilor referitoare la planificarea familiei. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concluzii formulate referitoare la importanța planificării familiei, în baza dezbaterilor desfășurate.
---	---	--

La sfârșitul anului de studii, elevii vor demonstra următoarele finalități subordonate competențelor specifice disciplinei:

COMPETENȚA 1

Utilizarea limbajului științific biologic referitor la structuri, procese, fenomene, legi, concepte în diverse contexte de comunicare

Elevii vor putea:

- să estimeze rolul sistemelor de organe pentru organismul uman;
- să definească termenii referitori la structurile și funcțiile sistemelor de organe ale organismului uman;
- să recunoască topografia organelor și a sistemelor de organe în organismul uman;
- să stabilească corelații între diverse sisteme de organe pentru funcționarea eficientă a organismului uman.

COMPETENȚA 2

Investigarea lumii vii cu ajutorul metodelor și al mijloacelor specifice pentru îmbunătățirea calității vieții și a mediului

Elevii vor putea:

- să utilizeze tehnici, aparate și materiale de laborator în procesul de investigație a structurilor și a funcțiilor organelor, a sistemelor de organe ale organismului uman;
- să planifice experimente de investigație a structurilor și a funcțiilor organelor, a sistemelor de organe ale organismului uman;
- să realizeze experimente de investigație a structurilor și a funcțiilor organelor, a sistemelor de organe ale organismului uman;
- să efectueze observații referitoare la structurile și funcțiile organismului uman;
- să înregistreze datele observațiilor, ale măsurătorilor, ale estimărilor referitoare la structuri și funcții ale organismului uman;
- să interpreteze datele experimentale referitoare la structurile și funcțiile organismului uman;
- să evalueze observațiile referitoare la structurile și funcțiile organismului uman.

COMPETENȚA 3

Implicarea în activități de menținere a stării de sănătate proprii și a celor din jur prin aplicarea metodelor interactive în vederea formării unui comportament sanogen

Elevii vor putea:

- să propună modalități de profilaxie a unor afecțiuni ale organelor și ale sistemelor de organe la om;
- să sugereze reguli de igienă pentru activitatea optimă a organismului uman;
- să planifice acțiuni de acordare a primului ajutor în caz de accidente sau îmbolnăviri acute până la sosirea serviciului medical de urgență;
- să proiecteze acțiuni de menținere a stării de sănătate a organismului uman.

COMPETENȚA 4

Participarea în acțiuni de ocrotire a biodiversității prin parteneriat în vederea rezolvării problemelor ecologice la nivel individual, local și global

Elevii vor putea:

- să planifice acțiuni de prevenire a factorilor nocivi asupra organismului uman.

Elevii vor manifesta următoarele valori și atitudini în realizarea finalităților:

- ❖ motivație pentru studiu în domeniul biologiei;
- ❖ interes pentru realizările obținute în cadrul științelor biologice și al altor științe;
- ❖ consecvență în cercetarea unor probleme din biologie;
- ❖ respect față de orice formă de viață;
- ❖ responsabilitate pentru propria stare de sănătate și a celor din jur;
- ❖ inițiativă în rezolvarea problemelor de mediu;
- ❖ angajare în protecția mediului;
- ❖ orientare spre succes în procesul de învățământ;
- ❖ deschidere pentru aplicarea realizărilor științelor biologice în viața cotidiană.

Clasa a XII-a

<ul style="list-style-type: none"> • Definirea termenilor: <i>genă, cromozom, genotip, fenotip, ereditate, variabilitate, organism homozigot, organism heterozigot, mutație.</i> • Descrierea particularităților structurale ale acizilor nucleici. • Identificarea tipurilor de cromozomi, a tipurilor de mutații și a factorilor mutageni, a cariotipului normal și a cariotipurilor patologice la om. • Distingerea mecanismelor principale de moștenire a caracterelor ereditare. • Aplicarea legilor eredității la rezolvarea problemelor de genetică. • Analiza impactului unor factori mutageni asupra organismelor vii. • Compararea variabilității ereditare și neereditare. • Analiza impactului unor factori mutageni asupra organismelor. • Argumentarea necesității utilizării metodelor de studiu în genetica umană. • Propunerea modalităților de profilaxie a maladiilor ereditare. 	<p style="text-align: center;">I. Bazele geneticii</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bazele moleculare ale eredității: acizi nucleici, gene ▪ Bazele materiale ale eredității: cromozomi ▪ Legile mendeliene de transmitere a caracterelor ereditare (încrucișarea monohibridă) ▪ Moștenirea caracterelor cuplate cu sexul ▪ Moștenirea grupelor sangvine ▪ Variabilitatea neereditară și ereditară a organismelor ▪ Mutațiile și factorii mutageni ▪ Genetica umană. Ereditatea normală și patologică la om ▪ Metode de studiu a eredității umane <p>Termeni-cheie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>genă;</i> – <i>cromozom;</i> – <i>genotip;</i> – <i>fenotip;</i> – <i>ereditate;</i> – <i>variabilitate;</i> – <i>organism homozigot;</i> – <i>organism heterozigot;</i> – <i>mutație.</i> 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Modelarea structurii moleculelor de acizi nucleici. <p>Prodot:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Modelul moleculelor de acizi nucleici. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Compararea unor cariotipuri normale și patologice la om în baza imaginilor. <p>Prodot:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tabel comparativ, ce reflectă unele deosebiri dintre cariotipul normal și patologic la om. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Rezolvarea problemelor de genetică bazate pe mecanismul transmiterii caracterelor ereditare prin încrucișare monohibridă. <p>Prodot:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Gradul de respectare a algoritmului în rezolvarea problemelor din genetică. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Elaborarea unei fișe instructive cu referire la caracterele monogenice autozomale personale. <p>Prodot:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fișa instructivă elaborată de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Elaborarea unei fișe informative relevante pentru importanța consultației medico-genetice. <p>Prodot:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fișa informativă elaborată de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Elaborarea prezentărilor electronice pentru elucidarea impactului unor factori mutageni asupra organismelor <p>Prodot:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Prezentarea electronică elaborată și susținută de către elev.
---	--	---

		<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Alcătuirea arborelui genealogic al familiei referitor la moștenirea unor caractere ereditare. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Arborele genealogic elaborat de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Organizarea dezbaterilor la tema: „Aspecte bioetice în terapia genică”. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concluzii formulate referitoare la aspectele bioetice în terapia genică, în baza dezbaterilor desfășurate.
<ul style="list-style-type: none"> • Definierea termenilor: <i>ameliorare, soi, rasă, sușă</i>. • Descrierea metodelor de ameliorare a organismelor. • Proiectarea acțiunilor de ameliorare a organismelor. • Argumentarea necesității obținerii de noi rase de animale, soiuri de plante și sușe de microorganisme. • Estimarea rolului biotehnologiilor tradiționale și moderne pentru soluționarea anumitor probleme ale societății. 	<p style="text-align: center;">II. Ameliorarea organismelor</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Caracteristici ale ameliorării organismelor ▪ Ameliorarea animalelor ▪ Ameliorarea plantelor ▪ Ameliorarea microorganismelor <p>Termeni-cheie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>ameliorare;</i> – <i>soi;</i> – <i>rasă;</i> – <i>sușă.</i> 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Elaborarea proiectului de grup: „Valorificarea potențialului economic al unor soiuri de plante/ rase de animale/tulpini de microorganisme în activități de antreprenoriat”. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Raportul proiectului de grup. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Elaborarea în grup a proiectului de cercetare: „Banca genetică – plus valoare în ameliorarea organismelor”. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Raportul proiectului de grup. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Organizarea dezbaterilor la tema: „Beneficii și riscuri ale organismelor modificate genetic asupra organismului uman”. <p>Produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concluzii formulate referitoare la beneficiile și riscurile organismelor modificate genetic asupra organismului uman, în baza dezbaterilor desfășurate.

<ul style="list-style-type: none"> • Definirea termenilor: <i>ecologie, populație, biocenoză, biotop, biosferă, ecosistem, lanț trofic, rețea trofică, echilibru dinamic, piramidă ecologică.</i> • Identificarea nivelurilor de integrare și organizare a materiei vii. • Descrierea particularităților nivelurilor de organizare a materiei vii. • Distingerea diferitor tipuri de ecosisteme. • Compararea diferitor tipuri de ecosisteme. • Proiectarea acțiunilor de conservare a biodiversității vegetale și animale din diverse ecosisteme. • Planificarea activităților de salubritate a mediului. 	<p>III. Ecologia și protecția mediului</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Niveluri de integrare și organizare a materiei vii ▪ Ecosisteme naturale și artificiale ▪ Relații trofice: lanțuri și rețele trofice, piramide ecologice ▪ Echilibrul dinamic în cadrul ecosistemului <p>Termeni-cheie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>ecologie;</i> – <i>populație;</i> – <i>biocenoză;</i> – <i>biotop;</i> – <i>biosferă;</i> – <i>ecosistem;</i> – <i>lanț trofic;</i> – <i>rețea trofică;</i> – <i>echilibru dinamic;</i> – <i>piramidă ecologică.</i> 	<p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Reprezentarea grafică a nivelurilor de integrare și organizare a materiei vii. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Schema realizată de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Reprezentarea schematică a unei rețele trofice într-un ecosistem. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Schema realizată de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Modelarea unui ecosistem din materiale accesibile. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Modelul unui tip de ecosistem. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Reprezentarea degradării unui ecosistem natural printr-o aplicație digitală. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aplicația digitală elaborată de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Observarea stării unui ecosistem din localitate. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fișa de observare completată de către elev. <p>Activitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Elaborarea proiectului de grup cu tema: „Menținerea echilibrului dinamic al ecosistemelor din localitate, datorită fiecărui cetățean”. <p>Produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Raportul proiectului de grup prezentat.
---	--	---

La sfârșitul anului de studii, elevii vor demonstra următoarele finalități subordonate competențelor specifice disciplinei:

COMPETENȚA 1

Utilizarea limbajului științific biologic referitor la structuri, procese, fenomene, legi, concepte în diverse contexte de comunicare

Elevii vor putea:

- să definească termenii referitori la:
 - bazele geneticii;
 - ameliorarea organismelor;
 - ecologie.

- **să descrie:**
 - metodele de ameliorare a organismelor;
 - mecanismele principale de moștenire a caracterelor ereditare.
- **să identifice:**
 - tipurile de cromozomi, de mutații, factorii mutageni, cariotipul normal și cariotipurile patologice la om;
 - nivelurile de integrare și organizare a materiei vii;
 - tipurile de ecosisteme.
- **să compare:**
 - variabilitatea ereditară și neereditară;
 - diferite tipuri de ecosisteme.
- **să estimeze** impactul unor factori mutageni asupra organismelor;
- **să aplice** legile eredității la rezolvarea problemelor de genetică referitoare la transmiterea caracterelor ereditare;
- **să argumenteze:**
 - necesitatea utilizării metodelor de studiu în genetica umană;
 - necesitatea obținerii de noi rase de animale, soiuri de plante și sușe de microorganisme.

COMPETENȚA 2

Investigarea lumii vii cu ajutorul metodelor și al mijloacelor specifice pentru îmbunătățirea calității vieții și a mediului

Elevii vor putea:

- să utilizeze tehnici, aparate și materiale de laborator în procesul de investigație a diviziunii celulare.

COMPETENȚA 3

Implicarea în activități de menținere a stării de sănătate proprii și a celor din jur prin aplicarea metodelor interactive în vederea formării unui comportament sanogen

Elevii vor putea:

- să propună modalități de profilaxie a unor maladii ereditare și neereditare la om.

COMPETENȚA 4

Participarea în acțiuni de ocrotire a biodiversității prin parteneriat în vederea rezolvării problemelor ecologice la nivel individual, local și global

Elevii vor putea:

- să planifice acțiuni de prevenire a factorilor nocivi asupra organismului uman;
- să proiecteze acțiuni de conservare a biodiversității vegetale și animale din diverse ecosisteme;
- să planifice activități de salubritate a mediului.

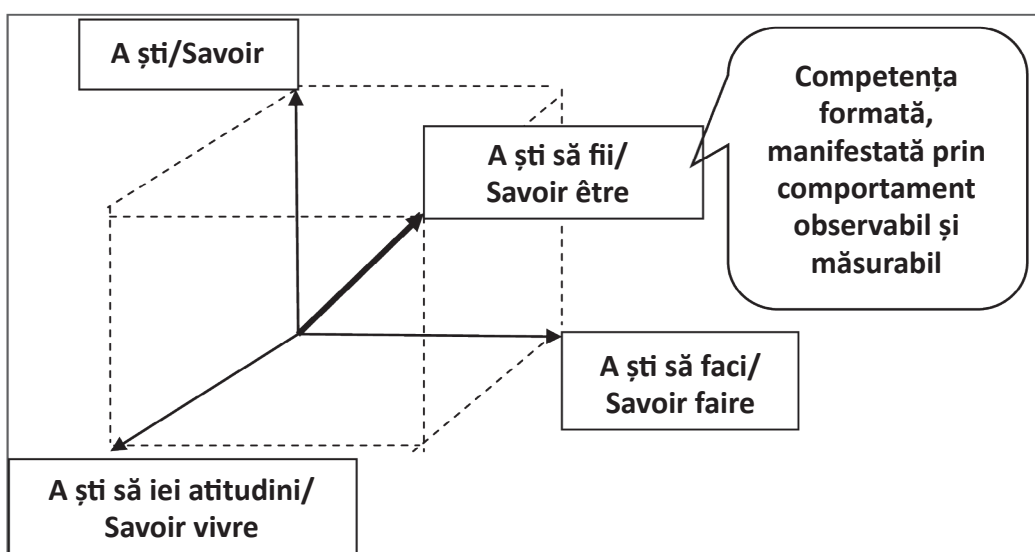
Elevii vor manifesta următoarele valori și atitudini în realizarea finalităților:

- ❖ motivație pentru studiu în domeniul biologiei;
- ❖ interes pentru realizările obținute în cadrul științelor biologice și al altor științe;
- ❖ consecvență în cercetarea unor probleme din biologie;
- ❖ respect față de orice formă de viață;
- ❖ responsabilitate pentru propria stare de sănătate și a celor din jur;
- ❖ inițiativă în rezolvarea problemelor de mediu;
- ❖ angajare în protecția mediului;
- ❖ orientare spre succes în procesul de învățământ;
- ❖ deschidere pentru aplicarea realizărilor științelor biologice în viața cotidiană.

V. Repere metodologice de predare – învățare – evaluare

Strategii de predare – învățare. Curriculumul liceal la disciplina *Biologie* orientează proiectarea, organizarea și desfășurarea demersului educațional în contextul unei pedagogii axate pe competențe. O astfel de abordare prevede proiectarea demersului didactic la biologie în vederea formării unor competențe la elevi care contribuie la integrarea/acomodarea acestora la condițiile reale ale vieții mereu în schimbare.

Modelul grafic de formare a unei competențe este prezentat în figura de mai jos.



Prezentarea schematică a modelului formării competenței demonstrează că ea nu este o sumă aditivă a 3 componente, ci reprezintă rezultanta acestora. În procesul didactic, componentele competenței se formează prin prisma joncțiunii: unități de competență – obiective operaționale – sarcini didactice – metode interactive, context ce asigură o educație dinamică, formativă, motivantă, reflexivă, continuă.

- Componenta **savoir** are scopul de a interioriza informația comunicată. În acest caz sunt implicate anumite procese psihice (percepția, memoria și unele operații elementare de gândire). La elaborarea sarcinilor didactice pentru acest nivel se aplică *Taxonomia lui Bloom*, în special *nivelurile cunoaștere și înțelegere*, orientate spre formarea la elevi a minimumului intelectual de cunoștințe necesar și suficient.

Pentru asimilarea/interiorizarea conștientă a informației, se utilizează metode de informare/documentare, grupate sub genericul *lucru cu textul*, dintre care *SINELG*, *interviul pe trei trepte*, *lectura ghidată*, *lectura în perechi*, *rezumate în perechi* etc., și metode grupate sub genericul *reprezentări grafice: scheme structurate logic, scheme corelative* etc.

- Componenta **savoir faire** are scopul de a dezvolta la maximum capacitățile intelectuale și cele psihomotorii ale elevilor, acestea determinând locul real al elevului în activități sociale. Pentru dezvoltarea potențialului intelectual al elevului, se formulează sarcini corespunzătoare nivelurilor din *Taxonomia lui Bloom: aplicare, analiză, sinteză*.

În acest caz, cele mai recomandate metode la lecțiile de biologie sunt: *observația, experimentul, lucrarea practică, lucrarea de laborator, proiectele de cercetare, modelarea*, metode care sporesc atractivitatea disciplinei, au un caracter aplicativ, formează la elevi priceperi și deprinderi acțional- practice/de investigație, precum și atitudini științifice importante, cum ar fi: obiectivitatea, integritatea, cooperarea, inventivitatea etc.

În perioada postmodernă, un rol deosebit le revine tehnologiilor informaționale. Din acest punct de vedere, elevii vor utiliza diferite programe computerizate pentru selectarea, prelucrarea și prezentarea informației referitoare la particularitățile structurilor, ale proceselor și ale fenomenelor biologice.

- Componenta **savoir vivre** urmărește să formeze la elevi atitudini și comportament în contextul condițiilor sociale bine determinate. În vederea formării unor astfel de comportamente, se recomandă formularea sarcinilor prin prisma nivelului *evaluare* din *Taxonomia lui Bloom*.

În acest context, se vor aplica metode ce formează la elevi valori și atitudini personale, printre care amintim: *studiul de caz, interviul, jocul de rol, dezbaterile* etc.

Unele metode/tehnici utilizate în procesul de formare a competenței se realizează în cadrul activității în grup, iar altele – în cadrul activității individuale. Aceste forme de activitate prezintă anumite valențe formative: activitatea în grup contribuie la formarea abilităților/competențelor de comunicare, parteneriat, cooperare, colaborare, luare de decizii etc.; activitatea individuală dezvoltă abilități de acțiune independentă/personalizată, autoinstruire, autoresponsabilitate etc.

Actualmente, un rol important îl deține abordarea transdisciplinară în proiectarea și desfășurarea demersului educațional. În acest sens, se recomandă proiectarea unor activități didactice cross-curriculare, organizate prin prisma unor proiecte de cercetare STEM.

- Componenta **savoir être** este o componentă integrativă și reprezintă competența formată, manifestată prin comportament observabil și măsurabil raportat la o situație concretă.

Strategii de evaluare. Pedagogia axată pe competențe orientează vectorul evaluării spre o evaluare continuă/formativă:

- prin motivarea elevilor și realizarea feedbackului;
- prin stimularea la elevi a efortului de autoevaluare formativă;
- prin formarea deprinderilor de evaluare reciprocă;
- prin evidențierea succesului, realizând astfel principiul centrării pe personalitatea celui evaluat (educat).

Valoarea *evaluării formative* constă în formarea permanentă, continuă a competențelor la elevi reflectate în standardele educaționale.

În acest context, în activitatea didactică va reuși acel profesor, care va oferi la fiecare lecție un set de sarcini didactice pe niveluri, elaborate în context taxonomic, fapt ce va permite valorificarea la maximum a potențialului intelectual al fiecărui elev.

Prin sarcini didactice de divers nivel de dificultate, profesorul orientează și dirijează activitatea de studiu a elevilor, evidențiază ce și cum trebuie să învețe, formându-le un stil de muncă intelectuală. Evaluarea realizată astfel evită caracterul de „surpriză” al rezultatelor. Ea nu se efectuează în scop de „sanționare”, ci permite autoevaluarea rezultatelor obținute, motivând elevul pentru propria formare.

În procesul de evaluare continuă la clasă, în cadrul lecțiilor de biologie se vor folosi atât metode tradiționale de evaluare – *chestionare orale și scrise* –, cât și metode interactive – *observații, experimente, lucrări practice, lucrări de laborator, portofoliul* etc. –, utilizate în vederea evaluării capacității elevilor de a aplica anumite cunoștințe teoretice, precum și a gradului de stăpânire a priceperilor și deprinderilor de ordin practic.

Pentru realizarea cu succes a unei activități practice, elevii trebuie să fie avizați de către profesor asupra:

- tematicii lucrărilor;
- modului în care ele vor fi evaluate (baremele/grilele/criteriile de notare);
- condițiilor care le sunt oferite pentru a realiza aceste activități (aparate, ustensile de laborator, materiale etc.).

Toate aceste metode permit profesorului să obțină puncte de reper și să adune informații despre derularea activității elevului, oferindu-i posibilitatea de a *arăta ceea ce știe* într-o varietate de contexte și situații. Pe baza acestor informații, profesorul își fundamentează judecata de valoare într-o *apreciere obiectivă* a achizițiilor elevilor și a *progreselor înregistrate*.

Astfel, *evaluarea formativă* include câteva strategii esențiale: precizarea metodologiei de evaluare formativă (stabilirea sistemului de sarcini didactice în context taxonomic, a întrebărilor pertinente obiectivelor de evaluare; adaptarea metodelor corespunzătoare activității de evaluare), monitorizarea lucrului individual al elevilor, evaluarea reciprocă și autoevaluarea, realizarea feedbackului.

Evaluarea sumativă, reprezentată prin teste sumative, teze, examene, va demonstra posedarea competențelor curriculare.

În procesul de proiectare didactică, profesorul are libertatea să reorganizeze unitățile de conținut din curriculum și să adapteze numărul de ore (corespunzător Planului-cadru de învățământ), astfel încât să realizeze un demers educațional eficient.

Implementarea unei asemenea strategii în procesul educațional la disciplina *Biologie* presupune diversitate și creativitate în educație, aspect important, ce deschide noi perspective în formarea personalității elevului și în dezvoltarea societății.

**GHID
DE IMPLEMENTARE
A CURRICULUMULUI
DISCIPLINAR**

INTRODUCERE

Curriculumul la disciplina *Biologie* pentru învățământul liceal, ediția 2019, reflectă concepția unui învățământ axat pe competențe, derivat din standardele europene și redactate într-un sistem de finalități în *Codul Educației al Republicii Moldova* (2014).

Astfel, „educația are ca finalitate principală formarea unui caracter integru și dezvoltarea unui sistem de competențe care include cunoștințe, abilități, atitudini și valori ce permit participarea activă a individului la viața socială și economică, urmărind formarea următoarelor competențe-cheie:

- a) competențe de comunicare în limba română;
- b) competențe de comunicare în limba maternă;
- c) competențe de comunicare în limbi străine;
- d) competențe în matematică, științe și tehnologie;
- e) competențe digitale;
- f) competența de a învăța să înveți;
- g) competențe sociale și civice;
- h) competențe antreprenoriale și spirit de inițiativă;
- i) competențe de exprimare culturală și de conștientizare a valorilor culturale” (*Codul Educației al Republicii Moldova*, articolul 11).

În acest context, la fiecare lecție de biologie, elevul va avea posibilitatea, pe de o parte, să-și formeze competențele prevăzute în *Codul Educației*, iar pe de altă parte, să-și realizeze la maximum potențialul intelectual și creativ prin prisma unei strategii didactice interactive, care incită curiozitatea elevilor și-i implică într-un proces motivațional de învățare.

I. REFERINȚE CONCEPTUALE ALE CURRICULUMULUI EDIȚIA 2019 LA BIOLOGIE PENTRU CICLUL LICEAL

Concepția curriculumului la disciplina *Biologie* pentru ciclul liceal

Curriculumul la disciplină este documentul de tip proiectiv, care ghidează profesorul în proiectarea și desfășurarea eficientă a lecțiilor.

Conținutul curriculumului actualizat reflectă 2 aspecte esențiale: aspectul didactic, care răspunde la întrebarea cum proiectăm și desfășurăm demersul educațional pentru a forma personalitatea elevului corespunzător cerințelor societății actuale și se constituie din sistemul de competențe curriculare corelate cu repere metodologice de predare – învățare – evaluare și aspectul ce reflectă conținutul biologiei în calitate de știință care studiază organismele vii, relațiile dintre organisme și relațiile lor cu mediul înconjurător și se constituie din unități de conținut.

Aspectul didactic reflectat în curriculum

Pornind de la sistemul de finalități educaționale reflectat în *Codul Educației al Republicii Moldova*, curriculumul liceal la disciplina *Biologie* orientează proiectarea, organizarea și desfășurarea demersului educațional în contextul unei pedagogii axate pe competențe.

În acest context, din sistemul de competențe-cheie au fost identificate acele competențe, care pot fi formate preponderent prin prisma disciplinei respective și anume: competențe de comunicare în limba maternă, competențe în științe (biologie), competența de a învăța să înveți și competențe care se formează tangențial prin prisma disciplinei *Biologie* dintre care: competențe digitale, competențe sociale și civice, competențe antreprenoriale și spirit de inițiativă. Pe baza acestor competențe-cheie au fost formulate competențe specifice la disciplina *Biologie*.

Drept matrice în redactarea fiecărei competențe specifice a servit formula prezentată în *Curriculumul național* (2018, p. 16), constituită din 4 componente:

- acțiunea, reflectată prin verb;
- domeniul, reflectat prin aspecte ale disciplinei;
- modalitatea, reflectată prin forme, metode, mijloace de realizare a acțiunii;
- contextul, reflectat prin situația de învățare (Tabelul 1.1.).

Tabelul 1.1. Competențe specifice disciplinei *Biologia*

Verbul de acțiune/activitatea	Domeniul/disciplina/subiectul	Modalitatea	Contextul, rezultatul
Utilizarea	limbajului științific biologic	în diverse contexte de comunicare	referitor la structuri, procese, fenomene, legi, concepte.
Investigarea	lumii vii	cu ajutorul metodelor și mijloacelor specifice	pentru îmbunătățirea calității vieții și a mediului.
Implicarea	în activități de menținere a stării de sănătate proprii și a celor din jur	prin aplicarea metodelor interactive	în vederea formării unui comportament sanogen.
Participarea	în acțiuni de ocrotire a biodiversității	prin parteneriat	în vederea rezolvării problemelor ecologice la nivel individual, local și global.

Corelația dintre competențele-cheie și competențele specifice este prezentată în Figura 1.

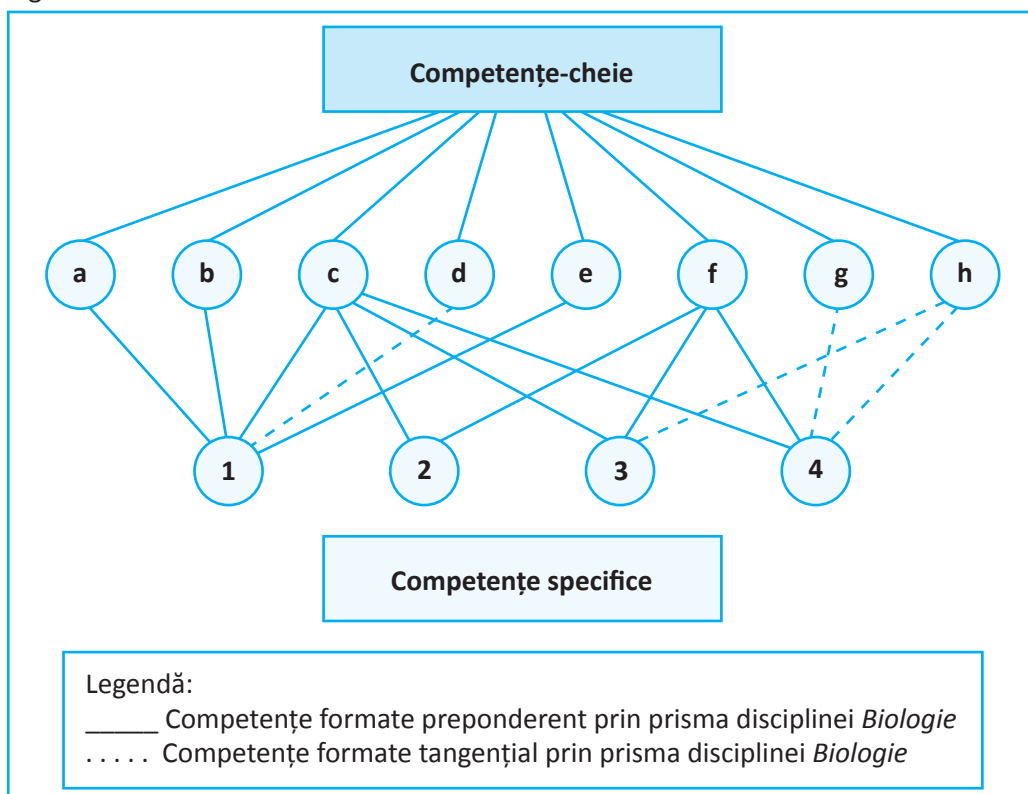


Figura 1. Corelația dintre competențele-cheie și competențele specifice la disciplina *Biologie*

Competențele specifice sunt finalități de studiu ce reprezintă IEȘIRI (OUTPUT) din procesul de învățământ și se evaluează la finalul treptei liceale, or formarea acestora se realizează în cadrul procesului de învățământ prin prisma unităților de competențe, finalități ce reprezintă INTRĂRI (INPUTS) în procesul de învățământ.

Astfel, unitățile de competență au fost formulate, pornind de la competențele specifice.

De exemplu, clasa a XII-a, unitatea de învățare „**Ecologia și protecția mediului**”

Ecologia și protecția mediului Clasa a XII-a	
Competențe specifice	Unități de competență
Utilizarea limbajului științific biologic în diverse contexte de comunicare referitor la structuri, procese, fenomene, legi, concepte.	<ul style="list-style-type: none"> Definirea termenilor: <i>ecologie, populație, biocenoză, biotop, biosferă, ecosistem, lanț trofic, rețea trofică, echilibru dinamic, piramidă ecologică, poluare, factori poluanți.</i> Descrierea particularităților nivelurilor de organizare a materiei vii.
Participarea în acțiuni de ocrotire a biodiversității prin parteneriat în vederea rezolvării problemelor ecologice la nivel individual, local și global.	<ul style="list-style-type: none"> Proiectarea acțiunilor de conservare a biodiversității vegetale și animale din diverse ecosisteme. Planificarea activităților de salubritate a mediului.

Unitățile de competență se realizează prin adaptarea unei tehnologii didactice interactive, aspect reflectat în curriculum prin *activități și produse de învățare*. Aspectul de noutate, la acest capitol, constă în faptul că la fiecare activitate propusă în curriculum este prezentat produsul acesteia, fapt ce denotă o tehnologie educațională eficientă în corelația: proiectarea didactică – evaluarea abilităților elevilor.

II. PROIECTAREA DIDACTICĂ LA DISCIPLINA BIOLOGIE ÎN BAZA CURRICULUMULUI

În contextul pedagogiei axate pe competențe, proiectarea, organizarea și desfășurarea demersului educațional la disciplina *Biologie* are menirea de a asigura formarea la elevi a competențelor necesare pentru rezolvarea situațiilor semnificative din viață.

Această concepție de formare a competențelor este reflectată în **proiectarea didactică**, prin care se pune în valoare măiestria și arta profesorului de a realiza un design al procesului educațional prin joncțiunea anticipată a tuturor elementelor procesului educațional, ținând cont de finalități, resurse (materiale, umane, metodice/metodologice). O bună proiectare denotă viziunea de ansamblu a profesorului asupra actului educațional și asigură respectarea caracterului intenționat, conștient și organizat al educației.

În funcție de perspectiva anticipării demersului didactic, în practica școlară sunt realizate:

- proiecte didactice de lungă durată (proiecte semestriale/anuale);
- proiecte didactice de scurtă durată (proiectul lecției).

Proiectarea didactică de lungă durată

Prin proiectarea didactică de lungă durată, competențele ce trebuie formate la elevi printr-o disciplină se pun în relație cu resursele, timpul disponibil și modalitățile de realizare a feedbackului. Acest instrument oferă imaginea întregului demers care va fi parcurs de către elev și profesor pe durata integrală a unei perioade mai îndelungate și permite repartizarea judicioasă a orelor pentru predare și aprofundare.

În vederea orientării cadrelor didactice în elaborarea proiectului didactic de lungă durată, propunem în continuare *repartizarea temelor/unităților de conținut pe clase și unități de timp*, care, conform reperelor metodologice de predare – învățare – evaluare din curriculum, oferă profesorului libertatea să reorganizeze unitățile de conținut și să adapteze numărul de ore (corespunzător *Planului-cadru de învățământ*), astfel încât să realizeze un demers educațional eficient.

Repartizarea unităților de conținut pe clase și unități de timp

Unități de conținut	Nr. de ore	
	Clasa a X-a	
	Profil real	Profil umanistic
<i>Biologia ca știință</i>	3	2
Caracteristici generale ale organismelor	6	5
Celula, unitate morfofuncțională a organismelor	10	6
Sistematica organismelor	49	21
Total ore	68	34

Unități de conținut	Nr. de ore	
	Clasa a XI-a	
	Profil real	Profil umanistic
Sistemul nervos la om	14	5
Recepția senzorială la om	12	5
Reglarea umorală la om	12	3
Sistemul locomotor și locomoția la om	10	4
Circulația substanțelor în organismul uman	16	4
Respirația la om	8	2
Nutriția la om	12	3
Excreția la om	8	3
Sistemul reproducător și reproducerea la om	10	5
Total ore	102	34

Unități de conținut	Nr. de ore	
	Clasa a XII-a	
	Profil real	Profil umanistic
Bazele geneticii	48	14
Ameliorarea organismelor. Biotehnologii	10	7
Evoluția organismelor pe Terra. Evoluția omului	16	–
Ecologia și protecția mediului	25	12
Total ore	99	33

Structura proiectului didactic de lungă durată include 2 aspecte semnificative: *date generale* și *desfășurarea activității*.

În continuare este prezentat un exemplu de proiect didactic de lungă durată pentru clasa a X-a, profil umanistic, realizat în contextul curriculumului, ediția 2019.

I. *Date generale:*

- *Denumirea instituției de învățământ*
- *Anul școlar (ex. 2019-2020)*
- *Planificarea materiei de studiu: Biologie, clasa a X-a, profil umanistic, 1 oră/săptămână, 34 ore/an.*
- *Structura anului de învățământ (se indică datele semestrelor și ale vacanțelor)*
- *Orarul sunetelor*
- *Orarul lecțiilor*
- *Bibliografia*

II. *Desfășurarea activității*

Unități de competență	Conținut tematic (Unități de conținut/Teme)	Eșalonarea în timp		Tehnologii didactice	Note
		Nr. de ore	Data		
<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea științelor biologice. • Descrierea metodelor de cercetare în biologie. • Utilizarea instrumentarului și a tehnicilor de laborator în procesul de investigație a lumii vii. • Argumentarea importanței științelor biologice în dezvoltarea economiei țării. 	I. Biologia ca știință	2 ore			
	1.1. Științe biologice și metode de cercetare	1		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Activitate frontală ▪ Activitate individuală ▪ Activitate în grup 	
	1.2. Științe biologice în Republica Moldova	1		<ul style="list-style-type: none"> * Lucrul cu textul * Lucrare practică * Demonstrație * Observație * Reprezentări grafice 	

<ul style="list-style-type: none"> Definirea termenilor: <i>metabolism, reproducere, creștere, dezvoltare, sensibilitate.</i> Descrierea însușirilor generale ale organismelor. Estimarea rolului metabolismului, al reproducerii, al creșterii, al dezvoltării, al sensibilității pentru organism. Utilizarea instrumentarului și a tehnicilor de laborator în procesul de investigație a însușirilor generale ale organismelor. Proiectarea acțiunilor de menținere a echilibrului metabolic al organismului. 	<p>II. Caracteristici generale ale organismelor</p> <p>2.1. Metabolismul</p> <p>2.2. Reproducerea</p> <p>2.3. Creșterea și dezvoltarea organismelor</p> <p>2.4. Sensibilitatea organismelor</p> <p>2.5. Recapitulare la unitatea de conținut „Caracteristici generale ale organismelor”</p>	<p>5 ore</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>		<ul style="list-style-type: none"> Activitate frontală Activitate individuală Activitate în grup <p>Tema 2.2 – lucrare practică</p> <ul style="list-style-type: none"> * Lucrul cu textul * Lucrare practică * Experiment * Demonstrație * Observație * Reprezentări grafice * Proiect de cercetare 	
<ul style="list-style-type: none"> Definirea termenilor: <i>celulă, celulă procariotă, celulă eucariotă, țesut, țesuturi vegetale, țesuturi animale.</i> Utilizarea instrumentarului și a tehnicilor de laborator în procesul de investigație a celulei. Identificarea substanțelor anorganice și organice caracteristice celulei. 	<p>III. Celula, unitate morfofuncțională a organismelor</p> <p>3.1. Compoziția chimică a celulei: substanțe anorganice și organice</p> <p>3.2. Structura celulei procariote</p> <p>3.3. Structura celulei eucariote: vegetală, animală</p>	<p>6 ore</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>		<ul style="list-style-type: none"> Activitate frontală Activitate individuală Activitate în grup <ul style="list-style-type: none"> * Lucrul cu textul * Lucrare practică * Experiment * Demonstrație * Observație * Reprezentări grafice * Modelare 	

<ul style="list-style-type: none"> • Estimarea rolului substanțelor anorganice și organice caracteristice celulei. • Recunoașterea diferitor tipuri de celule și țesuturi. • Descrierea funcțiilor principale ale organelor celulare, ale celulei și ale țesuturilor. • Compararea structurii diferitor tipuri de celule. • Argumentarea semnificației vitale a substanțelor anorganice și organice pentru organism. 	3.4. Organizarea celulelor în țesuturi: țesuturi vegetale	1			
	3.5. Organizarea celulelor în țesuturi: țesuturi animale	1			
	3.6. Evaluare sumativă	1			

<ul style="list-style-type: none"> Definirea termenilor: <i>sistematică, unitate taxonomică, regn, filum/încrengătură, clasă.</i> Identificarea principalelor unități taxonomice în sistematica organismelor. Aplicarea unităților taxonomice în clasificarea organismelor. Identificarea caracterelor distinctive ale organismelor la nivel de regn, filum/încrengătură și clasă. Utilizarea instrumentariului de recunoaștere a poziției sistematice a organismelor. Recunoașterea reprezentanților ce aparțin diferitor clase de organisme. Compararea diferitor regnuri, încrengături și clase de organisme. Argumentarea rolului organismelor în natură și în viața omului. 	<p>IV. Sistematica organismelor</p> <p>4.1. Principii de clasificare a lumii vii</p> <p>4.2. Virusuri – forme acelulare de viață</p> <p>4.3. Regnul Monera: Bacterii</p> <p>4.4. Regnul Protiste. Încrângătura Rizopode</p> <p>4.5. Regnul Protiste. Filumul Alge verzi</p> <p>4.6. Regnul Ciuperci. Filumul Bazidomicete</p> <p>4.7. Regnul Plante. Filumul Gimnosperme</p> <p>4.8. Filumul Angiosperme. Clase: Monocotiledonate, Dicotiledonate</p> <p>4.9. Recapitulare la temele studiate la unitatea de conținut: Sistematica organismelor</p> <p>4.10. Regnul Animale. Încrângătura Celenterate. Clasa: Hidrozoare</p>	<p>21 de ore</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p>		<ul style="list-style-type: none"> Activitate frontală Activitate individuală Activitate în grup * Lucrul cu textul * Lucrare practică * Experiment * Demonstrație * Observație * Comparație datelor * Reprezentări grafice * Modelare * Proiect de cercetare * Tehnici de prioritizare 	
--	--	--	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> • Proiectarea acțiunilor de ocrotire a organismelor. 	4.11. Încrengături: Viermi lați, Viermi cilindrici	1			
	4.12. Încrengătura Viermi inelați	1			
	4.13. Încrengătura Moluște: Clasa Gasteropode	1			
	4.14. Încrengătura Artropode. Clasa Insecte	1			
	4.15. Încrengătura Cordate. Clasa Pești osoși, Pești cartilaginoși	1			
	4.16. Clasa Amfibieni	1			
	4.17. Clasa Reptile	1			
	4.18. Clasa Păsări	1			
	4.19. Clasa Mami- fere	1			
	4.20. Evaluare su- mativă	1			

Proiectarea didactică de lungă durată, realizată într-o formă accesibilă în baza curriculumului actual, oferă posibilitatea de a menține inderdependența dintre unități de competență – conținuturi tematice – activități și produse școlare, eșalonate într-o anumită perioadă de timp. Astfel, cadrul didactic contribuie la valorificarea graduală a competențelor specifice disciplinei *Biologie*, respectând succesiunea logică a unităților de conținut.

Proiectarea didactică de scurtă durată

Condiții de anticipare a procesului didactic realizat la lecție sunt oferite de proiectul didactic de scurtă durată, care presupune buna cunoaștere a „pașilor” ce urmează să fie parcurși și a conținutului acestora în cadrul structurii interne a lecției.

În acest context, e necesar ca profesorul să cunoască tipurile lecției și specificul fiecărui tip de lecție.

Leția, forma de bază în învățământul formal

Din punct de vedere al managementului „...leția reprezintă un *microsistem de instruire*” [9].

Această semnificație conferită leției reprezintă o nouă manieră de abordare a activității didactice de bază în cadrul procesului de învățământ.

Nouă manieră de abordare este favorabilă managementului leției. Definită ca „microsistem de instruire”, leția este plasată într-un cadru global și strategic.

Nivelul reprezentat prin „*microsistem de instruire* – operant, de obicei, la nivelul clasei”, leția constituie un exemplu semnificativ prin faptul că „reproduce la nivel micro ceea ce reprezintă la scară largă procesul de învățământ” [6].

Astfel, din perspectivă managerială, leția reflectă la scară *micro* concepția și organizarea procesului de învățământ, realizate la nivel de *macrosistem*.

În acest sens, „leția este o unitate didactică ce tinde în mod deliberat către un anumit scop, în condiții determinate, cu ajutorul unor mijloace adecvate, pentru a ajunge de la condițiile existente la condiții corespunzătoare scopului urmărit” [5].

Deci, leția reprezintă o *entitate complexă*, bazată pe corelația permanentă dintre *obiective – conținuturi – metode – evaluare*.

Reușita leției este determinată de *variabilele care intervin în desfășurarea ei, fiind puse în acțiune și interacțiune* de „binomul profesor – elev” în contextul clasei de elevi, în cadrul activității de predare – învățare – evaluare [5].

- 1) *finalitățile* (competențele și obiectivele operaționale) reprezintă „*inima*” leției, esența, deoarece exprimă comportamentele ce urmează a fi formate elevilor;
- 2) *conținutul materiei* constituie *mijlocul didactic principal* de realizare a obiectivelor propuse;
- 3) *strategia de instruire* (propusă de profesor), respectiv *strategia de învățare* adoptată de elevi, definește tipul de învățare adecvat condițiilor date și, prin el, tipul sau varianta potrivită de lecție, sugerează alegerea și combinarea optimă a metodelor, procedurilor, mijloacelor și formelor de activitate, generează anumite tactici de acțiune;
- 4) *tehnologia didactică* propune utilizarea unor metode și procedee didactice, materiale și mijloace de învățământ care contribuie la realizarea finalităților prin intermediul conținuturilor;
- 5) *formele de grupare a elevilor în cadrul leției* (activități în grup, cazuri care trebuie tratate individual etc.) perfecționează cadrul social al leției, facilitează îmbinarea studiului independent cu învățarea interdependentă, contribuie la diversificarea metodelor;
- 6) acțiunile de *predare – învățare – evaluare*, subordonate finalităților, îndeplinesc funcții complementare de comunicare, de formare a valorilor, atitudinilor, abilităților și de verificare a gradului de însușire a achizițiilor;

- 7) operațiile speciale de *evaluare* (inițială, continuă, finală) asigură conexiunea inversă (*feedback*) de măsurare și apreciere a rezultatelor obținute în timpul lecției și la sfârșitul lecției, îndeplinind funcția de reglare – autoreglare a activității realizate de binomul profesor – elev în cadrul lecției;
- 8) resursele și stilurile pedagogice existente și promovate la nivelul clasei de elevi asigură contextul lecției, climatul educațional al lecției, ambianța educațională a lecției care favorizează (sau inhibă) realizarea obiectivelor propuse la începutul lecției.

Aceste *variabile ale lecției* pot fi grupate în cadrul *unui model tridimensional al lecției*: dimensiunea *funcțională*, dimensiunea *structurală* și dimensiunea *operațională* [5]:

- dimensiunea *funcțională* a lecției include obiectivele operaționale ale lecției;
- dimensiunea *structurală* include: profesorul și elevii clasei; conținuturile, metodologia, formele de organizare, timpul disponibil, mediul clasei;
- dimensiunea *operațională* include proiectul lecției elaborat de către profesor, strategiile de instruire propuse, procesul de *predare – învățare – evaluare*, circuitele de *feedback* cu funcțiile lor ameliorative etc.

Tipuri de lecții

Termenul „*tip*” provine din limba greacă „*tipos*”, care semnifică formă, caracter, aspect dominant.

Tipul lecției este determinat de obiectivul principal, care poate viza: comunicarea unor cunoștințe; formarea unor priceperi, deprinderi și atitudini; sistematizarea unor cunoștințe și capacități; evaluarea unor cunoștințe, aptitudini și atitudini dobândite anterior etc. Fiecare tip de lecție are o structură ce îi permite realizarea obiectivului principal. Orice tip de lecție realizează o concordanță internă între componentele esențiale ale instruirii: obiective, conținuturi, forme, metode, mijloace, procedee, evaluare.

În acest context, principalele tipuri de lecție sunt următoarele:

- *lecție mixtă*;
- *lecție de comunicare/de asimilare a cunoștințelor*;
- *lecție de formare a priceperilor și deprinderilor*;
- *lecție de fixare și sistematizare/consolidare a cunoștințelor*;
- *lecție de verificare, apreciere și notare a cunoștințelor, priceperilor și deprinderilor/lecție de evaluare*.

Tabelul 2.1. Particularitățile tipurilor de lecții
(adaptat după Ionescu M., Radu I., 2001, pag. 196-197)

Tipul lecției	Structura lecției	Caracteristici
Lecție mixtă	<ol style="list-style-type: none"> 1. Momentul organizatoric 2. Verificarea cunoștințelor 3. Comunicarea cunoștințelor noi 4. Fixarea cunoștințelor noi 5. Formarea priceperilor și deprinderilor 6. Concluzii. Realizarea feedbackului 7. Tema pentru acasă 	<p>Lecția mixtă vizează realizarea, în măsură aproximativ egală, a mai multor obiective: comunicare, sistematizare, fixare, verificare a cunoștințelor. Este cel mai frecvent tip de lecție întâlnit în practica educațională, inclusiv la lecțiile de <i>Biologie</i>.</p> <p>Profesorul antrenează elevii în activități co-respunzătoare tuturor sarcinilor didactice (dobândire de cunoștințe noi, formare de priceperi și deprinderi intelectuale și/sau practice, repetare și sistematizare, verificare și apreciere, aplicare), activități legate organic între ele în așa fel încât lecția să apară ca un tot unitar, ca un sistem.</p>
Lecție de asimilare/ dobândire a cunoștințelor noi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Momentul organizatoric 2. Reactualizarea cunoștințelor 3. Comunicarea cunoștințelor noi 4. Fixarea cunoștințelor noi și realizarea feedbackului 5. Tema pentru acasă 	<p>Acest tip de lecție are un obiectiv didactic fundamental: însușirea de cunoștințe (și, pe baza acestora, dezvoltarea unor capacități și atitudini intelectuale).</p> <p>Activitatea didactică este orientată spre dobândirea de către elevi de cunoștințe, de dezvoltare a operațiilor gândirii, de formare a unor capacități instrumentale și operaționale. Profesorul se bazează pe anumite cunoștințe anterioare ale elevilor și deduce noul cu ajutorul elevilor; predomină dobândirea noului, celelalte momente (verificarea, recapitularea, fixarea) ocupând o pondere mai mică.</p>
Lecție de formare a priceperilor și deprinderilor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Momentul organizatoric 2. Efectuarea exercițiilor 3. Rezolvarea exercițiilor-model 4. Rezolvarea exercițiilor cu condiții schimbate 5. Rezolvarea exercițiilor cu elemente de creativitate 6. Concluzii 7. Tema pentru acasă 	<p>Acest tip de lecție are drept obiectiv formarea și exersarea deprinderilor intelectuale, motorii sau a capacităților creatoare în funcție de specificul disciplinei.</p> <p>În cadrul acestui tip de lecție se urmărește familiarizarea elevilor cu diferite procedee de muncă intelectuală, obișnuirea lor cu organizarea și desfășurarea unor activități practice (ex., la lecțiile de <i>Biologie</i>: experimente, observații, lucrări practice, lucrări de laborator, modelări etc.), în care să aplice cunoștințele și abilitățile pe care le dețin.</p>

Lecție de recapitulare și sistematizare	<ol style="list-style-type: none"> 1. Momentul organizatoric 2. Recapitularea și sistematizarea cunoștințelor 3. Concluzii. Realizarea feedbackului 4. Tema pentru acasă 	<p>Lecția de recapitulare și sistematizare contribuie la aprofundarea și perfecționarea cunoștințelor și competențelor elevilor, prin evidențierea conexiunilor existente între cunoștințele corespunzătoare unui modul sau mai multor module și chiar mai multor discipline școlare înrudite.</p> <p>Acest tip de lecție se poate organiza: la începutul anului școlar pentru recapitularea și sistematizarea materiei studiate în anul școlar precedent (condiția de bază a eficientizării acestui tip de lecție o constituie redimensionarea conținuturilor în jurul unor idei cu valoare cognitivă relevantă); în timpul anului școlar pentru a fixa și a consolida materia studiată în cadrul unor teme sau module; la finele anului școlar pentru a înlesni elevilor formarea unei viziuni de ansamblu și unitare asupra conținutului studiat.</p>
Lecție de verificare, apreciere și notare a cunoștințelor, priceperilor și deprinderilor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Momentul organizatoric 2. Verificarea cunoștințelor, priceperilor și deprinderilor 3. Notarea elevilor 4. Concluzii. Realizarea feedbackului 5. Tema pentru acasă 	<p>Lecție de verificare, apreciere și notare a cunoștințelor, priceperilor și deprinderilor urmărește constatarea nivelului de pregătire al elevilor, dar și actualizarea și încadrarea cunoștințelor în noi cadre de referință semnificative, cu consecințe importante asupra viitoarelor trasee de învățare.</p> <p>Astfel, acest tip de lecție:</p> <ul style="list-style-type: none"> - are rol de „bilanț”, de evidențiere a modificărilor produse și a influențelor asupra tuturor laturilor personalității elevilor în urma transmiterii unui volum de informații într-un anumit interval de timp; - are valoare constatativ-prospectivă, relevând măsura în care elevii și profesorul au realizat obiectivele propuse și conturând ceea ce ar mai trebui să întreprindă în viitor în acest scop; - oferă posibilitatea realizării feedbackului pe multiple planuri (al asimilării cunoștințelor, priceperilor și deprinderilor, al operaționalizării lor, al participării elevilor la activitatea de învățare etc.).

Pornind de la particularitățile tipurilor de lecții, *lecția mixtă*, prin complexitatea și multilateralitatea sa, se impune ca model superior de organizare a instruirii, care respectă integral cerințele proiectării *curriculare* (interdependența permanentă între acțiunile de predare – învățare – evaluare, un proces de învățământ deschis, autoperfectibil prin funcția de reglare – autoreglare a activității îndeplinită de evaluarea continuă); toate celelalte tipuri de lecție, care acordă o mai mare importanță unei acțiuni didactice (unui obiectiv dominant), sunt perfectibile în raport cu lecția mixtă, contribuind la flexibilizarea acesteia în diferite contexte didactice.

Toate tipurile de lecții sunt perfectibile în funcție de capacitatea lor de valorificare efectivă a timpului pedagogic disponibil, care presupune construirea unor situații de instruire/învățare optime în raport cu condițiile existente în cadrul clasei de elevi [8].

Desfășurarea eficientă a lecției are la bază anumite condiții:

- crearea unei atmosfere psihologice productive, axată pe stimă și încredere reciprocă;
- formarea motivației pentru învățare;
- înarmarea elevilor cu tehnici de a învăța să învețe;
- oferirea unui conținut informațional funcțional necesar pentru rezolvarea anumitor situații din viață.

Ținând cont de aceste aspecte, profesorul poate proiecta demersul educațional al unei lecții, răspunzând, pe de o parte, cerințelor curriculare la disciplină, iar, pe de altă parte, necesităților și intereselor elevilor implicați în procesul de învățare.

Proiectul didactic de scurtă durată, la fel ca și proiectul didactic de lungă durată, implică 2 aspecte structurale: *date generale* și *desfășurarea activității*.

Dintre toate variantele de proiecte didactice de scurtă durată putem configura 2 modele:

- un model de proiect care are la bază conexiunea elementelor constitutive ale procesului (modelul **a**);
- un model de proiect în care accentul se pune pe actanții procesului didactic: profesorul și elevul (modelul **b**).

I. Date generale

- *Obiectul de studiu*
- *Clasa*
- *Data*
- *Tema*
- *Tipul lecției*
- *Metodologia formării competențelor*
- *Bibliografia*

II. Desfășurarea activității

a)

Etapele lecției	Obiectivele operaționale	Conținutul informațional	Tehnologia didactică	Evaluarea

b)

Etapele lecției	Obiectivele operaționale	Activitatea profesorului	Activitatea elevului	Evaluarea

În continuare este prezentat un exemplu de proiect didactic de scurtă durată pentru clasa a X-a, realizat în contextul curriculumului, ediția 2019.

PROIECT DIDACTIC DE SCURTĂ DURATĂ

la *BIOLOGIE*

realizat în clasa a X-a, profil real

Data _____

Tema: **Structura florii la Angiosperme**

Tipul lecției: *Lecție de formare a priceperilor și deprinderilor*

Metodologia formării competențelor

Competențe specifice disciplinei *Biologie*

- Utilizarea limbajului științific biologic în diverse contexte de comunicare referitor la structuri, procese, fenomene, legi, concepte.
- Investigarea lumii vii cu ajutorul metodelor și mijloacelor specifice pentru îmbunătățirea calității vieții și a mediului.

Unități de competență:

- Utilizarea instrumentariului de recunoaștere a poziției sistematice a organismelor.
- Recunoașterea reprezentanților ce aparțin diferitor clase de organisme.

Obiective operaționale:

Elevul va fi capabil:

O₁ – să recunoască structura unei flori după diagrama florală;

O₂ – să modeleze structura florii pe baza unei diagrame florale.

Etapale lecției	Obiective operaționale	Conținuturi	Tehnologie didactică	Evaluare
Momentul organizatoric Efectuarea exercițiilor		<ul style="list-style-type: none"> ● Realizarea apelului ● Pregătirea pentru lecție <p style="text-align: center;">Lucrare practică</p> <p>SD 1</p> <ul style="list-style-type: none"> * Parcurgeți etapele din fișa lucrării practice. <p style="text-align: center;">ANALIZA STRUCTURII FLORII LA ANGIOSPERME</p> <p>Materiale necesare:</p> <p>Microscop, secțiuni microscopice cu structura polenului, planșe, lupe, flori vii, plastilină, material ilustrativ cu diverse flori de angiosperme, fișă cu diagrama florală.</p> <p>Etapale lucrării practice:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Descrieți structura florii la angiosperme, utilizând atlasul botanic. 2. Desenați o diagramă florală (la dorință), utilizând simbolurile din fișa „Diagrama florală”, prezentată în ANEXA 1. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Activitate frontală * Conversație ● Activitate în grup * Lucrare practică * Lucrul cu atlasul botanic * Desen grafic * Observație * Descriere * Fișa de activitate a elevului * Conversație 	Verificăm corectitudinea schițării diagramei florii prin prezentarea desenului.
Rezolvarea exercițiilor cu condiții schimbate	O₁	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analizați structura externă a unei flori vii și descrieți fiecare parte analizată. 2. Desprindeți părțile de structură a florii și aranjați-le pe hârtie în următoarea ordine: <ol style="list-style-type: none"> a) primul rând – caliciul florii; b) al doilea rând – petalele florii; c) al treilea rând – staminele; d) al patrulea rând – gineceul. 3. Scrieți formula florii vii analizate, utilizând simbolurile din fișa „Diagrama florală”. 4. Observați la microscop pe preparate permanente staminele și grăunciorul de polen al plantelor angiosperme și desenați structurile vizualizate. 5. Secționați gineceul florii analizate și priviți-l la microscop. 6. Desenați structura gineceului vizualizat la microscop. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Activitate individuală * Lucrul cu material natural * Observație * Desen grafic * Conversație 	Verificăm structura florii prin prezentarea desenelor.

Rezolvarea exercițiilor cu elemente de creativitate	O ₂	<p>SD 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scrieți formula unei flori pe care doriți s-o creșteți în grădină. • Modelați această floare din diverse materiale. • Prezentați modelul elaborat. 	<ul style="list-style-type: none"> • Activitate individuală • Abrevieri • Modelare 	Verificăm corectitudinea utilizării simbolurilor în formula florii. Evidențiem corectitudinea structurii florii prin prezentarea modelului elaborat de elevi.
Tema pentru acasă		<ul style="list-style-type: none"> • Elaborează o fișă instructivă cu tema „Floarea – simbol al vieții”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Activitate individuală * Notițe 	

DIAGRAMA FLORALĂ

FORMULA FLORALĂ are rolul de a exprima, printr-o scriere simbolică, alcătuirea unei flori. Pentru aceasta se folosesc semne convenționale.

K – caliciu

C – corola

A – androceul

G – gineceul

Lângă fiecare literă în dreapta este localizată o cifră sau mai multe. Acestea reflectă numărul elementelor florale, care intră în componența verticilului respectiv. Pe lângă cifre, sunt folosite și simboluri cu rolul de a indica anumite caractere ale florii respective.

Simbolurile florii:

♂ – flori hermafrodite

♂ – flori masculine

♀ – flori feminine

* – simetrie actinomorfă

↑ – simetrie zigomorfă

@ – dispoziție spiroclică

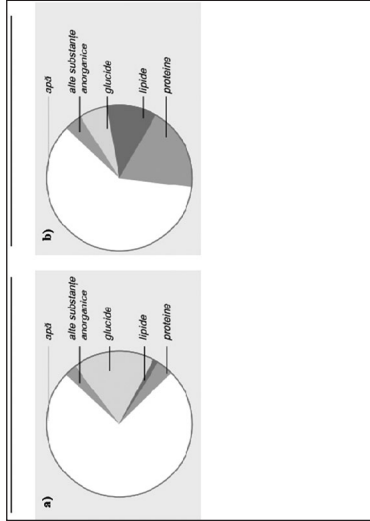
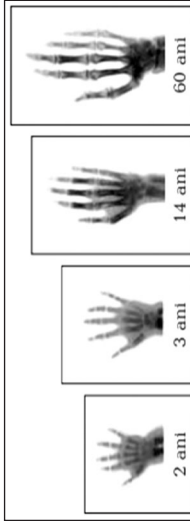
0 – absența unui verticil

() – concreșterea elementelor florale dintr-un ciclu. Se exprimă prin închiderea simbolurilor acestora în paranteze mici.

[] – concreșterea elementelor din verticilii diferite care se marchează prin închiderea simbolurilor acestora în paranteze pătrate.

- (linie orizontală) – prezintă poziția ovarului. În cazul când este pusă deasupra numărului de carpele, indică poziția inferioară a ovarului, iar când este pusă dedesubt indică prezența unui ovar superior, iar când simbolul se așază în dreptul numărului de carpele indică un ovar semiinferior.

∞ – indică prezența într-un verticil a unui număr nedeterminat de elemente.



III. REFERINȚE METODOLOGICE ȘI PROCESUALE ALE CURRICULUMULUI LA DISCIPLINA BIOLOGIE

Particularitățile strategiei didactice în raport cu demersul inovativ al curriculumului

În domeniul educațional, strategia poate fi definită ca: „Știința sau arta de a combina și a coordona acțiunile în vederea atingerii unui scop. Ea corespunde unei planificări pentru a ajunge la un rezultat, propunând obiective de atins și mijloace vizate pentru a le atinge.”

Astfel, **strategia didactică** reprezintă modalitatea eficientă prin care profesorul îi ajută pe elevi să acceadă la cunoaștere și să-și dezvolte capacitățile intelectuale, priceperile, deprinderile, aptitudinile, sentimentele și emoțiile. Ea se constituie dintr-un ansamblu complex și circular de metode, tehnici, mijloace și forme de organizare a activității didactice (elemente constitutive ale tehnologiei didactice), pe baza cărora profesorul elaborează un demers educațional în vederea realizării eficiente a învățării.

Curriculumul liceal, ediția 2019, la disciplina *Biologie* orientează proiectarea, organizarea și desfășurarea demersului educațional în contextul unei pedagogii axate pe competențe.

În acest sens, strategiile didactice se caracterizează prin flexibilitate, adaptându-se la situațiile și condițiile apărute spontan, iar profesorul care va reuși într-un astfel de context educațional va fi cel care va da dovadă de creativitate și spontanietate în selectarea metodelor, tehnicilor, mijloacelor de învățare, a formelor de organizare și îmbinării armonioase a acestora oportune situațiilor de învățare [1].

Rolul tehnologiei didactice în formarea graduală a competențelor specifice disciplinei în procesul de predare – învățare

Tehnologia didactică corespunzătoare concepției curriculumului actualizat pune accent pe metode, forme, mijloace care sporesc potențialul intelectual al elevilor, prin angajarea lor la un efort personal în actul învățării, care se soldează cu o formare de eficiență maximă.

Practica educațională demonstrează apariția în permanență a ideilor, teoriilor pedagogice noi și, în acest context, a situațiilor inedite de învățare. În astfel de situații, se solicită metode corespunzătoare modului de abordare a învățării de către elevi etc.

Profesorul M. Ionescu propune principalele criterii, care stau la baza alegerii sistemului de metode în procesul de învățare (Tabelul 3.1.) [12].

Tabelul 3.1. Criterii de selectare a metodelor didactice

Natura factorilor	Criterii
Factori obiectivi	<ul style="list-style-type: none">• obiectivul fundamental• obiectivele operaționale• sistemul principiilor didactice generale și sistemul principiilor didactice specifice <i>Biologiei</i>• analiza sistemică a conținutului științific• unitatea dintre conținutul instruirii și metodele de învățământ în contextul unei strategii didactice coerente• logica internă a științei• legitățile procesului învățării• legitățile procesului predării
Factori subiectivi	<ul style="list-style-type: none">• resursele psihologice ale elevilor• caracteristicile clasei de elevi• personalitatea și competența profesorului• contextul uman și social al aplicării metodei

Acest sistem de criterii poate fi completat de către profesorul de biologie, în funcție de contextul educațional, de situația de învățare.

Procesul de învățământ axat pe formarea de competențe la elevi evidențiază anumite tendințe de perfecționare a metodologiei didactice, precum:

- *orientarea priorităților metodologice în vederea realizării obiectivelor de natură formativă, prin utilizarea conținuturilor, a experiențelor de învățare, a capacităților și abilităților elevilor;*
- *axarea în cadrul activităților de instruire pe elev, pe diferențiere și individualizare/pe personalizarea elevului;*
- *combinarea metodelor de învățare, a procedeele de aplicare a metodelor, integrarea metodică a mijloacelor de învățământ (inclusiv a mijloacelor tehnice de învățământ – computerul), alternarea metodelor interactive în procesul de predare – învățare.*
- *transformarea treptată a metodologiei instruirii dirijate într-o metodologie a autoinstruirii.*

În vederea implementării principiilor reflectate în curriculum, e necesar ca profesorii să pună accent pe aspecte de modernizare și perfecționare a metodelor didactice utilizate la disciplina *Biologie*.

În acest context, noua tehnologie didactică se referă atât la aplicarea în practică a noilor metode didactice, cât și la perfecționarea și modernizarea metodelor și mijloacelor de învățământ existente, astfel ca ele să corespundă cerințelor concepției curriculare, să contribuie la realizarea finalităților învățământului prin activizarea optimă a elevilor, atât în plan intelectual, cât și în cel practic, prin cultivarea atitudinii euristice investigaționale, formarea spiritului de inițiativă etc.

În acest context, se evidențiază anumite aspecte de modernizare și perfecționare a metodelor didactice:

- accentuarea caracterului euristic, de activism și de creativitate al metodelor de învățare;
- asigurarea caracterului dinamic și deschis al metodologiei didactice;
- diversificarea metodelor didactice;
- amplificarea caracterului formativ al metodelor;
- accentuarea caracterului practic-aplicativ al metodelor;
- reevaluarea metodelor tradiționale;
- asigurarea relației dinamice „metode – mijloace de învățământ” [1].

Adaptarea metodelor didactice interactive în situații de predare – învățare pentru formarea competențelor la lecțiile de *Biologie*

Pornind de la definiția „competența este un sistem integrat de cunoștințe, abilități, atitudini și valori, dobândite, formate și dezvoltate prin învățare, a căror mobilizare permite identificarea și rezolvarea diferitor probleme în diverse contexte și situații” [11], prezentăm modelul grafic de formare a unei competențe în figura de mai jos [3]:

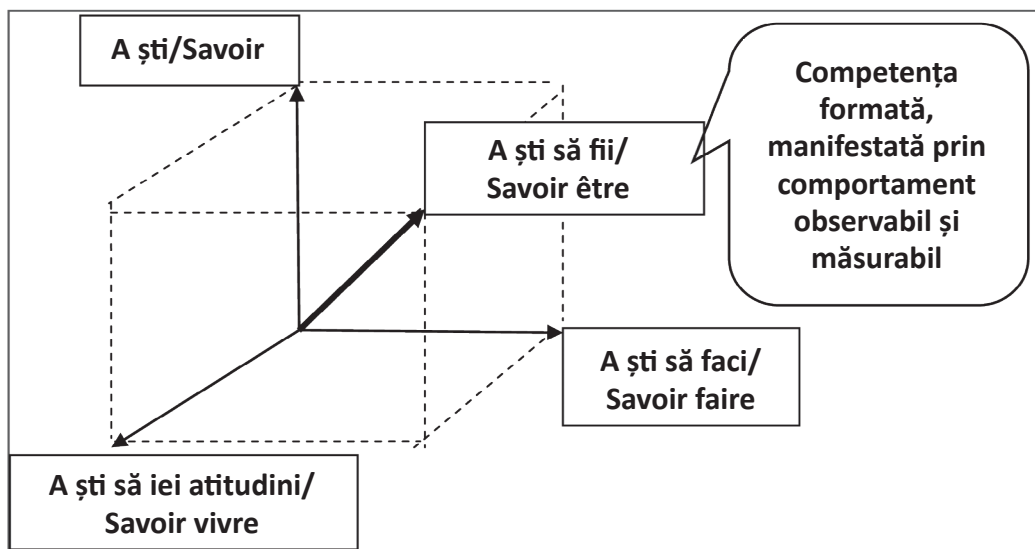


Figura 2. Modelul grafic de formare a competenței

În procesul de învățământ, pentru formarea fiecărei componente a competenței, e necesar ca profesorul să adapteze o gamă de metode/tehnici interactive, care asigure o educație dinamică, formativă, motivantă, reflexivă, continuă.

Componenta „a ști/savoir” are scopul de a interioriza informația comunicată. În acest caz sunt implicate anumite procese psihice: *percepția, memoria și unele operații elementare de gândire*. Pentru asimilarea/interiorizarea conștientă a informației, se utilizează metode care implică aceste procese psihice în procesul de informare/documentare/asimilare a cunoștințelor.

Unele dintre cele mai des întâlnite metode ce contribuie la dezvoltarea *percepției* sunt metode de *lucru cu textul*. Există o gamă variată de metode de lucru cu textul corespunzătoare particularităților de vârstă ale elevilor din ciclul liceal.

În continuare sunt prezentate câteva metode de **lucru cu textul** și teme la care pot fi adaptate.

Înșușirea cunoștințelor la lecțiile de *Biologie* este optimizată atunci când se bazează pe cunoaștere și experiențe anterioare, care le permit elevilor să îmbine ceea ce știu deja cu informația nouă care trebuie învățată.

Această abordare poate fi realizată prin intermediul metodei **Știu, vreau să știu, am învățat**. Astfel, se trece în revistă ceea ce elevii știu despre un subiect anumit și apoi se formulează de către elevi întrebări la care se așteaptă găsirea răspunsurilor în cadrul lecției.

Etapele aplicării metodei:

- organizarea elevilor în perechi;
- profesorul cere elevilor să alcătuiască o listă cu ceea ce știu despre tema abordată;
- profesorul desenează un tabel la tablă cu rubricile **Știu, Vreau să știu, Am învățat**;
- se notează în prima coloană informațiile prezentate de elevi după discutarea acestora cu întreaga clasă;
- elevii elaborează o listă de întrebări cu ceea ce ar dori să cunoască despre tema abordată;
- profesorul completează cea de-a doua coloană a tabelului cu întrebările identificate de elevi. Aceste întrebări vor evidenția nevoile de învățare ale elevilor în legătură cu tema abordată;
- elevii citesc textul;
- după lectura textului, se revine asupra întrebărilor formulate în coloana a doua și se identifică cele care și-au găsit răspunsurile în text. Acestea se trec în coloana *Am învățat*;
- elevii fac comparație între ceea ce știau deja despre tema abordată, tipul și conținutul întrebărilor formulate și ceea ce au învățat prin lecturarea textelor;
- se discută despre tema abordată.

Informația cuprinsă în coloana a treia poate fi organizată în diverse categorii.

Aplicație:

De exemplu, la unitatea de conținut *„Circulația substanțelor în organism”*, tema *„Sistemul cardiovascular la om”*, clasa a XI-a, profil umanistic:

Etapale metodei:

1. La început, elevii formează perechi și alcătuiesc o listă cu tot ceea ce știu despre sistemul cardiovascular.
2. În timp ce elevii realizează lista, profesorul desenează pe tablă un tabel:

ȘTIU	VREAU SĂ ȘTIU	AM ÎNVĂȚAT

3. Profesorul cere perechilor de elevi să spună ce au scris și notează în coloana din stânga informațiile cu care tot grupul este de accord (inima – organ principal, localizată în partea stângă a cutiei toracice, formă de pară, alcătuire – 4 camere (2 atri, 2 ventricole) etc.
4. Folosind aceeași modalitate, elevii vor elabora o listă de întrebări care vor fi notate în a doua coloană a tabelului, acestea evidențiind nevoile de învățare ale elevilor în legătură cu tema abordată (care este poziția inimii față de alte organe? Care este structura inimii, a vaselor sangvine? Cum se desfășoară activitatea inimii? Ce este tensiunea arterială? etc.
5. Elevii citesc textul din manual.
6. Elevii observă materialele didactice indicate de profesor (planșe, mulaje), profesorul oferă explicațiile necesare referitoare la structura inimii și vaselor sangvine etc.
7. Se discută, se revine la informațiile deținute de elevi, se constată la ce întrebări s-a găsit răspunsul.
8. Răspunsurile se trec în coloana *Am învățat*.
9. Elevii fac comparație între ceea ce știau și ceea ce au învățat.
10. Informația cuprinsă în coloana a treia se organizează sub forma unei scheme: păianjen, lanțul evenimentelor, ciorchine, matrice de comparare, graficul T, hărți mentale etc.

Lectura ghidată, o metodă de lucru pe un text, care nu a fost citit anterior de către elevi și care, prin subiectul lui captivant, trebuie să-i motiveze să cerceteze cu atenție dezvoltarea subiectului și să facă diverse propuneri. Activitatea se va subordona obiectivului de a-i face pe elevi cititori pasionați și de a le forma abilități de analiză și reflecție critică.

Profesorul pregătește din timp un text, îl împarte în fragmente, formulează întrebări la fiecare fragment. Elevii sunt rugați să citească concomitent, până la finalizarea textului.

Propunem în continuare 2 texte ce pot fi analizate prin prisma metodei *lectura ghidată* pentru unitatea de conținut: „Sistemul reproducător și reproducerea la om”, clasa a XI-a.

Textul nr. 1

Metode contemporane de prevenire a sarcinii și a bolilor sexual transmisibile

Contracepția (din latină „împotriva conceperii”) este un termen care include în sine toate măsurile luate pentru a preveni sarcina nedorită.

Se cunosc metode de contracepție cu rol dublu: și de prevenire a sarcinii, și de protecție împotriva infecțiilor cu transmitere sexuală (ITS). De exemplu, **abstinența**, pe de o parte, poate asigura o protecție maximă în prevenirea sarcinii nedorite, iar pe de altă parte, în prevenirea ITS.

Există o mare diversitate de **metode de contracepție**.

Ele se împart în:

- a) Metode de barieră:** împiedică nimerirea spermei în organele genitale feminine (prezervativul, diafragma, cupola cervicală). **Prezervativul** este una dintre metodele care protejează atât de sarcină nedorită, cât și de infecțiile cu transmitere sexuală. Prezervativele pentru bărbați reprezintă cel mai cunoscut mijloc și constituie o metodă eficientă de protecție în cazul ITS, indiferent dacă se mai utilizează și o altă metodă contraceptivă. Prezervativele pentru femei nu sunt la fel de eficiente în cazul ITS.
- b) Contracepția hormonală:** poate fi administrată prin pastilele contraceptive, injecții contraceptive, implant, emplastru, inel cervical. Contracepția hormonală acționează prin oprirea ovulației la femei (adică celula sexuală feminină nu se maturizează, nu iese din ovar și nu se poate întâlni cu spermatozoizii). Acest tip de contracepție produce modificări ale endometriului adică schimbări în mucoasa uterului, care nu permit dezvoltarea sarcinii. Contracepția hormonală se consideră una dintre cele mai eficiente metode contraceptive, dar, înaintea aplicării, trebuie să consultați medicul specialist.
- c) Metoda dublă de protecție:** prevede utilizarea concomitentă a prezervativului (care protejează de infecțiile cu transmitere sexuală) și a pastilelor contraceptive (care se referă la metodele mai eficiente de prevenire a sarcinii). Se numește metoda dublă olandeză de prevenire a sarcinii, pentru că a început să fie practică pe larg în Olanda, însă este foarte populară în rândul tinerilor din Europa.
- d) Contracepția intrauterină:** prevede plasarea unui dispozitiv intrauterin (sterilet), care împiedică dezvoltarea sarcinii în uter.
- e) Contracepția de urgență:** sunt pastile care pot fi luate în decurs de 120 de ore după raportul sexual neprotejat. Metoda se mai numește „contracepția post coitală” sau „pilula de a II-a zi”. Aceste pastile trebuie luate în cazuri excepționale (contact sexual neprotejat, viol sau caz în care s-a rupt prezervativul ori a rămas în vagin). Aceste pastile conțin doze mai mari de hormoni decât pastilele contraceptive luate zilnic și, înaintea aplicării, trebuie să consultați medicul specialist.

- f) **Contracepția chirurgicală sau sterilizarea** este o metodă ireversibilă. La femei tehnic se efectuează mai complicat (este necesară o intervenție laparoscopică), în cadrul căreia se închide lumenul trompelor uterine, ceea ce împiedică întâlnirea celulelor sexuale feminine cu cele masculine. La bărbați se face ligatura ductului spermatic (este o operație foarte simplă) și spermatozoizii nu ajung în mediul extern. Adolescenților nu le este recomandată.
- g) **Spermicidele:** diferite ovule, creme, supozitorii care se introduc în vagin înainte de fiecare raport sexual și care acționează prin inactivarea spermatozoizilor. Este una dintre metodele de protecție mai puțin eficiente.
- h) **Abstinența**, pe de o parte, poate asigura o protecție maximă în prevenirea sarcinii nedorite, iar pe de altă parte, în prevenirea ITS.
- i) **Metodele naturale:** raportul sexual întrerupt și metoda calendarului. Se consideră cele mai puțin eficiente metode de contracepție. Nu protejează de ITS, infecția HIV și hepatita virală B. **Aceste metode naturale eșuează în majoritatea cazurilor și nu sunt recomandate.**

(Text adaptat din sursa: <http://new.neovita.md/contraceptie>)

Această metodă poate fi folosită și în predarea diferitor teme, inclusiv, teme pentru extindere și aprofundare a cunoștințelor, de exemplu, în clasa XI-a, la unitatea de conținut „Sistemul reproducător” și reproducerea la om, poate fi propusă tema „Amânarea relațiilor sexuale. Vârsta consimțământului sexual”.

Textul nr. 2

Vârsta consimțământului sexual

Perioada adolescenței este marcată de stări de confuzie, nesiguranță, emoții necunoscute, spirit de aventură, dorință de cunoaștere și de afirmare, foarte multe dintre ele datorate descoperirii sexualității proprii. Unii tineri ar vrea să înțeleagă și să controleze aceste stări, ar vrea să poată face față evenimentelor, dar nu știu cum, fiindcă nu au suficiente cunoștințe. Alții au rezerve în aspectul asumării responsabilității și consideră că lucrurile se vor „aranja” de la sine, astfel, fără cunoștințele și pregătirea necesară, se avântă în „viața sexuală”.

Vârsta consimțământului sexual este vârsta de la care legiuitorul consideră că persoana este capabilă să aibă, în cunoștință de cauză, relații sexuale. Până la această vârstă este ilegal pentru oricine să aibă relații sexuale cu minora/minorul, indiferent de vârstă. În lume, **vârsta consimțământului sexual pentru fete variază între 12 și 21 de ani**. Vârsta medie este de 16 ani. Unele state permit relațiile sexuale doar pentru cei care sunt căsătoriți, indiferent de vârsta lor.

În cazul minorilor cu vârsta de până la 16 ani, consimțământul benevol pentru obținerea serviciilor de ocrotire a sănătății reproducerii este exprimat atât de minor, cât și de reprezentantul legal al acestuia. Atunci când este imposibil de a obține consimțământul reprezentantului legal al minorului și când serviciile medicale sunt indicate pentru a păstra viața și sănătatea acestuia, este suficient consimțământul său benevol. În această situație, decizia este luată în mod consultativ de către prestatorii de servicii, în interesul superior al minorului, în conformitate cu actele normative ale Ministerului Sănătății, Muncii și Protecției Sociale.

(Textul este adaptat din sursa: <http://www.culturavietii.ro/2014/05/30/varsta-consimtamentului-sexual-pentru-fete-cateva-date/>)

Planul de idei este o metodă care constă în extragerea și ordonarea logică sau reprezentarea schematică a ideilor principale din text.

Procesul de elaborare a planului de idei presupune:

- Realizarea a cel puțin două lecturi atente, urmărindu-se desprinderea structurii logice a mesajului reflectat în text.
- Identificarea ideilor pe gradele lor de generalitate (fundamentale secundare), precum și a raporturilor dintre ele cu menționarea unor exemple ilustrative.
- Secvenționarea textelor lungi în fragmente de texte în funcție de ideile principale pe care le conțin.
- Clasarea, ordonarea și includerea într-un plan, schemă a ideilor.
- Verificarea fidelității extragerii ideilor (idei fundamentale, principale, secundare) prin revenire la mesajul de bază al textului.

Această metodă poate fi folosită, de exemplu, în clasa XII-a, la tema „*Replicarea, transcripția, translația*”.

În continuare este prezentat un model al planului de idei pentru translație.

Procesul de translație

- Esența procesului de translație.
- Locul desfășurării translației.
- Tipuri de ARN implicați în translație.
- Rolul ARNt în translație.
- Modalitatea transmiterii informației genetice din ARNm în molecula de proteină.

Un alt domeniu de metode care contribuie la formarea componentei *savoir/a ști* sunt **reprezentările grafice**.

În general, **reprezentările grafice** sunt metode de învățare prin care se ghidează elevii în structurarea logică a informației. În fiecare caz, totuși, afirmă Sv. Semionov, funcționează ca *instrumente de gândire*, solicitând și generând o gândire de nivel superior [14].

Reprezentările grafice includ 2 elemente-cheie: prezentarea schematică a elementelor unui sistem și conținutul informațional/materie de studiu (Tabelul 3.2.).

Tabelul 3.2. Structura reprezentărilor grafice

Prezentarea schematică a elementelor unui sistem	Conținutul informațional
Scheme: structurate logic, corelative, algoritmice	Concepte: obiecte concrete
Tabele: simple, clasice, personalizate	Fapte: date concrete
Înscrieri spațiale: păianjen, arbore, bloc algoritmic, conspecte de reper.	Proceduri/procese: etape

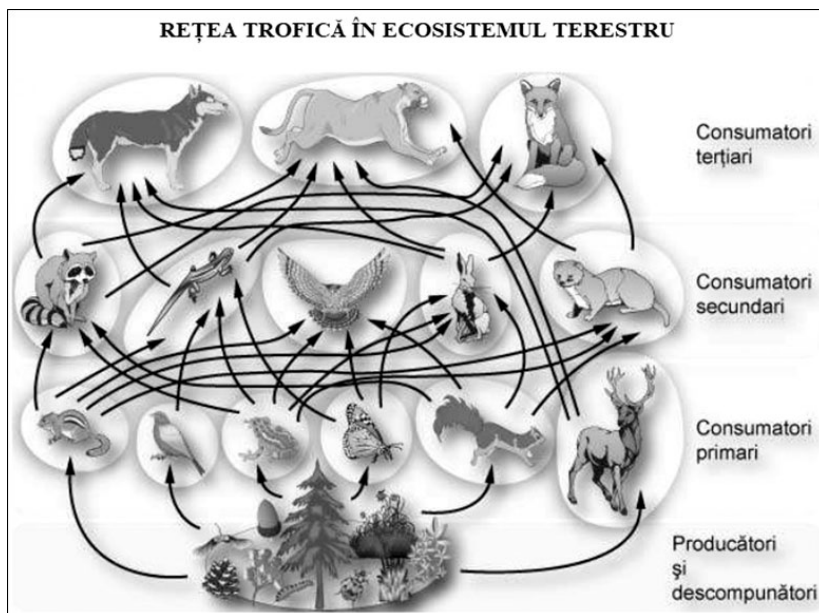
Revenind la formarea componentei *savoir/a ști*, evidențiem primele 3 niveluri din taxonomia lui Bloom. În acest context, prezentăm în Tabelul 3.3. reprezentările grafice, care pot fi utilizate de către cadrele didactice corespunzător acestor niveluri.

Tabelul 3.3. Corelația: nivel cognitiv – tip de reprezentare grafică – finalitate

Nivel cognitiv	Tip de reprezentare grafică	Finalitate
Cunoaștere	Rețele grafice (păianjen), lanțul evenimentelor, tabele (tabelul linear) etc.	Descrierea caracteristicilor, elementelor, evenimentelor etc.
Înțelegere	Diagrame, tabele sinoptice (tabelul T), conspecte de reper etc.	Clasificarea elementelor, ideilor, evenimentelor, abordărilor etc.
Aplicare	Diagrame: ciorchine, diagrame Venn, diagrame ciclice etc.	Prezentarea succesiunii evenimentelor, proceselor etc.

În continuare sunt prezentate reprezentări grafice și teme la care pot fi adaptate.

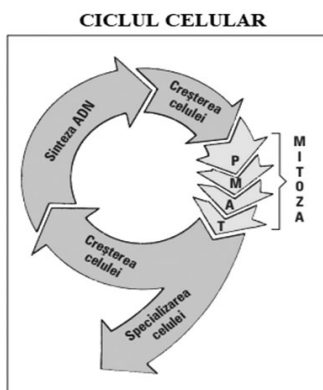
- Clasa a XII-a, unitatea de conținut: „Ecologia și protecția mediului”, tema „Relații trofice în ecosistem”, metoda *Rețele grafice*:



- Clasa a XI-a, unitatea de conținut: „Sistemul reproducător și reproducerea la om”, tema „Fecundația, gestația și nașterea la om”, metoda *Tablel T* (Modalitate de organizare grafică a reacțiilor binare (da/nu, pro/contra):

Necesitatea planificării familiei	
Argumente PRO...	Argumente CONTRA...

- Clasa a XII-a, unitatea de conținut: „Bazele geneticii”, tema „Reproducerea celulară. Mitoza”, metoda *Diagrama ciclică*:



Conspectul de reper se elaborează pe baza anumitor principii și reprezintă conținutul materiei de studiu, structurat grafic, astfel încât sporește efectul mnemonic. La alcătuirea conspectului de reper se folosesc semnele de reper. *Semnele de reper* reprezintă prezentarea comprimată a unei informații (prin literă majusculă, îmbinări de litere, cuvânt în chenar etc.).

El poate fi considerat o etapă calitativă nouă în schematizarea materiei de studiu, care dezvoltă schema.

La elaborarea conspectului de reper se iau în considerație particularitățile psihologice de percepție a informației.

În schema obișnuită informația nu se codează, iar materialul este prezentat prin cuvinte și expresii.

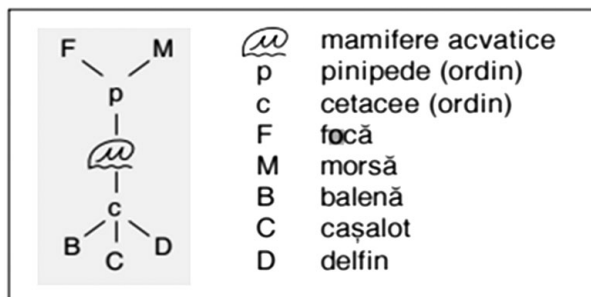
Reguli de elaborare a conspectului de reper:

La alcătuirea unui conspect de reper se respectă următoarele reguli:

- 1) *regula de aur a lui Miller (7 ± 2 semne);*
- 2) *plasarea semnelor după anumite criterii:*
 - *semnele principale să fie în centru;*
 - *semnele secundare – conform logicii;*
 - *respectarea, în măsura posibilității, a ordinii alfabetice;*
- 3) *coraportul dintre semne: cele principale se vor scrie cu litere mari;*
- 4) *utilizarea culorilor (nu mai mult de 3);*
- 5) *utilizarea chenarului.*

De exemplu, *conspect de reper* la modulul „Sistematica organismelor”, tema „Clasa mamifere”, clasa a X-a.

Mamifere acvatice



Componenta „a ști să faci/savoir faire” are scopul de a dezvolta la maximum capacitățile intelectuale și cele psihomotorii ale elevilor, cu accent pe cele de investigație și explorare a lumii vii și anume: *metode de explorare directă a naturii: observația, experimentul, lucrarea practică, lucrarea de laborator; metode de explorare indirectă a naturii: modelarea* etc. – metode care au un caracter aplicativ și formează la elevi priceperi și deprinderi acțional-practice.

Un rol important în investigația organismelor, proceselor, fenomenelor la lecțiile de *Biologie* o prezintă **metodele de explorare directă ale naturii**: *observația, experimentul, lucrarea practică, lucrarea de laborator*.

Abordarea procesului de învățământ din perspectiva învățământului formativ-dezvoltativ implică profesorului responsabilitatea de a forma la elevi priceperi și deprinderi.

În procesul de cunoaștere, un rol deosebit îi revine demersului investigațional, care presupune cunoaștere prin descoperire, fie chiar și o redescoperire a adevărilor cunoscute deja, dar care conține multiple aspecte formative:

- ❖ generează condiții de învățare prin efort propriu,
- ❖ se realizează printr-o strategie participativă,
- ❖ se finalizează cu formarea de abilități și competențe.

Desfășurarea demersului de cunoaștere științifică/de investigație în practica didactică se realizează prin metode ce prezintă un caracter acțional și dinamizează procesul de învățare, formând la elevi priceperi și deprinderi.

Acestea sunt metode:

- *de învățare prin acțiune practică;*
- *de învățare prin descoperire;*
- *de formare a priceperilor și deprinderilor;*
- *de explorare a realității.*

Toate aceste metode – *observația, experimentul, lucrarea practică, lucrarea de laborator* – au un caracter aplicativ și formează la elevi priceperi și deprinderi acțional-practice. Fiecare metodă are un caracter instrumental, reprezentând modalitatea practică de acțiune.

Metodele de cercetare contribuie la formarea priceperilor și deprinderilor la elevi doar în cazul în care sunt respectate condițiile de realizare a acestora.

Astfel, în cazul **observațiilor**, profesorul propune procedee prin care se urmărește antrenarea elevilor în cunoașterea nemijlocită a unor: obiecte biologice statice, fenomene dinamice, observarea relațiilor, observații repetate pentru verificarea unei ipoteze. La sugestia profesorului, elevii urmăresc diferite aspecte ale realității pentru a-și întregi, astfel, cunoștințele despre ele. Pentru aceasta, elevii sunt îndrumați cum să procedeze, cum să înregistreze cele observate și cum să le interpreteze.

Observația este o metodă în care predomină acțiunea de cercetare directă a naturii (a obiectelor/corpurilor, fenomenelor, faptelor, relațiilor, corelațiilor).

Etapele observației

- Identificarea elementelor esențiale ale obiectului/fenomenui studiat;
- Definirea/descrierea însușirilor generale ale elementelor identificate;
- Diferențierea a două sau a mai multor obiecte/fenomene pe baza unor însușiri caracteristice.

Există mai multe tipuri de observații.

După durată, deosebim *observații de scurtă și de lungă durată*.

O modalitate eficientă în desfășurarea observațiilor sunt „*Fișele de observație*” întocmite, de regulă, de către profesori și elevi. (**N.B.** Prima „*Fișă de observație*” oferită elevilor va fi întocmită de profesor.)

De asemenea, observația poate fi realizată *cu ochiul liber*, dar și *cu ajutorul unor instrumente optice* (lupă, microscop), cazuri în care, concomitent cu dezvoltarea capacității de a observa, se formează și o serie de deprinderi practice privind mânăuirea microscopului, executarea unor preparate, reprezentarea prin desen a imaginii microscopice etc.

În continuare este prezentată o *fișă de observație* pentru unitatea de conținut „*Sistematica organismelor*”, tema „*Regnul Protiste*”, clasa a X-a.

Fișă de observație

Structura organismelor protiste

Numele elevului _____ Clasa a X-a

Data _____

1. Colectează puțină apă dintr-un lac sau dintr-o baltă.
2. Picură cu pipeta o picătură de apă pe o lamă.
3. Acoperă picătura de apă cu o lamelă.
4. Examinează la microscop preparatul realizat.
5. Desenează organisme observate în câmpul microscopic.
6. Notează pe desen denumirea părților componente ale organismelor.
7. Notează pe baza desenelor realizate:
 - a) asemănările dintre aceste organisme;
 - b) deosebirile dintre aceste organisme.

Asemănări _____

Deosebiri _____

N.B. *Desfășurarea observației implică intervenția orientativă a profesorului pe baza căreia elevul poate obține informația necesară.*

În cazul **experimentului**, elevii sunt puși în situația de a provoca fenomene pentru a cunoaște în mod nemijlocit diferite manifestări ale lor.

Experimentul – provocarea fenomenului cu scopul de a-l observa.

Etapele experimentului

- *Motivarea elevilor pentru situații de experimentare;*
- *Prezentarea ipotezei care solicită declanșarea experimentului;*
- *Reactualizarea cunoștințelor și a capacităților necesare pentru desfășurarea experimentului;*
- *Desfășurarea experimentului sub îndrumarea profesorului;*
- *Observarea și consemnarea fenomenelor semnificative care apar pe parcursul realizării experimentului;*
- *Verificarea și dezbateră rezultate;*
- *Formularea concluziilor.*

Realizarea experimentului necesită condiții speciale, folosirea mijloacelor tehnice corespunzătoare. Experimentele sunt realizate, de obicei, în laborator. Fiecare experiment efectuat trebuie să constituie totodată un prilej de a-l familiariza pe elev cu metodologia experimentului științific. În acest context, trebuie să li se explice elevilor detaliat, modul de organizare și condițiile în care are loc fiecare experiment, pentru ca, treptat, să se poată contura unele reguli generale în ceea ce privește utilizarea acestei metode.

Rezultatele constatate în experiment se generalizează și se fixează sub formă de concluzii.

Există mai multe tipuri de experimente.

Experimente frontale. Toți elevii efectuează concomitent același experiment. Ritmul de lucru este comun pentru toți. Ele sunt posibile când fiecare elev posedă câte o trusă de instrumente. Profesorul urmărește activitatea elevilor, intervenind cu recomandări și precizări individuale.

Experimente pe grupe. Se pot desfășura prin două modalități, toate grupele efectuând aceeași temă sau fiecărei grupe fiindu-i repartizate sarcini diferite.

Experimente individuale. Sunt lucrări în timpul cărora fiecare elev, folosind aparate și instrumente adecvate, îndeplinește o sarcină completă diferită de a celorlalți.

În funcție de finalitatea pedagogică, se pot delimita următoarele variante:

Experimente demonstrative. Se efectuează de către profesor în fața clasei cu scopul de a demonstra și a confirma adevărurile transmise.

Experimente aplicative. Se efectuează de elevi pe baza unor instrucțiuni întocmite de profesor în vederea urmăririi posibilităților de aplicare în practică a cunoștințelor teoretice.

Experimente destinate formării abilităților și deprinderilor motrice de mânăuire a instrumentelor și aparatelor de laborator.

Experimente cu caracter de cercetare. Aici elevii sunt puși în situația de a concepe ei înșiși montajul experimental, pornind de la o ipoteză și continuând cu strângerea datelor și desprinderea concluziilor.

Evaluarea experimentului (și a lucrărilor delaborator) se realizează pe baza **fișei de activitate a elevului** [13].

Fișa de activitate a elevului		
NP _____	Clasa _____	Data _____
Tema: _____		
Obiective: _____		
Materiale necesare: _____		
Modul de desfășurarea a experimentului/lucrării:		
1. _____		
2. _____		
3. _____		
n. _____		
Concluzii: _____		

În continuare este prezentat un experiment la unitatea de conținut „*Caracteristici generale ale organismelor*”, tema „*Metabolismul*”, clasa a X-a.

Evidențierea experimentală a procesului de fotosinteză

Obiective: Identificarea prezenței amidonului la plante.

Materiale necesare: plantă de mușcată, foaie de staniol, alcool, baie de apă, soluție de iod, pahar Berzelius.

Modul de desfășurare a experimentului

1. Pune o plantă de mușcată sau begonie pentru câteva zile într-un dulap întunecos.
2. Acoperă o parte dintr-o frunză de mușcată sau de begonie cu o bucată de staniol
3. Expune planta la lumină.
4. Scoate staniolul de pe frunză peste o zi.
5. Pune frunza în paharul Berzelius, toarnă peste frunză alcool și fierbe conținutul paharului câteva minute, folosind baia de apă, până se decolorează.
6. Scoate frunza din alcool.
7. Întrodu frunza într-o soluție slabă (gălbuie) de iod.
8. Descrie rezultatul obținut, bazându-te pe cele observate și pe informația din manual.
9. Formulează concluzii referitoare la prezența amidonului în frunză.

Lucrarea de laborator este o metodă bazată pe tehnici experimentale, care nu angajează resursele didactice la nivelul unui demers cu finalitate productivă.

În continuare este prezentată o lucrare de laborator la unitatea de conținut „Bazele geneticii”, tema „Diviziunea celulară, mitoza”, clasa a XII-a.

Lucrare de laborator

Evidențierea mitozei la microscop

Mitoza sau cariokineza este forma superioară de diviziune celulară caracteristică țesuturilor corpului, care posedă „eucarion”. Procesul începe la nivelul nucleului prin individualizarea sa, continuă cu diviziunea nucleului și se încheie prin diviziunea celulei. Denumirea de diviziune indirectă, provine tocmai de la faptul că diviziunea nucleului precede diviziunea celulei-mamă în cele două celule fiice, identice în conținut cu celula mamă inițială. Este tipul de diviziune indirectă, caracteristică celulelor somatice, prin care, dintr-o celulă mamă diploidă, rezultă două celule fiice diploide.

Obiective:

- pregătirea unui preparat microscopic din foița de ceapă;
- evidențierea fazelor mitozei la ceapă.

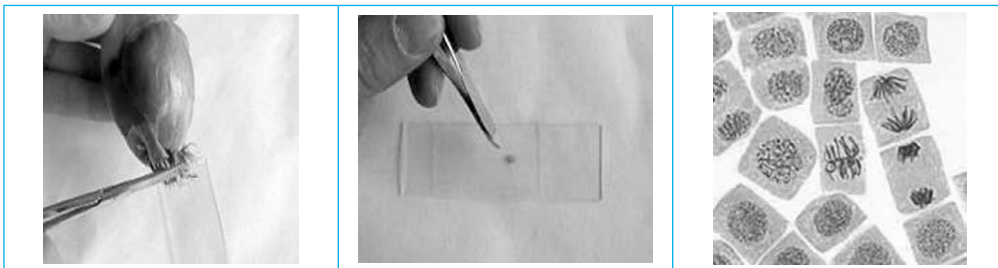
Materiale necesare: spatulă, lame și lamele microscopice, alcool etilic de 70%, tifon, hârtie de filtru, soluție carmin-acetică, microscop, rădăcini tinere de ceapă, colorate cu orceină acetică sau soluție de carmin acetică.

**Mitoza în celulele vegetale se desfășoară în linii generale aproape la fel ca și în celulele animale, cu excepția că la vârfurile fusului nuclear nu se disting centrozomii.*

Modul de desfășurare a lucrării:

- 1. Obținerea materialului biologic** – se pune un bulb de ceapă să germineze într-un pahar cu apă pentru 3-4 zile. Creșterea rădăcinilor este rapidă, de câțiva milimetri pe zi.
- 2. Recoltarea materialului biologic** – la apariția rădăcinilor, se recoltează cu o lamă ascuțită 5 mm din vârfurile acestora.
- 3. Fixarea și colorarea materialului biologic** se face cu fixator Bataglia, timp de 5 min. Într-o sticlă de ceas se pun rădăcinile în 3-5 ml colorant. Peste ele se adaugă 6-8 picături de HCl 1 mol.L⁻¹. Se încălzește la flacăra unei spirtiere timp de 15-20 min, evitând fierberea. De regulă, hidroliza și colorarea se termină atunci, când rădăcinile sunt colorate roșu-închis. Se lasă să se răcească.
- 4. Elaborarea preparatelor microscopice** se face prin etalarea materialului biologic între lamă și lamelă. Pe o lamă curată se pune o picătură de colorant și vârful unei rădăcini. Se acoperă cu o lamelă. Materialul biologic se strivește prin loviri repetate ale lamelei cu un chibrit sau o pensă și se absoarbe cu sugativă excesul de colorant.

5. Examinarea preparatului la microscopul optic. Privește preparatul la microscop și desenează în caiet fazele mitozei vizualizate. Notează denumirea acestora.



6. Concluzii referitoare la fazele mitozei observate pe preparatul microscopic.

Lucrarea practică este metoda didactică, în care predomină acțiunea operațională reală, exercițiul, algoritmizarea (o operație constituită dintr-o succesiune univocă de secvențe care conduce, întotdeauna, spre același rezultat). Această metodă prevede aplicarea cunoștințelor și a capacităților în vederea obținerii unui produs semnificativ.

În cazul lucrărilor practice, elevii sunt puși în situația de a executa ei înșiși, sub conducerea și îndrumarea profesorului, diferite sarcini cu caracter aplicativ în vederea fixării și consolidării cunoștințelor și a formării priceperilor și a deprinderilor.

Unele lucrări practice pot fi efectuate de către elevi acasă.

Indiferent de variantele prin care se realizează, caracteristica lor constă în faptul că presupun un volum mai mare de muncă independentă din partea elevilor.

Lucrările practice nu vizează numai o acumulare de cunoștințe. R. Tavernier arată că ele trebuie să dezvolte la elevi un anumit grad de îndemânare în folosirea cunoștințelor.

De exemplu:

- să facă un desen pe baza unei observații;
- să înțeleagă o situație experimentală și să discute asupra validității ei;
- să formuleze una sau mai multe ipoteze plauzibile, care să permită rezolvarea unei probleme simple;
- să „gestioneze” creșterea unor animale, cultivarea unor plante;
- să observe continuu un fenomen etc.

În continuare este prezentată o lucrare practică la unitatea de conținut „*Caracteristici generale ale organismelor*”, „*Reproducerea organismelor*”, clasa a X-a.

Reproducerea vegetativă a plantelor decorative

Materiale necesare: material săditor, ghiveci, sol.

Modul de desfășurare a lucrării

1. Alege o plantă de apartament pe care dorești s-o înmulțești.
2. Studiază informația despre această plantă (originea, particularitățile biologice, modul de înmulțire și condițiile de creștere și dezvoltare).
3. Înmulțește planta conform indicațiilor de mai jos:
 - pregătește din timp materialul vegetal pentru înmulțire;
 - înregistrează perioada de obținere a materialului săditor;
 - pregătește compoziția solului, indicată în sursa informativă;
 - plantează materialul săditor în solul pregătit.
4. Prezintă planta.

Dintre metodele de explorare indirectă a naturii pentru disciplina *Biologie* un rol deosebit îl prezintă *modelarea*.

Modelarea – realizarea sistemelor artificiale prin analogie cu obiectele, fenomenele reale, cu structurile și funcționalitățile lor.

În realizarea modelelor se respectă următorii pași:

1. *Motivarea (sensibilizarea):*
 - Realizează diverse activități, făcând referință la sistemele reale pe care vei încerca să le modelezi.
 - Determină structura/particularitatea sistemului.
2. *Conceptualizarea modelului:*
 - Creează conceptul prin confruntarea diverselor idei care îți apar.
3. *Elaborarea modelelor:*
 - Construiește/creează modelul prin metoda încercare/eroare.

De exemplu,

- a) unitatea de conținut „*Bazele geneticii*”, subiectul „*Bazele moleculare ale eredității: acizi nucleici*”, clasa a XII-a, elevilor li se propune să modeleze structura spațială a unor tipuri de acizi nucleici – ADN, ARN-t.
- b) unitatea de conținut „*Sistemul nervos la om*”, tema „*Anatomia sistemului nervos la om. Neuronul*”, clasa a XI-a, profil umanistic, elevilor li se propune să modeleze structura neuronul;
- c) unitatea de conținut „*Sistematica organismelor*”, tema „*Regnul Plante, Filumul Angiosperme*”, clasa a X-a, profil real/umanistic, elevilor li se propune să modeleze structura florii.

O metodă actuală de parteneriat în cercetare este metoda proiectului. În continuare este descrisă esența acestei metode.

Metoda proiectului presupune aplicarea și integrarea unui ansamblu de cunoștințe și abilități în elaborarea unui produs.

Proiectul se caracterizează prin producerea unei anumite lucrări/a unui produs: un model, o rachetă, o parașută, un zmeu, o baterie electrică etc. Conceptul-cheie ce stă la baza proiectului este integrarea subiectelor/elementelor/materiei. De exemplu, elevul din școala primară sau liceu, care se alătură unei clase de elevi francezi sau elvețieni, trebuie să aibă cunoștințe din istorie, geografie, franceză și din artele plastice etc. pentru a fi la același nivel cu ai săi colegi.

Proiectul poate avea mai multe forme, iar în ceea ce privește forma și conținutul său, toate acestea sunt la alegerea elevului. Astfel, proiectul preia forma unei activități de sinteză.

Proiectul poate fi realizat în echipă sau individual. Dacă e realizat individual, aceasta permite elevului să se implice într-un domeniu preferat lui. Dacă e realizat în echipă, cum se face de obicei, sarcinile sunt împartite, iar părerile, considerațiile și învățarea/studiul unui domeniu anume se prezintă într-o gama variată.

Specificul Metodei proiectului

Proiectul oferă elevului multe oportunități. Proiectul valorifică colaborarea în echipă și lasă elevului loc pentru a-și manifesta interesele personale, ceea ce face ca proiectul să fie situat între doi poli, cel social și cel individual. Folosirea mijloacelor mass-media nu este obligatorie și ține mai mult de specificul conținutului.

Cine alege proiectul? Proiectul poate fi ales de către profesor sau chiar de către elevi. Totuși, în cadrul unui proiect, elevii sunt întotdeauna liberi să exploreze după bunul lor plac, iar profesorul este în calitate de ghid.

Avantaje

- Reprezintă o ocazie pentru elev de a-și aplica cunoștințele în cadrul unui proiect, aceasta contribuie la utilizarea cunoștințelor semnificative ale elevului.
- Obligă elevul să-și planifice lucrul și să-l efectueze la timp.
- Reprezintă o formulă ce motivează, deoarece permite elevului să stabilească obiective și să selecteze mijloace pentru a le realiza.
- Pune în valoare creativitatea și inițiativa elevului.
- Oferă ocazia de a fi activ și de a se implica din punct de vedere emotiv, social și intelectual în realizarea obiectivelor propuse.
- Oferă posibilitatea de a stabili anumite contacte în afara mediului școlar.
- Favorizează dezvoltarea capacității de autoevaluare.

Dezavantaje

- Necesită foarte mult timp pentru planificare și realizare.
- Poate crea sentimentul de frustrare în cazul insuficienței de persoane, echipament, bani și aceasta poate duce la dezamăgire în rândul participanților.

- Poate provoca divergențe în rândul participanților, atât în ceea ce privește rezultatele proiectului, cât și mijloacele utilizate.
- Poate crea anumite probleme în ceea ce privește evaluarea finală, astfel va fi mai greu de stabilit meritele fiecărui participant din cadrul proiectului.

Condiții de utilizare ale Metodei proiectului

Profesorul trebuie să ofere anumite modele înainte de a încadra elevul în realizarea unui proiect și să-i ofere o linie directivă.

O deviză sau un plan sumar al proiectului ar face ca așteptările profesorului să fie compatibile cu încercările elevului. De asemenea, profesorul trebuie să fie sigur că proiectul se realizează și că elevul conștientizează seriozitatea lucrului în care se implică.

Trebuie să ne asigurăm că resursele (materiale, umane, financiare) necesare pentru realizarea proiectului sunt disponibile.

Pe parcursul realizării proiectului, intervențiile profesorului trebuie să fie sporadice și de natură formativă, profesorul nu trebuie să impună anumite restricții nejustificate, în acest caz experiența învățării va fi redusă considerabil.

Criteriile de evaluare, înainte de a fi aplicate, trebuie să fie explicate și acceptate de către elev. Evaluarea trebuie să fie fidelă criteriilor sale.

Tentativa de autoevaluare constituie pentru elev o oportunitate excelentă de a-și demonstra capacitatea de a se aprecia la justa valoare și de a-și demonstra spiritul critic asupra propriilor creații și, desigur, aceasta trebuie să fie însoțită de evaluarea făcută și de către profesor.

Elevii trebuie să aibă cât mai multe ocazii de a-și pune în comun experiențele pentru realizarea proiectului la fel ca și soluționarea altor tipuri de probleme pe care le vor întâlni personal sau în cadrul echipei.

Pornind de la această formulă, procesul este în realitate mai important ca rezultatul, astfel elevul trebuie convins să demonstreze într-un mod obiectiv punctele sale slabe și cele puternice: evaluarea poate include elemente ce țin de acest aspect [7].

Un imperativ al etapei postmoderne referitor la metoda proiectului este dezvoltarea acesteia în contextul integrării științelor și a artei.

Astfel, în unele țări există un șir de discipline școlare, ce presupun educație STEM (**Ș**tiință, **T**ehnologie, **I**nginerie, **M**atematică), abordare modernă, interdisciplinară, integrată a științelor. O varietate a educației STEM este educația STEAM (**Ș**tiință, **T**ehnologie, **I**nginerie, **A**rtă, **M**atematică), abordare modernă, interdisciplinară, integrarea științelor cu arta.

În curriculum acest aspect este prezentat prin proiecte de cercetare STEM și STEAM în rubrica „Activități și produse de învățare”.

Componenta „a ști să iei atitudini/savoir vivre” urmărește să formeze la elevi valori și atitudini manifestate prin comportament în contextul condițiilor sociale bine determinate. În acest context, se vor aplica metode ce formează la elevi valori și atitudini personale, astfel de metode sunt: *dezbaterea, studiul de caz, jocul de rol, interviul etc.*

Dezbaterea constituie una dintre metodele în care rolul cadrului didactic este foarte important ca organizator, observator, mediator și evaluator. Scopul utilizării acestei metode este acela de a stimula elevilor capacitatea de a-și delimita o poziție față de un anumit subiect, de a-și exprima propriile opinii și a le argumenta în baza cunoștințelor și a experienței lor personale, dar și de a învăța să asculte, să reacționeze și să respecte opiniile altora, care pot fi diferite de ale lor. Pentru a fi eficientă, aplicarea metodei dezbaterii necesită o bună pregătire înainte de a fi utilizată. În primul rând, este important ca subiectul dezbaterii să fie unul controversat, apoi să existe o bună documentare înainte de a fi inițiată dezbaterea. Se poate desfășura în două grupuri „pro” și „contra” sau frontal, cu condiția să fie formulate reguli ale dezbaterii. Cadrul didactic sau unii elevi pot iniția/stimula dezbaterea, propunând anumite puncte de discuție (dileme) în cadrul unei teme mai largi.

Rolul cadrului didactic poate fi acela de a modera discuția (sau o poate delega unui elev), dar îndeosebi acela de a asigura echitatea și corectitudinea dezbaterii sub aspectul timpului acordat, al fundamentării pozițiilor și al argumentelor invocate de fiecare parte participantă.

Avantaje

- Dezvoltă capacitatea elevilor de a formula un punct de vedere argumentat, pe baza documentării și prelucrării informației și a experienței acumulate;
- Contribuie la procesul de conturare a unor opinii și convingeri;
- Dezvoltă capacitatea de analiză și evaluare a unei opinii;
- Dezvoltă capacitatea de reflecție personală și a gândirii divergente.

Dezavantaje

- Necesită o bună organizare și coordonare din partea cadrului didactic pentru a evita divagațiile, consumul ineficient de timp și conflictele;
- Există riscul ca nu toți elevii să fie implicați în egală măsură în dezbateri;
- Nu toate conținuturile sunt adecvate supunerii unei dezbateri.

Astfel, la lecțiile de *Biologie* **dezbaterea** poate fi folosită în cadrul subiectelor care implică anumite comportamente referitoare la o situație concretă.

De exemplu, clasa a XII-a, la unitatea de conținut „*Ameliorarea organismelor. Biotehnologii*”, tema „*Biotehnologii tradiționale și moderne*”, poate fi pus în dezbateri subiectul: „*Beneficii și riscuri ale organismelor modificate genetic asupra organismelor*”.

Studiul de caz implică prezentarea unui eveniment sau a unei situații semnificative pentru a fi analizate, explorate și valorificate pentru învățare. Profesorul, un elev sau un grup de elevi care au avut ca sarcină să propună un studiu de caz vor prezenta celorlalți elevi „cazul”. Prezentarea se poate face verbal sau pot fi împărțite elevilor „studiile” scrise/multiplicate. De asemenea, poate fi vizionat cazul sau ascultată relatarea, atunci când se recurge la filmarea sau la înregistrarea unui eveniment. Profesorul sau elevul desemnat explică sarcina de lucru, apoi lasă timp suficient participanților pentru a citi

sau a reflecta asupra cazului, ghidează discuțiile pe baza cazului prezentat. Se poate oferi elevilor o listă de probleme pe care să le discute după prezentarea cazului sau pot fi mai multe liste cu probleme diferite, pe care să le discute elevii în cadrul unor grupuri. Profesorul valorifică discuțiile elevilor din punct de vedere al învățării, generalizează, concluzionează, punctează anumite aspecte etc.

Avantaje

- Oferă informație detaliată pentru a facilita analiza, reflecția, interpretarea și explicarea unor fenomene/stări.
- Dezvoltă la elevi capacități de analiză, de interpretare, de evaluare a unor situații.

Atenționări

- Dacă nu este bine ales „cazul” de studiat, poate deveni o metodă care consumă mult timp și care nu „funcționează”.
- Atenție la relevanța cazului și la detaliile oferite.
- Atenție la încadrarea în timp și la păstrarea discuțiilor „la obiect” (ghidarea discuțiilor către aspectele relevante).
- Atenție la implicațiile afective, emoționale ale unor situații, la asemănarea cu situații ale unor participanți etc.

Sugestii

- Cazurile de studiat pot fi reale sau imaginate. Atunci când optăm pentru cazuri reale, trebuie să avem grijă să nu dezvăluim sau să nu lăsăm să transpară identitatea persoanelor la care se face referire. Chiar și în cazurile imaginate, este de dorit ca acestea să fie cât mai neutre posibil, adică să nu aibă implicații afective pentru participanți.
- Cazul poate fi discutat și în grupuri mici de elevi sau cu întreaga clasă. Aceste două tehnici pot fi combinate: întâi se discută un caz în grupuri mici, apoi se prezintă concluziile/punctele de vedere/interpretările grupurilor și se discută la nivelul întregii clase.
- Scopul studiilor de caz nu este de a „găsi vina” pentru unele situații, ci de a analiza, a interpreta și a oferi soluții sau alternative.

La lecțiile de *Biologie*, **studiul de caz** poate fi folosit în cadrul subiectelor care implică analize, interpretări, opinii despre un caz concret.

De exemplu, clasa a XI-a, profil real/umanistic, unitatea de conținut „*Sistemul reproducător și reproducerea la om*”, tema „*Afecțiuni ale sistemului reproducător*”, studiu de caz la subiectul: „*Profilaxia maladiilor transmise sexual*”.

Clasa a XI-a, profil real/umanistic, unitatea de conținut „*Circulația substanțelor în organism*”, tema „*Imunitatea*”, studiu de caz „*Formarea imunității umorale și celulare*”.

Clasa a XI-a, profil real/umanistic, unitatea de conținut „*Sistemul locomotor și locomoția la om*”, tema „*Afecțiuni ale sistemului locomotor la om*”, studiu de caz la subiectele: „*Profilaxia piciorului plat*”, „*Profilaxia scoliozei la elevi*”.

Clasa a XII-a, profil real/umanistic, unitatea de conținut „Bazele geneticii”, tema „Mutațiile și factorii mutageni”, studiu de caz „Impactul accidentului de la Cernobîl asupra stării de sănătate a populației din țara noastră”.

Metoda **jocului de rol** este adesea utilizată prin diferite tehnici: simulare, joc, dramatizare sau sociodramă. Prin simulări sunt „imitate” procese reale, dramatizările presupun redarea prin joc de rol a unei situații date, ale cărei roluri, desfășurare și final sunt cunoscute, iar sociodramele presupun explorarea, în mod spontan, a unei situații sau a unor relații sociale (Ronald T. Hyman, 1970).

Cercetările demonstrează că jocul de rol are o mare capacitate de motivare a celor care învață. Prin joc, anumite subiecte pot deveni relevante sau accesibile pentru elevi. Mai mult, elevul are posibilitatea de a racorda mai ușor ceea ce învață la o situație concretă; astfel, conștientizează mai bine utilitatea și relevanța cunoștințelor și capacităților dobândite. Pe de altă parte, în cazul acestei discipline, jocul de rol oferă un context prielnic pentru a înțelege că viața nu se ghidează întotdeauna după principii logice, că vorbele sau gesturile oamenilor pot fi diferit înțelese și pot avea consecințe diferite, că sentimentele, trăirile sau așteptările sunt diverse etc. Dar, aceasta înseamnă o prelucrare didactică a jocului de rol. Jocul nu se organizează pentru că este amuzant, ci pentru că poate facilita înțelegerea unor situații, a unor relații, a implicațiilor unor acțiuni/decizii etc. Organizarea unui joc de rol nu este simplă. Trebuie avute în vedere câteva elemente:

Scopul: de ce avem nevoie de un joc de rol, ce urmărim prin acesta?

Timpul: este suficient timp pentru explicarea sarcinilor, distribuirea rolurilor, pregătirea/intrarea în rol, jucarea rolului și analiza/interpretarea lui;

Scenariul: informația necesară celor care vor juca (nici prea multă sau nerelevantă, nici prea puțină);

Rolurile: ce/câte personaje apar, care sunt caracteristicile acestora, li se furnizează anumite indicații despre cum să interpreteze rolul sau nu?

Spațiul: uneori este nevoie de un spațiu izolat, în care grupul să-și construiască scenariul astfel încât ceilalți elevi să nu asiste la „repetiții”;

Analiza și valorificarea jocului de rol: interpretarea, evaluarea unor decizii/opțiuni, generalizarea etc.

Avantaje

- Este motivant pentru elevi.
- Facilitează înțelegerea, analiza și interpretarea unor situații procese/relații.
- Facilitează analiza unei situații din mai multe perspective (oferite de către diferite personaje implicate).
- Stimulează creativitatea, gândirea critică și comunicarea între elevi.
- Ameliorează relația profesor – elev în sensul unei comunicări mai bune, mai apropiate.

Atenționări

- Alegerea unui subiect din viața reală poate genera opinii sau sentimente diferite în rândul elevilor; cei care cunosc situația pot avea obiecții, pot fi rezervați sau, dimpotrivă, pot monopoliza jocul întrucât „ei știu mai bine cum a fost”.
- Lipsa unor informații suficiente pentru „actori” îi poate stopa pe aceștia să joace bine rolurile, fapt ce va îngreuna analiza și valorificarea didactică a jocului.
- Alegerea temei și a scenariului astfel încât acestea să fie cu adevărat relevante pentru tema în discuție.

Sugestii

- În cazul unui joc mai complex, se pot da elevilor materiale suplimentare cu informații despre tema în discuție (abordări teoretice).
- Unii elevi sunt rezervați atunci când trebuie să joace un rol. Este mai bine să nu fie obligați să interpreteze, ci să li se acorde timpul necesar pentru a se familiariza cu această metodă.
- Uneori, sunt alocate și roluri de „observatori” în cadrul unui joc de rol. Observatorilor li se dau informații despre ce sau pe cine trebuie să observe. În funcție de complexitatea jocului, li se poate da chiar o fișă de observare.

Analiza și valorificarea jocului de rol

După desfășurarea jocului propriu-zis, urmează etapa cea mai importantă – valorificarea lui din punct de vedere didactic. Cu alte cuvinte, se oferă răspunsuri la întrebarea „ce învățăm de aici?”.

În acest context, teme consacrate pentru utilizarea metodei **jocul de rol** la *Biologie* sunt acelea care implică acordarea primului ajutor în caz de anumite afecțiuni, de exemplu:

- clasa a XI-a, unitatea de conținut „*Respirația la om*”, tema „*Igiena Sistemului respirator*”, activitatea: Exerciții de acordare a primului ajutor în caz de înec.
- clasa a XI-a, unitatea de conținut „*Circulația substanțelor în organism*”, tema „*Afecțiuni ale sistemului circulator la om*”, activitatea: Exerciții de acordare a primului ajutor în caz de hemoragii.
- clasa a XI-a, profil real/umanistic, unitatea de conținut „*Sistemul locomotor și locomoția la om*”, tema „*Afecțiuni ale sistemului locomotor la om*”, activitatea: Exerciții de acordare a primului ajutor în caz de luxații, entorse, fracturi.

Interviul este o metodă calitativă de culegere de *informații verbale* de la persoane și grupuri, prin întrebări și răspunsuri, în vederea descrierii unor fenomene sociale (Chelcea S., 2001).

Caracteristici ale interviului

- a) interviul este o conversație între două sau mai multe persoane;
- b) pe o temă de interes comun;
- c) prin care se schimbă informații referitoare la aspecte ale vieții trăite de persoana care dă informația.

Tipuri de interviuri

- după numărul persoanelor participante:
 - a) *interviul individual*: interviul desfășurat de interviuator cu o singură persoană;
 - b) *interviul de grup* (discuția de grup): interviul desfășurat cu mai multe persoane în același timp;
- după tipul de informație obținută:
 - a) *interviul de opinie*: se culeg părerile oamenilor referitoare la un eveniment, instituție, grup etc.);
 - b) *interviul de documentare*: se culeg informații despre fapte concrete și obiective legate de evenimente sau situații la care respondenții au participat;
- după calitatea informațiilor obținute:
 - a) *interviul extensiv*: informații superficiale; durată scurtă a convorbirii; se urmărește culegerea informației de la un număr foarte mare de persoane;
 - b) *interviul intensiv*: informații de profunzime, durată de peste o oră; informația se culege de la puține persoane.
- după gradul de libertate în formularea și ordinea întrebărilor:
 - a) *interviuri nondirective*: libertate deplină a interviuatorului în organizarea convorbirii;
 - b) *interviuri directive*: eliminarea oricărei intervenții a interviuatorului.

Tehnicile interviului

În funcție de libertatea interviuatorului de a dirija convorbirea, se disting următoarele tehnici:

Interviul complet structurat

Utilizarea în convorbire a unei liste fixe de întrebări:

- pregătite anterior de interviuator și citite întocmai de către un operator de interviu;
- întrebările se adresează exact la fel și în aceeași ordine tuturor subiecților selecționați anterior (nu există posibilitatea modificării întrebărilor în timpul convorbirii).

Interviul semi-structurat

Utilizarea unei liste de **teme** sau **întrebări concrete**:

- așezate într-o ordine prestabilită, dar care poate fi schimbată pe parcursul convorbirii.
- formularea întrebărilor poate fi diferită pentru fiecare persoană interviuată.

Interviuatorul are libertatea să folosească și întrebări suplimentare, dacă acestea sunt necesare în urma răspunsurilor subiectului.

Interviul complet nestructurat

Există doar o **temă generală** (o idee cu care se pornește pe teren, nu o listă de întrebări).

Adresarea întrebărilor se face sub forma unei *conversații informale*.

Formularea și ordinea întrebărilor este stabilită la fața locului de către intervievator și e diferită pentru fiecare dintre subiecți.

La lecțiile de *Biologie* **interviul** se realizează când elevii sunt puși în situația să colec-teze date referitoare la anumite probleme sociale.

De exemplu, clasa a XII-a, profil real, unitatea de conținut „*Ecologia și protecția me-diului*”, tema „*Poluarea și protecția ecosistemelor terestru-aerian și acvatic*”, activita-tea: „*Realizări de interviuri referitoare la daunele poluării asupra mediului și a stării de sănătate a omului*”.

Astfel, aplicarea acestor metode în situații de învățare contribuie la formarea la elevi a unor valori și atitudini personale, care determină comportamentul într-un context social concret.

IV. STRATEGII DE EVALUARE A REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII

Evaluarea determină gradul de eficiență a unui sistem, calitatea unui proces și valoarea unor achiziții.

În domeniul educațional, evaluarea reprezintă un act psihopedagogic complex, de stabilire a relevanței și a valorii rezultatelor academice/performanțelor prin raportarea acestora la un sistem de criterii prestabilite.

În procesul de învățământ, evaluarea este o latură esențială, care contribuie la reglarea și optimizarea predării și învățării, prin realizarea unui șir de funcții complementare.

Astfel, evaluarea este o acțiune indispensabilă oricărei activități didactice. Actul evaluativ nu se reduce doar la colectarea unor informații și formularea unor judecăți, dar și la luarea unor decizii privind adaptarea strategiilor educative la particularitățile individuale și de vârstă ale elevilor.

Prin definiție, *evaluarea este un proces complex de comparare a rezultatelor activității instructiv-educative cu obiectivele planificate (evaluarea calității), cu resursele utilizate (evaluarea exigenței) sau cu rezultatele anterioare (evaluarea progresului).*

În practica pedagogică, există 3 tipuri distincte de evaluare, în funcție de timpul desfășurării și a scopului propus: evaluare inițială/diagnostică, evaluare continuă/formativă și evaluare finală/sumativă [10].

Evaluarea inițială îi permite profesorului să evalueze fiecare elev cu scopul de a proiecta eficient activitatea didactică în vederea perspectivei de integrare eficientă a elevilor în procesul de învățare.

În acest scop, se utilizează metode tradiționale (ex., chestionare) și interactive (ex., discuții) de evaluare.

Acest tip de evaluare are sens să fie realizat doar în situația în care rezultatele evaluării sunt utilizate pentru a adapta procesul de învățământ la necesitățile elevilor.

În contextul unui învățământ axat pe competențe, vectorul evaluării este orientat spre o **evaluare continuă/formativă**, evaluare realizată pe tot parcursul activității de instruire, care oferă un feedback relevant în legătură cu eficiența demersului didactic desfășurat. Evaluarea continuă, în acest caz, reprezintă un proces continuu și consecutiv de achiziții valorice, care includ: asimilarea cunoștințelor, dezvoltarea capacităților intelectuale și psihomotorii, formarea priceperilor și deprinderilor, formarea atitudinilor și a comportamentelor corespunzătoare unui context social concret [2].

Astfel, valoarea evaluării continue/formative constă în formarea permanentă, continuă a competențelor la elevi reflectate în curriculumul la disciplină.

Acest aspect impune procesului de evaluare o tehnologie educațională corespunzătoare pedagogiei axate pe competențe.

În acest context, procesul de evaluare formativă presupune elaborarea/adaptarea și oferirea elevilor a unei game de *sarcini didactice* necesare pentru formarea competențelor.

Rolul formativ al sarcinilor didactice

Elaborarea sarcinilor didactice implică repere teoretice și anume: reguli de elaborare și reguli de aplicare ale sarcinilor didactice [1].

Sarcina didactică reprezintă „un anumit *quantum*” de cunoștințe și capacități care urmează să fie dobândit de un elev conform anumitor obiective pedagogice specifice și comportamente proiectate în mediul școlar sau extrașcolar, realizabile în diferite contexte de instruire formală sau nonformală [9].

Reguli de elaborare a SD

- Esența sarcinii didactice reflectă acțiunea precizată în obiectivul operațional.
- Sarcina didactică începe cu un verb care se scrie la modul imperativ.
- Sarcinile didactice se formulează în context taxonomic/potrivit gradului de dificultate/pe niveluri.

Prin sarcini didactice de divers nivel de dificultate, profesorul orientează și dirijează activitatea de învățare a elevilor, evidențiază ce și cum trebuie să învețe, formându-le un stil de muncă intelectuală. Evaluarea realizată astfel evită caracterul de „surpriză” al rezultatelor. Ea nu se efectuează în scop de „sanționare”, ci permite autoevaluarea rezultatelor obținute, transformând elevul în subiect al propriei formări.

În continuare sunt prezentate repere metodologice referitoare la elaborarea sarcinilor didactice pe niveluri.

Pentru a elabora sarcini didactice pe niveluri este important să determinăm taxonomia corespunzătoare și semnificația nivelurilor taxonomiei.

Un model de taxonomie, care poate fi utilizat în elaborarea sarcinilor didactice la lecțiile de *Biologie* este taxonomia lui Bloom.

Semnificația nivelurilor taxonomiei lui Bloom

Cunoașterea – evocarea faptelor particulare și generale, a metodelor sau a procedurilor, evocarea unei structuri, a unui model, a unui termen/reproducerea informației așa cum este prezentată în manual.

Comportament – elevul trebuie să poată provoca reapariția datelor înmagazinate în memorie.

Exemple de sarcini didactice

1. Completează spațiul/dreptunghiurile ...
2. Scrie definiția termenului ... etc.

Înțelegerea – percepere intelectuală, capacitatea omului de a opera cu noțiuni.

Comportament – elevul trebuie să poată transforma o modalitate de comunicare în alta/un tip de informație în alt tip.

Exemple de sarcini didactice

1. Corelează noțiunile din coloana A cu definițiile corespunzătoare din coloana B ...
2. Reprezintă informația într-o diagramă...
3. Indică pe desen ... etc.

Aplicarea – utilizarea/aplicarea reprezentărilor abstracte (procedee, metode, principii, teorii, algoritmi) în situații generale.

Comportament – elevul trebuie să fie apt de a prevedea efectul schimbărilor produse de diferiți factori.

Exemple de sarcini didactice

1. Scrie o listă de alimente necesare pentru o anumită patologie ...
2. Modelează
3. Propune modalități de prevenire ... etc

Analiza – separarea/descompunerea imaginară a obiectelor, proceselor în părțile lor componente, identificarea particularităților acestora și crearea unor produse noi.

Comportament – elevul trebuie să poată verifica exactitatea informației obținute prin analiza elementelor unui întreg și să descopere ceva nou.

Exemple de sarcini didactice

1. Exclde cuvântul care nu corespunde mulțimii ... și argumentează răspunsul.
2. Enumeră asemănările/deosebirile... și propune ...
3. Itemi de tip cauză – efect.
4. Este această persoană/autorul expert?
5. Notează motivele care au generat acest argument și scrie cât de fiabile sunt aceste motive.
6. Cât de convingător este argumentul?
7. A fost omis ceva? Ce și de ce?
8. Concluzia este rezonabilă?
9. Etc.

Sinteza – îmbinarea elementelor separate cu scopul de a forma un tot întreg.

Comportament – elevul trebuie să poată găsi mijloace pentru a verifica ipotezele, supozițiile, informația.

Exemple de sarcini didactice

1. Scrie un rezumat cu tema „.....”
2. Ce s-ar întâmpla dacă ...
3. Scrie un eseu în care să reflectezi ...
4. Prezintă cel puțin 3 argumente, care să elucideze ...
5. Grupează noțiunile din șirul de mai jos a câte 3 și notează criteriile, pe baza cărora ai realizat grupările;
6. Generalizează informația într-o expresie etc.

Evaluarea – formularea judecăților de valoare/părerilor față de anumite situații, contexte, procese etc.

Comportament – elevul trebuie să poată să exprime judecăți de valoare referitoare la anumite lucruri.

Acest tip de sarcini didactice prevede rezolvarea situațiilor concrete de problemă.

1. Care este problema în cercetarea ta? Ce se poate învăța din ea?
2. Care sunt punctele forte și punctele slabe ale acestui aspect?
3. Care este poziția ta în această privință? Cum diferă argumentul tău de cel prezentat de către persoana X? etc.

Un aspect important în desfășurarea evaluării formative este aspectul relațional, care presupune anumite **reguli de aplicare eficientă a sarcinilor didactice**:

- oferiți-le tuturor elevilor același set de sarcini didactice;
- motivați-i pe toți să creadă că pot depăși propriile lor performanțe;
- învățați-i să colaboreze, dar și să concureze;
- nu folosiți alt instrument decât dorința de a progresa mai rapid și de a obține performanțe excepționale;
- nu permiteți niciun fel de discuții ironice între elevi în legătură cu nereușitele temporare ale unora dintre ei;
- oferiți celor capabili de performanțe superioare cât mai multă libertate de gândire și acțiune.
- renunțați la dădăceală. Permiteți-le să aibă idei proprii și păreri personale, dar sugerați-le să le susțină numai după ce le-au verificat.

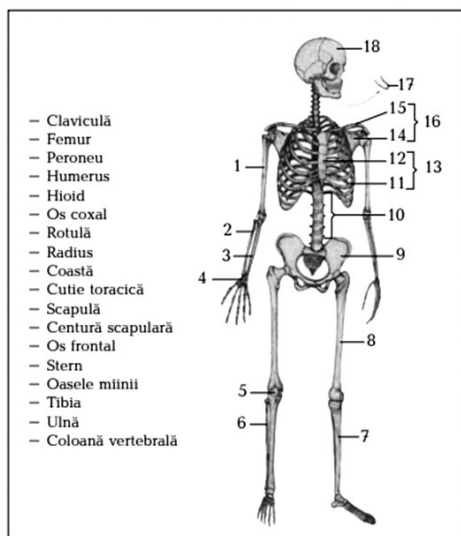
În continuare sunt prezentate sarcini didactice pe niveluri la unitatea de conținut „Sistemul locomotor și locomoția la om”, tema: „Sistemul osos la om”, clasa a XI-a.

Cunoaștere

- Structurează informația din imaginea alăturată în titluri și subtitluri după modelul:
1. , 1.1, 1.1.1 etc., 2., 2.1 etc.

Înțelegere

- Scrie în locul cifrelor din imaginea alăturată denumirile corespunzătoare ale oaselor, selectându-le dintre termenii propuși.
- Enumeră oasele care nu sunt indicate prin cifre în imagine.



Aplicare

- Elaborează o fișă instructivă pentru memorarea structurii unui os lung.

Analiză

- Poziția verticală a corpului uman este determinată de particularitățile structurale ale scheletului.
- Enumeră avantajele și dezavantajele acestei particularități structurale pentru sistemul osos la om.

Sinteză

- Intitulează printr-o metaforă procesul prezentat în imaginile de mai jos.
- Argumentează răspunsul.



Evaluare

- Elaborează o rație alimentară care să contribuie la creșterea și dezvoltarea normală a propriului sistem osos.

Un interes deosebit în învățământul preuniversitar îi revine **evaluării finale/sumative**. Acest tip de evaluare prezintă anumite particularități:

- ✓ se efectuează la sfârșitul unui modul, al unui semestru, al unei trepte de învățământ;
- ✓ furnizează informație despre nivelul pregătirii elevilor (raportat la cerințele curriculare);
- ✓ îndeplinește o funcție pedagogică prioritar sumativă (cumulativă), în special de constatare a rezultatelor școlare.

Eficiența evaluării pedagogice, ca element component al procesului de învățământ, depinde în mare măsură și de *tehnica* pe care o aplicăm.

Cea mai utilizată tehnică de evaluare aplicată în cadrul evaluărilor sumative este *testul sumativ*.

Funcționalitatea pedagogică a unui test sumativ este determinată de caracteristicile acestuia, care presupun *validitate, fidelitate, obiectivitate și aplicabilitate*.

Validitatea testului sumativ reprezintă capacitatea acestuia de a măsura exact ceea ce își propune să măsoare la nivel de achiziții cognitive, praxiologice și axiologice la elevii implicați în evaluare.

Fidelitatea testului sumativ reprezintă capacitatea acestuia de a oferi rezultate constante pe parcursul aplicării repetate a acestuia.

Obiectivitatea testului sumativ reprezintă capacitatea acestuia de a oferi rezultate identice în cazul evaluării testului de către diferiți evaluatori. Aceasta presupune eliminarea subiectivității prin raportarea evaluatorilor la standarde de măsurare – apreciere – decizie relevante în plan pedagogic și social.

Aplicabilitatea testului sumativ reprezintă capacitatea acestuia de a putea fi administrat și valorificat în diferite condiții pedagogice și sociale [9].

Eficiența unui test sumativ depinde de corectitudinea elaborării lui. În elaborarea testelor sumative se ține cont de anumite repere teoretice.

Repere teoretice în elaborarea testelor sumative [15]

În procesul de elaborare a testelor sumative se respectă anumite *etape*:

- Asigurarea caracteristicilor testului
- Proiectarea matricei de specificații
- Formularea obiectivelor de evaluare
- Elaborarea itemilor
- Elaborarea schemei de notare.

Etapetele enumerate mai sus ne permit să răspundem la următoarele întrebări:

- Pentru cine proiectez testul și cu ce scop?
- Ce obiective și conținuturi va acoperi testul?
- Ce fel de itemi trebuie să elaborez astfel încât testul să măsoare în mod valid achizițiile elevilor?
- Câți itemi va avea testul și cât va dura?
- Câți itemi din fiecare tip trebuie să proiectez?
- Cum vor fi notați itemii testului?

Proiectarea matricei de specificații

Matricea de specificații este un procedeu indispensabil testului sumativ, care ne oferă certitudinea că testul măsoară finalitățile educaționale definite în curriculum și are o bună validitate de conținut. Ea determină corelația dintre nivelurile cognitive, specificate în itemii testului (itemii testului reflectă obiectivele de evaluare) și ponderea elementelor de conținut.

Cum construim și cum completăm o matrice?

Pornind de la definiție, matricea de specificații determină corelația dintre *nivelurile cognitive*, specificate în itemii testului și ponderea elementelor de conținut.

Astfel, în coloane sunt specificate *nivelurile cognitive* (nivelurile cognitive reflectă tipurile de comportamente), iar pe rânduri sunt enumerate *elementele de conținut* care vor fi testate.

✓ *Se determină tipurile de comportamente care vor fi testate.* În acest caz se utilizează o taxonomie a obiectivelor care reflectă finalitățile educaționale curriculare. În cazul testelor sumative poate fi utilizată taxonomia lui Bloom care corelează eficient cu componentele competenței. În acest context, nivelurile cognitive/tipurile de comportament sunt: *cunoaștere și înțelegere/savoir, aplicare, analiză, sinteză/savoir faire, evaluare (rezolvare de probleme)/savoir vivre.*

✓ *Se determină ponderea (%) nivelurilor cognitive (tipurilor de comportament) și se indică în ultimul rând al matricei și ponderea elementelor de conținut, care se notează în ultima coloană a matricei.*

Sursele de specialitate propun pentru treapta liceală următorul raport: cunoaștere și înțelegere/savoir – 25-30 %, aplicare, analiză, sinteză/savoir faire – 40-45 %, evaluare (rezolvare de probleme)/savoir vivre – 25-30 %. Argumentul pentru acest coraport se explică prin faptul că ponderea cunoștințelor (25-30 %) trebuie să fie necesară și suficientă pentru a rezolva anumite situații de problemă (25-30 %), iar 40-50%, constituie ponderea pentru stimularea proceselor de cogniție, ce implică aplicare, analiză și sinteză, fapt care permite evaluarea potențialului intelectual al elevului.

✓ *Se identifică elementele de conținut care vor fi testate.* În acest scop, întreg conținutul propus pentru testare se împarte în unități logice de conținut (numite convențional C1, C2, C3).

Ponderea elementelor de conținut poate fi determinată *calitativ* sau *cantitativ*.

Aspectul calitativ presupune stabilirea ponderii fiecărui element de conținut în raport cu funcționalitatea acestuia în activitatea profesională.

Aspectul cantitativ presupune stabilirea ponderii fiecărui element de conținut în funcție de numărul de teme din fiecare element de conținut. De exemplu, dacă numărul total de teme este egal cu 12, iar primul element de conținut are 3 teme, al doilea – 5 și al treilea – 4, atunci ponderea primului element de conținut este de:

12 teme ----- 100%

3 teme ----- X%

$X \text{ ș } (3 \times 100) : 12$

$X \text{ ș } 25\%$.

Deci, C1 constituie 25%, C2 – 42% și C3 – 33%.

✓ *Se completează celulele matricei prin calcularea ponderii fiecărui element de conținut pentru fiecare nivel cognitiv din matrice.* În acest scop se înmulțește ponderea (%) totală a elementului de conținut cu ponderea (%) totală corespunzătoare fiecărui nivel cognitiv și se împarte la 100%.

De exemplu, pentru C1, C2 și C3:

$C1 = (25\% \times 30\%) : 100\% = 7\%$ – cunoaștere și înțelegere/savoir

$C1 = (25\% \times 40\%) : 100\% = 10\%$ – aplicare, analiză, sinteză/savoir faire

$C1 = (25\% \times 30\%) : 100\% = 7\%$ – evaluare (rezolvare de probleme)/savoir vivre

$C2 = (42\% \times 30\%) : 100\% = 13\%$ – cunoaștere și înțelegere/savoir
 $C2 = (42\% \times 40\%) : 100\% = 17\%$ – aplicare, analiză, sinteză/savoir faire
 $C2 = (42\% \times 30\%) : 100\% = 13\%$ – evaluare (rezolvare de probleme)/savoir vivre

$C3 = (33\% \times 30\%) : 100\% = 10\%$ – cunoaștere și înțelegere/savoir
 $C3 = (33\% \times 40\%) : 100\% = 13\%$ – aplicare, analiză, sinteză/savoir faire
 $C3 = (33\% \times 30\%) : 100\% = 10\%$ – evaluare (rezolvare de probleme)/savoir vivre.

✓ *Se completează matricea cu numărul de itemi.* Pentru aceasta se stabilește numărul total de itemi ai testului (de exemplu, testul conține 13 itemi). Pentru a indica numărul de itemi în fiecare celulă, se înmulțește numărul total de itemi cu ponderea procentelor din celulă și se împarte la 100%.

De exemplu, numărul de itemi care testează Rezolvare de probleme pentru C 1 este:

$$X = (13 \text{ itemi} \times 100\%) : 7\%$$

$$X = 1 \text{ item}$$

Astfel, completăm matricea de specificații.

Elemente de conținut \ Nivelurile cognitive	Cunoaștere și înțelegere/savoir	Aplicare, analiză, sinteză/savoir faire	Evaluare (Rezolvare de probleme)/savoir vivre	Total (%)
Conținut 1	7,5% 1 item	10% 1 item	7,5% 1 item	25% 3 itemi
Conținut 2	13% 2 itemi	17% 2 itemi	13% 2 item	42% 6 itemi
Conținut 3	10% 1 itemi	13% 2 itemi	10% 1 item	33% 4 itemi
Total (%)	30% 4 itemi	40% 5 itemi	30% 4 itemi	100 % 13 itemi

N.B. *Se completează toate celulele matricei de specificații. Ponderea (%) și itemii se prezintă sub formă de numere întregi.*

Formularea obiectivelor de evaluare

Matricea de specificații servește drept reper în elaborarea obiectivelor de evaluare.

În formularea obiectivelor de evaluare se ține cont de următoarele aspecte:

- obiectivele de evaluare se formulează în funcție de finalitățile curriculare;
- structura unui obiectiv de evaluare este similară unui obiectiv operațional.

În elaborarea **itemilor** pentru testul sumativ se ține cont de tipurile de itemi, de recomandările pentru elaborarea fiecărui tip de item și de corelația itemilor cu nivelurile cognitive din matrice [15, p. 37].

Tipuri de itemi

Există 3 tipuri de itemi.

1. *Itemi obiectivi*

- 1.1. itemi cu alegere duală;
- 1.2. itemi cu alegere multiplă;
- 1.3. itemi de tip pereche.

2. *Itemi semiobiectivi*

- 2.1. itemi cu răspuns scurt;
- 2.2. întrebări structurate.

3. *Itemi cu răspuns deschis*

- 3.1. itemi de tip rezolvare de probleme;
- 3.2. eseu structurat;
- 3.3. eseu nestructurat.

N.B. Fiecare tip de item corespunde unui anumit nivel cognitiv (Tabelul 4.1.).

Tabelul 4.1. Corelația: nivelurile cognitive – tipuri de itemi

Nivelurile cognitive	Tipuri de itemi
Cunoaștere și înțelegere/savoir	1. Itemi obiectivi 1.1. <i>Itemi cu alegere duală</i> 1.2. <i>Itemi cu alegere multiplă</i> 1.3. <i>Itemi de tip pereche</i> 2. Itemi semiobiectivi 2.1. <i>Itemi cu răspuns scurt</i>
Aplicare, analiză, sinteză/savoir faire	2. Itemi semiobiectivi 2.2. <i>Întrebări structurate</i> 3. Itemi cu răspuns deschis 3.1. <i>Eseu structurat</i> 3.2. <i>Eseu nestructurat (comparare, relație cauză – efect, generalizare, creație, aplicare, sinteză)</i>
Evaluare (rezolvare de probleme)/ savoir vivre	3. Itemi cu răspuns deschis 3.1. <i>Itemi de tip rezolvare de probleme</i> 3.2. <i>Eseu structurat</i> 3.3. <i>Eseu nestructurat (justificare, evaluare)</i>
N.B. Itemii de tip întrebări structurate pot ajunge până la nivelul de rezolvare de probleme în situația în care sunt formulate întrebări care implică rezolvare de probleme.	

Elaborarea schemei de notare

Procesul de proiectare a testului se încheie cu elaborarea schemei de notare, pe baza căreia vor fi corectate și notate testele elevilor.

Schema de notare include două aspecte: baremul de notare și scala de notare.

Baremul de notare reflectă punctajul acordat itemilor din test. De obicei, se acordă 2 puncte pentru fiecare acțiune logică. În varianta ideală, testul are 100 puncte.

Scala de notare reflectă convertirea punctelor în notă. Există mai multe modalități de convertire a punctelor în notă. I. Bontaș [4] propune acordarea notelor de 10 și 9 atunci când raportul dintre ceea ce s-a cerut și ceea ce a prezentat elevul este de $\frac{1}{1 - 0,9}$;

notele de 8 și 7 se acordă atunci când raportul este de $\frac{1}{0,7 - 0,6}$;

notele de 6 și 5 se acordă atunci când raportul este de $\frac{1}{0,6 - 0,5}$.

Astfel, dacă testul are 100 de puncte, atunci scala de notare va fi următoarea:

Punctaj	30-39,99	40-49,99	50-59,99	60-69,99	70-79,99	80-89,99	90-100
Notă	4	5	6	7	8	9	10

Respectarea rigorilor în procesul de elaborare a testelor sumative – proiectarea matricei de specificații, formularea obiectivelor de evaluare, respectarea regulilor de elaborare a itemilor, elaborarea schemei de notare – presupune asigurarea caracteristicilor testului și evaluarea obiectivă a achizițiilor elevilor.

În continuare este prezentat un model de test sumativ pentru unitățile de conținut „Celula, unitate morfofuncțională a organismelor”, clasa a X-a, profil real.

**Test de evaluare sumativă la unitatea de conținut
„Celula, unitate morfofuncțională a organismelor”, clasa a X-a, profil real**

Matricea de specificații

Nivelurile cognitive Unități de conținut	Cunoaștere și înțelegere	Aplicare, analiză, sinteză	Evaluare/ Rezolvare de probleme	Total (%)
Compoziția chimică a celulei	10 % 1 itemi	20 % 2 itemi	10 % 1 item	40 % 4 itemi
Structura celulei procariote și eucariote. Nivelurile de organizare a organismului	20 % 2 itemi	20 % 2 itemi	20 % 2 itemi	60 % 6 itemi
Total (%)	30 % 3 itemi	40 % 4 itemi	30 % 3 itemi	100 % 10 itemi

Obiective de evaluare:

În rezolvarea testului, elevul va fi capabil:

- să descrie, pe baza cunoștințelor anterioare, funcțiile substanțelor organice din celulă;
- să identifice, pe baza cunoștințelor anterioare, particularitățile compoziției celulei vegetale și animale;
- să descrie, pe baza cunoștințelor anterioare, funcțiile apei în celulă;
- să estimeze, pe baza cunoștințelor acumulate anterior, rolul unor substanțe anorganice în menținerea stării de sănătate a organismului uman;
- să recunoască pe imagini organele celulare;
- să descrie, pe baza cunoștințelor anterioare, funcțiile organelor celulare;
- să compare celula procariotă și eucariotă;
- să estimeze, pe baza cunoștințelor acumulate anterior, rolul unor substanțe anorganice în menținerea stării de sănătate a organismului.
- să clasifice, pe baza unor criterii, diferite tipuri de țesuturi;
- să identifice nivelurile de organizare a unui organism.

Schema de notare

Barem de notare

Punctaj acordat

- 1.1 – 10 puncte (câte 2 puncte pentru fiecare funcție scrisă corect);
- 1.2 – 8 puncte (2 puncte pentru scrierea corectă a fiecărui titlu + 4 puncte pentru text);
- 1.3 – 8 puncte (4 puncte pentru enumerarea corectă a produselor alimentare + 4 puncte pentru argument corect);
- 2.1 – 10 puncte pentru răspuns complet (câte 1 punct pentru notarea corectă a denumirii organitului și câte 1 punct pentru funcția acestora scrisă corect);
- 2.2 – 8 puncte (câte 2 puncte pentru scrierea corectă a denumirii celulelor + câte 2 puncte pentru completarea celor trei cercuri ale diagramei ($2 \times 3 = 6$));
- 2.3 – 9 puncte (câte 1 punct pentru fiecare criteriu ($1 \times 3 = 3$) + câte 2 puncte pentru fiecare clasificare a organismelor în triade ($2 \times 3 = 6$));
- 2.4 – 6 puncte (1 punct pentru încercuirea corectă a termenului + 4 puncte pentru argument);
- 2.5 – 12 puncte (4 puncte pentru formularea sarcinilor la fișa a) + 4 puncte pentru rezolvarea sarcinilor formulate la fișa a); 2 puncte pentru formularea sarcinilor la fișa b) + 2 puncte pentru rezolvarea sarcinilor formulate la fișa b).

Scala de notare

Punctaj	21-27,9	28-35,9	36-42,9	43-49,9	50-56,9	57-63,9	64-71
Notă	4	5	6	7	8	9	10

Test de evaluare sumativă la unitatea de conținut „Celula, unitate morfofuncțională a organismelor”, clasa a X-a, profil real

I. Unitatea de conținut: *Compoziția chimică a celulei*

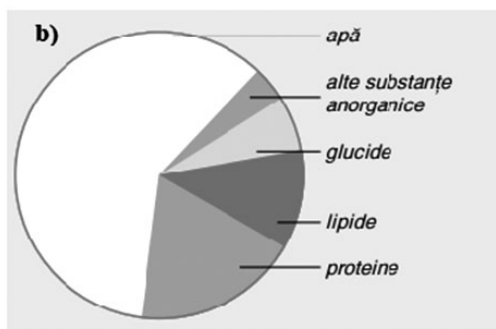
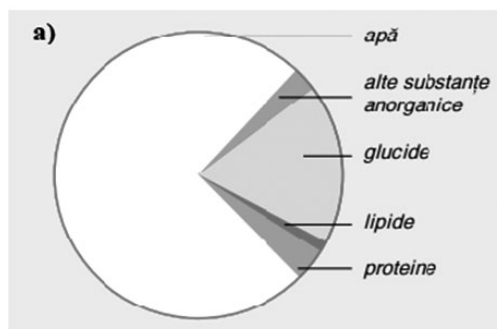
1.1. Completează tabelul de mai jos. (10 p.)

Compoziția chimică a celulei

Denimirea substanței	Funcția substanței
Glucide	
Lipide	
Proteine	
Acizi nucleici	
ATP	

1.2. Întitulează diagramele a.) și b). (8 p.)

- Scrie un text din 3-5 propoziții, în care să evidențiezi funcția substanței care constituie cea mai mare parte în celulă.



1.3. Rezolvă următoarea situație de problemă. Eugen este elev în clasa a X-a. În ultimul timp a crescut brusc în înălțime, iar examenul medical a stabilit fragilitatea oaselor.

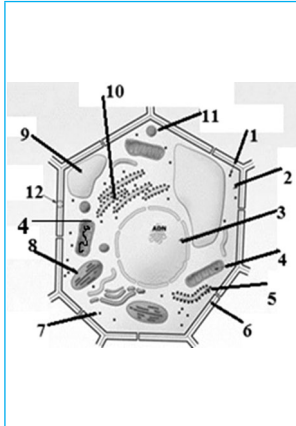
- Ce produse alimentare îi propui lui Eugen pentru a-și menține starea de sănătate? Argumentează răspunsul. (8 p.)

Produse alimentare _____

Argument: _____

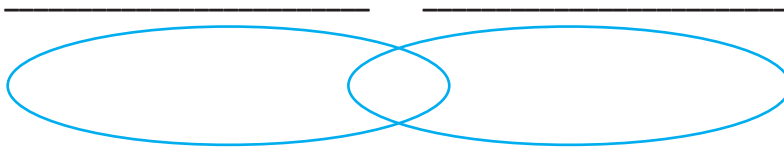
**II. Structura celulei procariote și eucariote.
Nivelurile de organizare ale organismului**

2.1. Notează în dreptul cifrelor denumirea corespunzătoare organelor celulare din imagine și funcțiile acestora. (10 p.)

	Denumirea organelor	Funcțiile organelor
1	_____	_____
2	_____	_____
3	_____	_____
4	_____	_____
5	_____	_____
6	_____	_____
7	_____	_____
8	_____	_____
9	_____	_____
10	_____	_____

2.2. Completează diagrama cu termenii din șirul de mai jos. (8 p.)

Celulă eucariotă, nucleu, membrană celulară, mitocondrii, ribozomi, nucleoid, ADN linear, celulă procariotă, ADN circular, aparat Golgi, reticol endoplasmatic.



2.3. Grupează termenii din șirul de mai jos în triade și notează criteriile în baza cărora ai realizat clasificarea. (9 p.)

Țesut lemnos, țesut osos, țesut asimilator palisadic, țesut meristematic intercalar, țesut adipos, cambiu, țesut cartilagos, țesut colenchim, țesut meristematic apical.


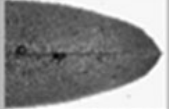
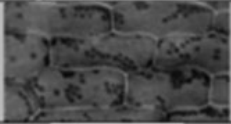
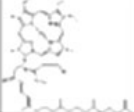



2.4. Încercuiește termenul care nu corespunde mulțimii. Argumentează răspunsul. (6 p.)



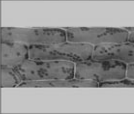
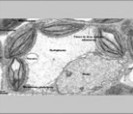
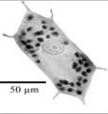
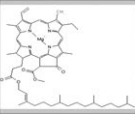
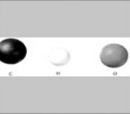
Celulă, țesut, organ, sistem de organe, organism.

Argument: _____

2.5. Imaginea de mai jos reprezintă 2 fișe de evaluare (a și b) pentru tema „Nivelurile de organizare ale organismului”.

- Formulează 4 sarcini pentru fișa a) și 2 sarcini pentru fișa b) și rezolvă aceste sarcini. (12 p.)

Cloroplast		Țesut
Carbon, hidrogen și oxigen		Moleculă
Țesut ce conține clorofilă		Organism
Celule ce conțin clorofilă		Atom
Elodee		Organ
Clorofilă		Celulă
Frunză		Organit

BIBLIOGRAFIE

1. *Cadrul de referință al Curriculumului Național*, aprobat prin ordinul Ministerului Educației, Culturii și Cercetării nr. 432 din 29 mai 2017.
2. *Codul Educației al Republicii Moldova*, modificat LP138 din 17.06.16, MO184-192/01.07.16 art. 401, intrat în vigoare din 23.11.2014.
3. *Concepția educației în Republica Moldova*, 2000.
4. *Convenția cu privire la Drepturile Copilului*, ratificată de Parlamentul Republicii Moldova în 1990, intrată în vigoare din 1993.
5. *Standarde de dotare minimă a cabinetelor la disciplinele școlare în instituțiile de învățământ secundar general* (ordinul MECC nr. 193 din 26 februarie 2019).
6. *Standarde de eficiență a învățării*. Ministerul Educației al Republicii Moldova, 2012.
7. Bîrnaz N. (coordonator) *Curriculum. Biologie*. Chișinău, 2019, 33 p.
8. Bîrnaz N. *Didactica Biologiei*. Chișinău: CEP USM, 2013, 264 p.
9. Bîrnaz N. *Ghid de implementare a curriculumului modernizat pentru treapta liceală. Biologie*. Chișinău: Editura Cartier, 2010, 106 p.
10. Bîrnaz N., Gînju S., Subotin C. *Biologie, curriculum pentru clasele a X-a – a XI-a*. Chișinău: Editura Știința, 2010.
11. Bontaș I. *Pedagogie*. București: Editura All, 1994, 328 p.
12. Bucun N., Guțu Vl., Ghicov A. [et al.] *Evaluarea curriculumului național în învățământul general. Studiu*. Chișinău: MECC, IȘE, 2018.
13. Bucun N., Guțu Vl., Ghicov A. [et al.] *Evaluarea curriculumului școlar. Ghid metodologic*. Chișinău: IȘE, 2017.
14. Cerghit I. (coordonator) *Perfecționarea lecției în școala modernă*. București: Editura Didactică și Pedagogică, 1983, 228 p.
15. Cerghit I. *Sisteme de instruire alternative și complementare. Structuri, stiluri și strategii*. București: Aramis, 2002.
16. Chamberland G., Lavoie L., Marquis D. *Formules pedagogiques*. Quebec, 2011, 176 p.
17. Cristea G. *Managementul lecției*. București: Editura didactică și Pedagogică, R. A., 2008, 212 p.
18. Cristea S. *Dicționar de pedagogie*. Chișinău-București: Grupul editorial Litera, 2000, 400 p.
19. Dandara O. (coordonator) *Pedagogie, suport de curs*. Chișinău : CEP USM, 2013, 159 p.
20. Guțu Vl., Achiri I., Bîrnaz N. *Curriculum de bază. Sistem de competențe pentru învățământul general*. Chișinău: Editura CEP USM, 2018.
21. Guțu Vl., Achiri I., Bîrnaz N. *Evaluarea curriculumului educațional. Aria curriculară: Matematică și științe*. Chișinău: Editura: CEP USM, 2018.
22. Guțu Vl., Dandara O., Darii L. [et al.] *Curriculum național*. Chișinău: Editura CEP USM, 2018.
23. Ionescu M., Radu I. (coordonator) *Didactica modernă*. Ediția a II-a, revizuită. Cluj-Napoca, Editura Dacia, 2001, 240 p.
24. Lazăr V., Căprărin D. *Metode didactice utilizate în predarea Biologiei*. Craiova, Dolj: Editura Arves, 2008, 384 p.
25. Semionov Sv. *Învățarea autoreglată*. Chișinău: Epigraf, 2010, 360 p.
26. Stoica A., Musteață S. *Evaluarea rezultatelor școlare. Ghid metodologic*. Chișinău: Lyceum, 1997, 176 p.

