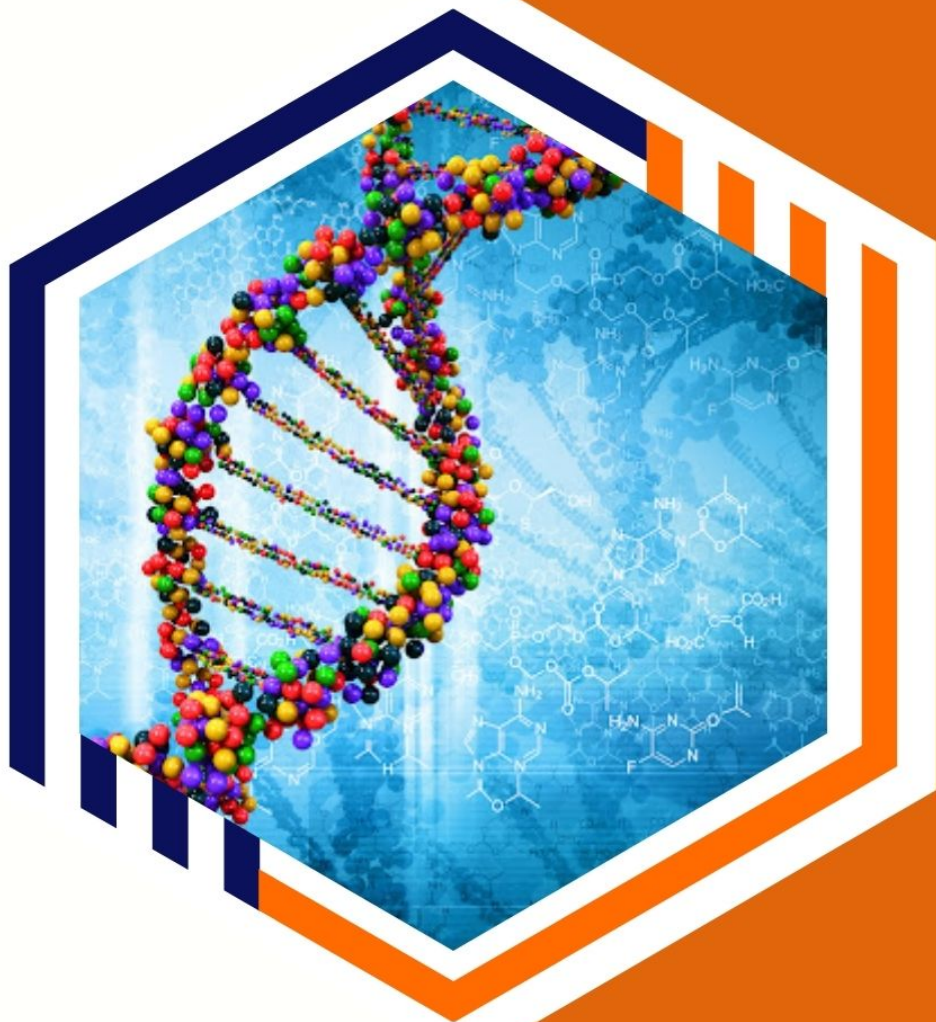


BIOLOGIE

**MINISTERUL EDUCAȚIEI,  
CENTRUL NAȚIONAL DE POLITICI  
ȘI EVALUARE ÎN EDUCAȚIE**

REPERE METODOLOGICE  
PENTRU APLICAREA CURRICULUMULUI  
LA CLASA A XII-A  
ÎN ANUL ȘCOLAR 2024 - 2025

2024-2025



București, 2024

**MINISTERUL EDUCAȚIEI**  
**CENTRUL NAȚIONAL DE POLITICI ȘI EVALUARE ÎN EDUCAȚIE**

**REPERE METODOLOGICE**  
**PENTRU APLICAREA CURRICULUMULUI**  
**LA CLASA A XII-A**  
**ÎN ANUL ȘCOLAR 2024 - 2025**

**BIOLOGIE**

**București, 2024**

# CUPRINS

## Sectiunea I

<b>Premise pentru aplicarea curriculumului la clasa a XII-a în anul școlar 2024 - 2025</b>	1
<b>I.1. Scrisoare metodologică privind aplicarea curriculumului școlar de clasa a XII-a în anul școlar 2024 - 2025, elaborată de Unitatea de Cercetare în Educație (UCE) din cadrul CNPEE.</b>	1
I.1.1. Aspecte introductive.	1
I.1.2. Rolul disciplinelor de studiu în dezvoltarea competențelor-cheie europene	2
I.1.3. Evaluarea inițială a competențelor elevilor la debutul clasei a XII-a	6
I.1.4. Proiectarea didactică: instrument unitar de lucru pentru profesori.	6
I.1.5. Activități de învățare și instrumente de evaluare în dezvoltarea competențelor specifice.	8
I.1.6. Utilizarea tehnologiilor și a resurselor digitale	9
I.1.7. Aplicarea contextualizată a programelor școlare	10
<b>I.2. Specificul disciplinei Biologie</b>	13

## Sectiunea a II-a

<b>Recomandări privind proiectarea didactică pentru anul școlar 2024 - 2025</b>	15
<b>II.1. Repere privind organizarea și desfășurarea instruirii la clasa a XII-a, în anul școlar 2024 – 2025.</b>	15
II.1.1. Context educațional actual.	15
II.1.2. Documente care reglementează organizarea și desfășurarea instruirii la clasa a XII-a, în anul școlar 2024 - 2025.	15
II.1.3. Structurarea anului școlar 2024 - 2025	16
<b>II.2. Schimbări asociate procesului de predare - învățare - evaluare în anul școlar 2024 – 2025.</b>	17
<b>II.3. Repere privind planificarea didactică pentru anul școlar 2024 – 2025.</b>	19
II.3.1. Recomandări generale privind elaborarea și personalizarea planificării calendaristice.	19
II.3.2. Exemplificarea planificării calendaristice la disciplina Biologie, clasa a XII-a	21
II.3.3. Recomandări generale privind proiectarea unităților de învățare	28
II.3.4. Exemplu de proiectare a unei unități de învățare	29
<b>II.4. Repere privind evaluare.</b>	41
II.4.1. Evaluarea gradului de formare a competențelor din anii școlari anteriori evaluarea inițială/testul predictiv.	41
II.4.2. Evaluarea gradului de formare a competențelor din anul școlar curent – evaluarea formativă și evaluarea sumativă .	42
II.4.3. Metode complementare de evaluare.	46
II.4.4. Exemple de teste/fișe de evaluare.	56

## Sectiunea a III-a

<b>Recomandări privind resurse educaționale deschise</b>	66
III.1. Resurse online pentru disciplina Biologie – clasa a XII-a	66

## Sectiunea a IV-a

Bibliografie selectivă	76
------------------------	----

## Sectiunea a V-a

Colectiv de autori	77
--------------------	----

# PREMISE PENTRU APLICAREA CURRICULUMULUI LA CLASA A XII-A ÎN ANUL ȘCOLAR 2024 – 2025

## I.1. Scrisoare metodologică privind aplicarea curriculumului școlar de clasa a XII-a în anul școlar 2024-2025, elaborată de Unitatea de Cercetare în Educație (UCE) din cadrul CNPEE

### I.1.1. Aspecte introductive

#### • Context

La finalul anului școlar 2020-2021 a absolvit clasa a VIII-a generația de elevi care a beneficiat de un nou curriculum național pentru învățământul primar (elaborat în anul 2013) și pentru învățământul gimnazial (elaborat în 2017)<sup>1</sup>. Demersurile de elaborare a noului curriculum nu au continuat la nivelul învățământului liceal, pentru acest nivel de învățământ rămânând în uz programele școlare din anul 2009<sup>2</sup>. Pentru a veni în sprijinul profesorilor de liceu, din vara anului 2021 au fost elaborate *Reperele metodologice pentru aplicarea curriculumului la clasa a IX-a în anul școlar 2021-2022*, *Reperele metodologice pentru aplicarea curriculumului la clasa a X-a în anul școlar 2022-2023* și *Reperele metodologice pentru aplicarea curriculumului la clasa a XI-a în anul școlar 2023-2024* având rolul de a contracara posibile discontinuități între achizițiile învățării la finalul ciclului gimnazial și cele proiectate pentru clasa a IX-a, a X-a și a XI-a. Ca o continuare a acestui demers, documentul de față vizează aplicarea programelor școlare la clasa a XII-a.

#### • Scop

Prezentul document este elaborat sub forma unei scrisori metodologice și are ca scop sprijinirea profesorilor care predau la nivelul învățământului liceal, pentru aplicarea programelor școlare de clasa a XII-a în anul școlar 2024-2025.

#### • Structură

Scrisoarea metodologică este organizată pe următoarele componente:

- Rolul disciplinelor de studiu în dezvoltarea competențelor-cheie europene – pentru a evidenția faptul că fiecare disciplină de studiu își aduce contribuția la dezvoltarea acestora, în grade, modalități și formate diferite;
- Evaluarea inițială a competențelor elevilor la debutul clasei a XII-a – care oferă o diagnoză asupra măsurii în care elevii și-au dezvoltat competențele vizate de curriculumul școlar de clasa a XI-a, cu scopul de a identifica modalități optime de dezvoltare a competențelor din curriculumul școlar de clasa a XII-a;
- Planificarea calendaristică ca instrument unitar de lucru – pentru a promova, la nivelul profesorilor de liceu, utilizarea unui format unitar de planificare;
- Activități de învățare și instrumente de evaluare utile în dezvoltarea competențelor specifice – pentru a oferi profesorilor o serie de recomandări și exemple de activități;
- Utilizarea tehnologiilor și a resurselor digitale – pentru a evidenția avantajele pe care digitalul le aduce în planul predării-învățării-evaluării;
- Aplicarea contextualizată a programelor școlare – pentru a oferi o serie de recomandări privind adaptarea demersului didactic la aspecte și condiții specifice.

<sup>1</sup> <http://programe.ise.ro/Actuale/Programeinvigoare.aspx>

<sup>2</sup> [https://www.edu.ro/repere\\_metodologice\\_aplicare\\_curriculum\\_clasa\\_IX\\_an\\_scolar\\_2021\\_2022](https://www.edu.ro/repere_metodologice_aplicare_curriculum_clasa_IX_an_scolar_2021_2022)

## I.1.2. Rolul disciplinelor de studiu în dezvoltarea competențelor-cheie europene

Exemple de activități de învățare și sugestii metodologice pentru dezvoltarea de atitudini și comportamente în corespondență cu competențele-cheie europene și cu setul de atribute prioritare definite și descrise în profilul de formare al absolventului aprobat prin O.M.E. nr. 6731/2023

Competența-cheie	Descriptori din profilul de formare al absolventului	Competențe din programa de biologie, cls a XII-a	Activități de învățare la biologie
Comunicare în limba maternă	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distingerea și interpretarea unei varietăți de texte și mesaje receptate în diverse situații de comunicare, inclusiv în contexte imprevizibile, formale și non-formale</li> <li>- Aprecierea calității estetice a textelor receptate</li> <li>- Exprimarea de opinii, idei, sentimente, argumente, contraargumente într-o varietate de contexte, inclusiv profesionale, formulând o diversitate de mesaje și texte</li> <li>- Participarea responsabilă și creativă la o diversitate de interacțiuni în contexte variate inclusiv profesionale și sociale, prin respectarea unor convenții de comunicare</li> </ul>	<p><i>4.1 Utilizarea adecvată a terminologiei specifice biologiei în diferite situații de comunicare</i></p> <p><i>4.2 Prezentarea structurată, în diverse tipuri de comunicări orale și scrise, a informației științifice specifice</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identificarea și utilizarea unor surse variate de informare/ documentare;</li> <li>- extragerea și interpretarea informației din/ în tabele, scheme, grafice, diagrame, fragmente de text, albume tematice, internet, reviste etc.</li> <li>- descrierea unor structuri pe baza observației unui model similar sau a unui proces biologic pe baza unor scheme</li> </ul>
Comunicare în limbi străine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Receptarea și interpretarea de concepte, idei, opinii, sentimente exprimate oral sau în scris în funcție de nevoi și de interese, în diverse contexte, inclusiv de comunicare interculturală</li> <li>- Exprimarea unor idei, concepte, opinii, sentimente în diverse contexte sociale și culturale, inclusiv de mediere și transfer</li> <li>- Participarea la interacțiuni verbale prin adaptarea limbajului la diverse contexte sociale și culturale, inclusiv de dialog intercultural</li> </ul>	<p><i>4.1 Utilizarea adecvată a terminologiei specifice biologiei în diferite situații de comunicare</i></p> <p><i>4.2. Prezentarea structurată, în diverse tipuri de comunicări orale și scrise, a informației științifice specifice</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identificarea și utilizarea unor surse variate de informare/ documentare în diverse limbi străine;</li> <li>- extragerea și interpretarea informației din/ în fragmente de text, albume tematice, internet, reviste etc. în diverse limbi străine</li> <li>- participarea la proiecte internaționale</li> <li>- utilizarea unor platforme internaționale pentru învățarea la biologie.</li> </ul>



<p>Competențe matematice (A) și competențe de bază în științe și tehnologii (B)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manifestarea interesului pentru respectarea adevărului și pentru utilizarea matematicii, valorificând avantajele oferite de aceasta în contexte variate (A)</li> <li>- Exprimarea caracteristicilor matematice cantitative sau calitative ale unor situații într-o varietate de contexte (A)</li> <li>- Utilizarea instrumentelor și metodelor matematice pentru analiza unei situații date sau pentru rezolvarea unor probleme în situații diverse (A)</li> <li>- Dezvoltarea unui demers investigativ privind procese naturale și tehnologice relevante, comunicarea concluziilor rezultate precum și a raționamentului acestuia (B)</li> <li>- Realizarea, individual sau în echipă, a unor proiecte și explorarea unor procese naturale și tehnologice din perspectiva avantajelor, limitelor și riscurilor (B)</li> <li>- Promovarea unor obiceiuri de viață echilibrată/unui stil de viață sănătos și a unor principii de dezvoltare durabilă</li> </ul>	<p><i>1.1. Organizarea de date despre lumea vie, selectate din diverse surse de documentare, conform unor criterii enunțate</i></p> <p><i>1.2. Recunoașterea structurii și funcțiilor materialului genetic</i></p> <p><i>2.1. Utilizarea observației, a experimentului și a investigației pentru evidențierea structurii și a funcțiilor sistemelor biologice</i></p> <p><i>3.1. Reprezentarea structurii și funcțiilor sistemelor biologice pe baza modelelor</i></p> <p><i>3.2. Elaborarea și aplicarea unor algoritmi de identificare, investigare, experimentare și rezolvare a unor situații problemă</i></p> <p><i>5.2. Aplicarea unor reguli de menținere a sănătății omului și a măsurilor de conservare a mediului</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- extragerea și interpretarea informațiilor din genetică și ecologie din/ în tabele, scheme, grafice, diagrame, fragmente de text, albume tematice, internet, reviste etc.</li> <li>- realizarea de modele pentru studiul unor structuri și procese (structura moleculei ADN, structura unui cromozom, arbori genealogici pentru studiul transmiterii ereditare a caracterelor, lanțuri și rețele trofice)</li> <li>- observații microscopice pentru identificarea materialului genetic (lame microscopice cu celule în diviziune, cromatina sexuală)</li> <li>- realizarea unor experimente pentru identificarea unor structuri (extragerea ADN-ului din celule)</li> <li>- realizarea unor investigații (ex transmiterea unor caractere în propria familie)</li> </ul>
<p>Competență digitală</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construirea unui mediu digital personal de resurse și aplicații digitale, relevante pentru nevoile și interesele de învățare</li> <li>- Participarea constructivă și creativă în comunități virtuale de învățare, relevante pentru nevoile și interesele personale sau profesionale viitoare</li> <li>- Evaluarea critică și reflexivă cu privire la impactul tehnologiilor de informare și comunicare asupra propriei învățări, a vieții individuale și a relațiilor sociale, în general</li> </ul>	<p><i>1.1. Organizarea de date despre lumea vie, selectate din diverse surse de documentare, conform unor criterii enunțate</i></p> <p><i>3.2. Elaborarea și aplicarea unor algoritmi de identificare, investigare, experimentare și rezolvare a unor situații problemă</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- utilizarea unor platforme internaționale pentru învățarea la biologie</li> <li>- utilizarea unor aplicații și instrumente digitale pentru culegerea de informații și pentru prelucrarea înregistrarea și prelucrarea unor date culese din investigații și experimente</li> <li>- utilizarea unor jocuri/simulări digitale ale dinamicii unor procese</li> </ul>

			<p>(sinteza proteică, apariția unor mutații și consecințele lor, dinamica unor populații, modificări în structura unor rețele trofice, modificări în factorii abiotici din componența unui ecosistem)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- realizarea unor analogii între diferite modele de codificare a informației și modul de codificare specific ADN-ului</li> </ul>
A învăța să înveți	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborarea unui plan de dezvoltare personală care să vizeze armonizarea dintre propriul profil și diversele oportunități profesionale</li> <li>- Evaluarea și ameliorarea unor strategii de învățare pentru a rezolva probleme în contexte variate sociale și profesionale, cu estimarea corectă a riscurilor înainte de a trece la acțiune</li> <li>- Reflecția critică asupra rezultatelor învățării prin raportare la exigențele proprii și la așteptările celorlalți</li> <li>- Identificarea oportunităților pentru activitățile personale, pentru parcursul educațional/profesional și/sau de afaceri</li> </ul>	5.2. <i>Aplicarea unor reguli de menținere a sănătății omului și a măsurilor de conservare a mediului.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elaborarea de planuri de recapitulare și învățare în vederea susținerii examenului de bacalaureat</li> <li>- discutarea unor reguli de igienă a sistemului nervos și a vieții intelectuale care să stea la baza elaborării unui plan personalizat de învățare</li> <li>- exerciții de interevaluare colegială și de autoevaluare ale rezolvării unor tipuri de itemi specifici examenului de bacalaureat</li> </ul>
Competențe sociale și civice	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exprimarea opțiunii pentru un set de valori care structurează atitudinile și comportamentele proprii în situații variate de viață</li> <li>- Manifestarea unui comportament pro-activ și responsabil care încurajează integrarea socială și interculturalitatea</li> <li>- Participarea la viața civică prin exercitarea cetățeniei active și prin promovarea dialogului intercultural</li> </ul>	5.1 <i>Utilizarea, în viața cotidiană, a cunoștințelor de genetică și ecologie umană.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Studii de caz din diverse domenii de aplicabilitate în genetica umană</li> <li>- Dezbateri pe teme diverse de bioetică și genetică umană (terapia genică, clonarea terapeutică, soluții recomandate/ acceptate în diverse situații de diagnostic prenatal nefavorabil)</li> <li>- Studii de caz despre vulnerabilitatea și nevoia de</li> </ul>

			integrare a unor persoane care suferă de maladii genetice
Spirit de inițiativă și antreprenoriat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manifestarea inițiativei, a creativității în punerea în practică a unor idei inovative în derularea unor activități, proiecte pe baza evaluării și asumării riscurilor</li> <li>- Manifestarea unor abilități de management de proiect, care presupun activități de analiză, conducere, delegare de competențe, negociere, obținerea unor rezultate în condiții de eficiență</li> <li>- Identificarea oportunităților pentru activitățile personale, pentru parcursul educațional/profesional și/sau de afaceri</li> <li>- Stabilirea rolurilor proprii, actuale și de perspectivă, în raport cu oportunitățile identificate</li> </ul>	<i>5.2. Aplicarea unor reguli de menținere a sănătății omului și a măsurilor de conservare a mediului.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- realizarea unor investigații referitoare la o problemă de mediu specifică comunității locale și identificarea de soluții practice pentru realizarea ei</li> <li>- studii de caz asupra unor modele economice construite pe principiul dezvoltării durabile, care evită degradarea mediului și aduc beneficii comunității</li> </ul>
Sensibilizare și exprimare culturală	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promovarea, păstrarea și conservarea unor bunuri culturale și de patrimoniu</li> <li>- Dezvoltarea simțului estetic prin realizarea de lucrări creative, inclusiv prin valorificarea relației dintre expresia artistică individuală și cea de grup precum și prin respectarea diversității exprimării culturale</li> <li>- Promovarea unor inițiative și proiecte culturale la nivelul școlii și comunității, prin valorificarea propriilor abilități creative</li> <li>- Identificarea și realizarea oportunităților sociale și economice în cadrul activității culturale</li> </ul>	<i>5.3. Realizarea de conexiuni intra-, inter- și transdisciplinare în analiza și interpretarea unor fenomene și procese specifice lumii vii</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identificarea valorilor proprii comunității din care fac parte elevii (culturale -tradiții, obiceiuri) și naturale (biodiversitatea, lipsa poluării mediului)</li> <li>- realizarea de produse artistice (desene, colaje, texte literare) pe teme precum: necesitatea păstrării unui mediu curat, toleranța față de persoane vulnerabile genetic</li> <li>- discuții despre importanța mediului de viață, natural și cultural, în exprimarea potențialului genetic uman</li> <li>- dezbateri pe tema diversității genetice umane și a caracteristicilor și a valorilor comune speciei umane</li> </ul>



### I.1.3. Evaluarea inițială a competențelor elevilor la debutul clasei a XII-a

La debutul anului școlar, fiecare profesor trebuie să realizeze evaluarea inițială a elevilor, cu roluri multiple:

- Asigură o **diagnoză** cu privire la nivelul de pregătire a elevilor la debutul clasei a XII-a, prin identificarea acelor competențe din programa școlară anterioară care nu au fost suficient dezvoltate (Ce competențe ale elevilor din programa de clasa a XI-a au fost insuficient dezvoltate?).
- Constituie bază pentru planificarea de către profesor a eventualelor demersuri de **remediere** a competențelor insuficient dezvoltate – aspect detaliat în capitolul 7 al documentului (Care sunt domeniile care necesită recapitulare, recuperare, pentru a putea asigura învățarea în clasa a XII-a?).
- Are rol **reglator**, oferind repere pentru o proiectare curriculară autentică și realistă în clasa a XII-a, pe baza unor decizii documentate (Cum voi valorifica rezultatele evaluării inițiale în planificarea calendaristică sau proiectarea unităților de învățare?).
- **Motivează** elevul pentru implicarea în învățarea viitoare pe parcursul clasei a XII-a (Ce știu și ce nu știu? Ce pot face și ce nu pot face în raport cu ceea ce am învățat în clasa a XI-a? În ce mod voi recupera ceea ce nu știu?).

Astfel planificată, evaluarea inițială devine parte integrată a procesului didactic și poate fi valorificată ca **experiență de învățare**. În această perspectivă, evaluarea inițială ar trebui să fie motivantă și nestresantă, să fie prilej de verificare/actualizare/revizuire a nivelului de pregătire.

Pentru evaluarea inițială, pot fi utilizate diverse **instrumente și metode de evaluare** care să permită o **apreciere holistică a nivelului de realizare a diverselor competențe specifice**.

#### Exemple:

- testul;
- proba de evaluare practică;
- proiectul;
- evaluarea dialogată;
- grile de reflecție;
- autoevaluarea prin completarea de quiz-uri sau fișe de evaluare, inclusiv pe platforme online;
- chestionar care urmărește identificarea calităților și resurselor personale/ domeniilor de interes/ nevoilor elevilor de sprijin individual;
- hărți conceptuale specifice domeniului de studiu etc.

Pentru dezvoltarea unor instrumente de evaluare profesorii care predau la clasa a XII-a se pot inspira și din exemplele oferite de *Reperete metodologice pentru aplicarea curriculumului la clasa a XI-a în anul școlar 2023-2024*<sup>3</sup>, *Reperete metodoogice pentru aplicarea curriculumului la clasa a X-a în anul școlar 2022-2023* și *Reperete metodologice pentru consolidarea achizițiilor din anul școlar 2019-2020*<sup>4</sup>, precum și din alte surse<sup>5</sup>.

### I.1.4. Proiectarea didactică: instrument unitar de lucru pentru profesori

Instrumentele de proiectare didactică – planificarea calendaristică, proiectul unității de învățare – reprezintă **documente proiective** care realizează asocierea dintre elementele programei școlare și cadrul de implementare practică a acesteia, în condițiile resurselor de timp ale unui an școlar. Acestea nu trebuie să reprezinte o activitate formală, de elaborare a unor documente cu utilitate scăzută în practica școlară, ci trebuie gândite ca instrumente care să ducă la creșterea relevanței și eficienței activității de predare-învățare-evaluare.

Proiectarea demersului didactic se realizează prin raportare la programa școlară și presupune următoarele **etape**:

- lectura integrală și personalizată a programei școlare;

<sup>3</sup> [https://www.edu.ro/Reperete\\_metodologice\\_invatamant\\_liceal\\_XI\\_2023\\_2024](https://www.edu.ro/Reperete_metodologice_invatamant_liceal_XI_2023_2024)

<sup>4</sup> <https://www.ise.ro/reperete-metodologice>

<sup>5</sup> <https://www.ise.ro/resurse/resurse-elevi-profesori>

- elaborarea planificării calendaristice;
- proiectarea unităților de învățare.

### • **Lectura integrală și personalizată a programei școlare**

Activitatea de proiectare didactică necesită ca profesorul să aibă o bună cunoaștere a programei școlare, prin:

- **lectura integrală** a programei școlare – care presupune ca profesorul să citească toate componentele programei școlare și să înțeleagă structura și logica internă a acesteia, rolul fiecărei componente, fără a se limita numai la lista de conținuturi sau numai la lectura programei pentru clasa a XII-a (în cazul de față);
- **lectura personalizată** a programei școlare – care necesită contextualizarea aplicării programei școlare la specificul elevilor și al contextului școlar, prin: alegerea activităților de învățare, stabilirea succesiunii unităților de învățare, definirea alocărilor orare asociate temelor.

### • **Planificarea calendaristică**

Din punct de vedere tehnic, pentru planificarea calendaristică corespunzătoare clasei a XII-a sunt necesare următoarele **etape**:

- stabilirea asocierilor și a corespondențelor dintre competențele specifice și conținuturile programei școlare (Prin ce conținuturi se pot realiza competențe specifice?);
- stabilirea unităților de învățare, respectând prevederile din programa școlară și logica disciplinară (Care sunt unitățile majore ce vor fi vizate prin învățarea elevilor?);
- stabilirea succesiunii de parcurgere a unităților de învățare (Care este succesiunea logică a unităților de învățare, în structura anului școlar?);
- structurarea parcursului (Planificarea calendaristică acoperă integral programa școlară? Se asigură raportarea corectă la structura anului școlar 2024-2025? Timpul alocat fiecărei unități de învățare este suficient? Parcursul planificat este eficient și adecvat elevilor cărora se adresează? etc.).

Pentru realizarea planificării calendaristice recomandăm utilizarea modelului prezentat în *Reperete metodologice pentru aplicarea curriculumului la clasa a X-a în anul școlar 2022-2023*<sup>6</sup>, care cuprinde următoarele **elemente**:

- Unități de învățare – sunt identificate de profesor în programa școlară;
- Competențe specifice – se precizează numărul criterial al competențelor specifice din programa școlară, corelate cu unitățile de învățare;
- Conținuturi – se menționează titluri/teme selectate din conținuturile programei școlare, care se subsumează fiecărei unități de învățare;
- Număr de ore alocate – numărul de ore este stabilit de către profesor;
- Perioada calendaristică – se precizează săptămâna sau săptămânile în care vor fi abordate temele;
- Observații – se menționează aspecte specifice care țin de aplicarea planificării calendaristice.

### • **Proiectul unității de învățare**

Unitatea de învățare reprezintă o structură didactică flexibilă cu următoarele **caracteristici**:

- este unitară din punct de vedere tematic și didactic;
- vizează formarea anumitor competențe specifice la nivelul elevilor;
- este realizată pe o perioadă determinată de timp;
- se finalizează prin evaluare.

Pentru realizarea proiectului unității de învățare recomandăm utilizarea modelului prezentat în *Reperete metodologice pentru aplicarea curriculumului la clasa a IX-a în anul școlar 2021-2022*<sup>7</sup>, care cuprinde următoarele **elemente**:

- Competențe specifice – se precizează numărul criterial al competențelor specifice din programa școlară, corelate cu unitatea de învățare;
- Conținuturi – sunt identificate și selectate/detaliate din programa școlară, pentru a oferi cadrul de structurare a competențelor specifice vizate;

<sup>6</sup> [https://www.edu.ro/repere\\_metodologice\\_aplicare\\_curriculum\\_clasa\\_X\\_an\\_scolar\\_2022\\_2023](https://www.edu.ro/repere_metodologice_aplicare_curriculum_clasa_X_an_scolar_2022_2023)

<sup>7</sup> [https://www.edu.ro/repere\\_metodologice\\_aplicare\\_curriculum\\_clasa\\_IX\\_an\\_scolar\\_2021\\_2022](https://www.edu.ro/repere_metodologice_aplicare_curriculum_clasa_IX_an_scolar_2021_2022)

- Activitățile de învățare – sunt stabilite de profesor, în funcție de variate aspecte, detaliate în secvența I.1.5. a acestui document;
- Resurse – sunt identificate în mod concret resursele de învățare necesare și cele disponibile, resurse de timp, de loc, forme de organizare a elevilor;
- Evaluare – se menționează modalitățile de evaluare (continuă, sumativă) ce vor fi utilizate în cadrul unității de învățare.

### **I.1.5. Activități de învățare și instrumente de evaluare în dezvoltarea competențelor specifice.**

O activitate de învățare reprezintă **cadrul de formare, exersare, dezvoltare a unei competențe specifice**, mai exact o modalitate de organizare a activității didactice în acest scop. În același timp, activitatea de învățare este cadrul care prezintă modalități concrete de implicare a elevului într-un ansamblu de sarcini de lucru, cu relevanță directă pentru dezvoltarea unei competențe specifice.

În modelul de proiectare utilizat pentru elaborarea programelor școlare de învățământ primar și gimnazial, **activitățile de învățare însoțesc competențele specifice**, având statut de exemple posibile. Pentru fiecare competență specifică, programele școlare oferă cel puțin trei exemple de activități de învățare, prezentate mai degrabă în termeni generici.

Dacă profesorul alege un exemplu din programă, va realiza adecvarea activității de învățare la conținutul pentru care va fi utilizată. În acest demers de adecvare, proiectarea unei activități de învățare pornește de la **întrebări** precum:

- Pentru ce competențe cheie aleg activitatea de învățare? Cum corelez competențele cheie cu competențele specifice din programa școlară?
- Cum proiectez sarcinile de învățare în vederea dezvoltării competențelor vizate?
- Ce modalități de organizare a învățării voi alege, în relație cu conținuturile vizate și cu resursele de care dispun?
- Cum voi asigura implicarea activă a elevilor în sarcinile propuse?
- Cum voi asigura adaptarea la nevoile de cunoaștere și la interesele elevilor mei?
- Cum voi valorifica experiențele personale ale elevilor, cu relevanță pentru competențele vizate?
- Cum voi putea integra noile tehnologii în activitatea propusă?

Proiectul CRED – care vizează elaborarea de ghiduri metodologice pentru aplicarea la clasă a programelor școlare pentru învățământul primar și gimnazial, a propus un descriptor al activității de învățare, care cuprinde următoarele elemente: competența specifică pentru care este folosită activitatea de învățare, condițiile și contextul necesare desfășurării activității, resursele utilizate și, cel mai important, descrierea specifică a activității de învățare (succesiunea sarcinilor de lucru, modul de organizare a activității, resursele utilizate etc.).

Aspectele anterior menționate oferă elemente concrete pentru proiectarea acestor cadre de învățare, detaliind componenta „Activități de învățare” din cadrul unui proiect al unității de învățare, intrat deja în practica didactică la nivelul liceului. Astfel, chiar dacă actualele programe școlare pentru clasa a XII-a nu includ activități de învățare asociate competențelor (așa cum sunt prevăzute în programele școlare pentru învățământul primar și gimnazial), profesorii de liceu au experiența integrării lor în demersul didactic, prin intermediul documentelor de proiectare a unităților de învățare pe care le utilizează.

În vederea identificării și proiectării activităților de învățare, recomandăm:

- valorificarea sugestiilor metodologice din programele școlare de clasa a XII-a;
- valorificarea activităților propuse în manualele școlare<sup>8</sup> de clasa a XII-a;
- utilizarea exemplurilor oferite de alte lucrări de referință care abordează modul în care pot fi proiectate activități de învățare și instrumente de evaluare utile în dezvoltarea competențelor specifice, precum: *Repere metodologice pentru aplicarea curriculumului la clasa a-XI-a în anul școlar 2023-2024*, *Repere metodologice pentru aplicarea curriculumului la clasa a-X-a în anul școlar 2022-2023*, *Reperete metodologice pentru aplicarea curriculumului la clasa a IX-a în anul*

<sup>8</sup> <https://www.manuale.edu.ro>

școlar 2021-2022<sup>9</sup> (care au sprijinit continuitatea cu procesul educațional desfășurat în gimnaziu) și *Repere metodologice pentru consolidarea achizițiilor din anul școlar din anul 2019-2020*<sup>10</sup> (care cuprind exemple elaborate pentru toate clasele și toate disciplinele de studiu și își mențin valabilitatea și în anul școlar 2024-2025).

### I.1.6. Utilizarea tehnologiilor și a resurselor digitale

În acord cu Cadrul european DigCompEdu, a fost aprobat recent **cadrul de competențe digitale ale profesionistului în educație** (OME nr. 4159/2022)<sup>11</sup>, care descrie 22 de competențe digitale organizate în următoarele 6 domenii:

- utilizarea tehnologiilor digitale în comunicarea și interacțiunile profesionale ale cadrelor didactice cu colegi, elevi, alți actori educaționali;
- utilizarea, crearea și partajarea responsabilă a resurselor digitale;
- utilizarea eficientă a tehnologiilor digitale în diferitele etape ale procesului de predare-învățare.
- utilizarea strategiilor digitale pentru îmbunătățirea strategiilor de evaluare;
- valorificarea tehnologiilor digitale pentru implicarea activă a elevilor în învățare;
- facilitarea dobândirii competențelor digitale de către elevi.

Astfel, profesorul are nevoie de competențe pentru a utiliza tehnologiile și resursele digitale atât ca mijloace de comunicare didactică, cât mai ales ca modalități de structurare a proceselor de predare, învățare și evaluare în forme și modalități inovative și flexibile, cu resurse variate, cu implicarea activă, creativă și reflexivă a elevilor în propria învățare – urmărind dezvoltarea competențelor specifice din programele școlare (inclusiv cele corespunzătoare clasei a XII-a).

Integrarea optimă, critică și creativă a tehnologiilor și resurselor digitale în procesul educațional permite o mai bună **centrare pe elev** și facilitează **strategii didactice inovative** (ex. clasa inversată/*flipped classroom*, învățarea bazată pe proiect), care:

- implică elevul în activități de învățare diversificate;
- facilitează accesul la o varietate de resurse informaționale;
- permit abordarea unor sarcini de învățare care se bazează pe comunicarea între elevi și lucrul pe grupe;
- cresc implicarea și autonomia elevului în propria învățare;
- asigură premise pentru transferul achizițiilor de învățare în noi contexte.

Aplicațiile digitale de învățare contribuie simultan la dezvoltarea tuturor componentelor unei competențe, cu o pondere mai mare asupra acelor care sunt direct vizate de funcționalitățile respectivei aplicații digitale.

#### Exemple:

- Pentru familiarizarea elevilor cu elementele de conținut și terminologia specifică unei anumite unități de învățare, se pot organiza: activități de documentare individuale sau de grup, utilizând enciclopedii online; teste de cunoștințe aplicate prin instrumente sociale de tip *clickers* (ex. kahoot); jocuri tematice video care oferă elevilor o experiență autentică de interacțiune într-un anumit mediu (ex.: *interacțiuni între elementele unui ecosistem; observarea dinamicii unor procese precum replicarea acizilor nucleici, sinteza proteinelor, apariția unor mutații; observarea structurii moleculelor de acizi nucleici, observarea stadiilor de condensare a materialului genetic etc.*)
- Pentru comunicarea utilizând corect terminologia specifică biologiei, se pot folosi fișe de lucru, aplicații de pagini wiki.
- Pentru dezvoltarea gândirii critice, crearea și gestionarea unor inventare adnotate de resurse digitale, pot fi folosite site-uri de social bookmarking (ex. diigo.com/) sau bloguri (edublogs.org).

<sup>9</sup> [https://www.edu.ro/repere\\_metodologice\\_aplicare\\_curriculum\\_clasa\\_IX\\_an\\_scolar\\_2021\\_2022](https://www.edu.ro/repere_metodologice_aplicare_curriculum_clasa_IX_an_scolar_2021_2022)

<sup>10</sup> <https://www.ise.ro/repere-metodologice>

<sup>11</sup> <https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocument/257484>

- Pentru reprezentare spațială pot fi utilizate simulatoare grafice (ex.: *reprezentarea spațială a celulei, a moleculelor de acizi nucleici, a cromozomilor* etc.)
- Pentru cultivarea unei atitudini responsabile în diferite situații de viață (ex.: *necesitatea cererii unui sfat genetic, necesitatea luării unei decizii în urma unei diagnoze prenatale nefavorabile, gestionarea unor situații care te expun unor factori mutageni* etc.) sau a unei atitudini responsabile față de mediu, se pot utiliza lumi virtuale în care vor fi create avatare pentru diferite roluri socio-profesionale (ex. cluburi tematice, firme de exercițiu).

Profesorii au la dispoziție o multitudine de **resurse digitale deschise** utile pentru predare-învățare-evaluare, care s-au dezvoltat cu prioritate în perioada școlii la distanță. În acest context, este foarte important ca profesorii să aibă abilități specifice pentru:

- a identifica, a evalua și a selecta resursele digitale potrivite în acord cu competențele vizate și nivelul elevilor;
- a crea și a modifica resursele digitale – proprii sau preluate de la alți profesori – prin adaptarea la scopul propus al învățării, la grupul de elevi și la contextul de predare;
- a respecta regulile privind drepturile de autor atunci când folosesc, modifică și partajează resurse și a proteja conținutul și datele sensibile.

### Exemple:

Pentru identificarea, selectarea și adaptarea resurselor digitale de învățare, precum și pentru partajarea resurselor elaborate de profesori, recomandăm:

- <https://digital.educd.ro/>
- <https://digitaledu.ro/>
- <https://www.eduapps.ro/resurse-educationale/>

Nu în ultimul rând, utilizarea tehnologiilor și a resurselor digitale contribuie la:

- facilitarea unor abordări inovative de evaluare;
- monitorizarea constantă a progresului elevilor;
- oferirea de feedback rapid către elevi cu privire la rezultatele evaluării;
- autoevaluarea propriilor strategii de predare și adaptarea acestora la nevoile elevilor.

### Exemplu:

Prin utilizarea **portofoliilor digitale de învățare** (personale/de grup), se oferă ocazii pentru auto-reflecție și dezvoltarea metacogniției, iar pentru profesori și părinți se oferă informații utile despre progresul în învățare al elevilor și nevoile specifice de sprijin în învățare.

Dintre ghiduri disponibile online pentru utilizarea portofoliilor online pentru învățare, recomandăm următoarele resurse:

- <https://www.elearning.ro/> utilizarea-portofoliului-digital-de-catre-elevi (în limba română);
- <https://sites.google.com/site/k12eportfolioapps/> (în limba engleză);
- ePortfolios organisation (în limba engleză);
- <https://hbarrett.wordpress.com/how-to/> (în limba engleză).

### I.1.7. Aplicarea contextualizată a programelor școlare

Unul dintre principiile de proiectare curriculară care au fundamentat programele școlare este cel al flexibilității și al parcursului individual. Documentul *Repere pentru proiectarea, actualizarea și evaluarea Curriculumului național. Cadrul de referință al curriculumului național*<sup>12</sup> menționează că acest principiu asigură premisele pentru **aplicarea contextualizată a programelor școlare, pentru proiectarea unor parcursuri de învățare personalizate**. Un element cheie în acest demers este reprezentat de activitățile de învățare recomandate de programele școlare, care pot răspunde nevoilor

<sup>12</sup> [https://drive.google.com/file/d/1r8YZCPUG\\_Tipm1muMpW29XMJ0nBEef9/view](https://drive.google.com/file/d/1r8YZCPUG_Tipm1muMpW29XMJ0nBEef9/view)

diferite de parcurs educațional ale elevilor: elevi cu ritm înalt de învățare, elevi care au nevoie de învățare remedială, elevi cu risc de abandon școlar etc.

#### • **Activitățile remediale – demers individualizat**

Activitățile remediale se pot desfășura prin diferențiere în clasă sau prin activitate pe grupe mici, sub forma activităților suplimentare. De asemenea, profesorii pot crea programe educaționale individualizate, cu sprijin intensiv de remediere pentru a ajuta elevii să-și consolideze cunoștințele de bază la diferite discipline de studiu, să stăpânească metodele de învățare, să-și consolideze încrederea și să sporească eficacitatea.

Activitățile remediale pot fi organizate în situațiile în care profesorul a identificat nivelul precar al achizițiilor elevului:

- în urma rezultatelor obținute la evaluarea inițială de la începutul anului școlar (care permite, în cazul de față, evaluarea gradului de dobândire a competențelor specifice stabilite prin curriculumul clasei a XI-a);
- în urma evaluărilor sumative de la finalul unităților de învățare;
- atunci când profesorul observă că progresul în învățare, ca urmare a evaluărilor formative, este prea lent;
- atunci când elevul conștientizează că are nevoie de sprijin și îl solicită.

Câteva sugestii de organizare a activităților remediale:

- activitățile remediale nu presupun reluarea predării unor teme. Sarcinile de lucru vor fi elaborate diferențiat, în funcție de nevoile fiecărui elev;
- profesorul poate proiecta mai multe activități de remediere pentru structurarea unei competențe;
- activitățile remediale necesită a fi centrate pe aspectele la care elevii nu au obținut rezultatele scontate, pe greșelile tipice pe care profesorii le identifică în răspunsurile elevilor, în urma aplicării unei sarcini de evaluare.

#### • **Succesul școlar – noi abordări**

În contextul unei nevoi recunoscute pentru măsuri adresate explicit diferitelor categorii de elevi în risc, la nivel european a fost elaborat textul unei propuneri de **Recomandare privind căile succesului școlar**<sup>13</sup>.

- Documentul care însoțește textul propunerii de recomandare – gândit ca un set de instrumente oferite școlilor – prezintă pe larg conceptul de succes școlar, înțeles nu doar în termenii „... de achiziții și rezultate academice, dar acoperind elemente precum dezvoltarea personală, socială și emoțională, sănătatea mentală și starea de bine a elevilor. Aceste aspecte sunt considerate nu doar precondiții ale succesului educațional al indivizilor, dar pot fi considerate obiective educaționale, sociale și politice în sine”.

- Documentul readuce în discuție conceptul de *lifelong learning*, explicit legat de succesul în educație, un demers care „îi însoțește pe cei care învață să devină cetățeni maturi și activi, capabili să facă față provocărilor vieții și ale viitorului într-un mod responsabil și autonom”.

- Printre mesajele adresate este și cel referitor la nevoia unei **abordări la nivelul întregii școli** (engl. *whole school approach*) pentru a asigura **succesul școlar al tuturor elevilor**. Un asemenea demers asigură participarea tuturor actorilor interesați la susținerea parcursului educațional al elevilor, prin contribuții semnificative la experiențele de învățare. Aspecte precum *indicatori ai climatului clasei* sau *învățarea în familie* sunt explicate și exemplificate, în documentul menționat și constituie instrumente și exemple de bune practici care pot fi preluate în activitatea școlilor din România.

#### • **Abilitățile socio-emoționale – scop explicit al demersului didactic**

Pentru a promova și întreține o motivație pozitivă a elevilor pentru participarea la educație și implicarea în învățare, profesorul trebuie să aibă în vedere îmbunătățirea competențelor socio-emoționale, a atitudinilor pozitive și a comportamentului prosocial. Aceste aspecte sunt **componente din competența personală, socială și de a învăța să înveți**<sup>14</sup>.

<sup>13</sup> <https://education.ec.europa.eu/education-levels/school-education/pathways-to-school-success>

<sup>14</sup> [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=EN)



Competențele socio-emoționale sunt necesare elevilor pentru a-i ajuta „să navigheze” printre provocările personale, sociale și academice cu care se confruntă în viața personală, școlară și în cea profesională viitoare. În planul școlii, studiile arată că **educația socio-emoțională**<sup>15</sup>:

- poate contribui în mod direct la prevenirea abandonului școlar;
- poate promova o sănătate mai bună a elevului;
- asigură bazele pentru o motivație mai mare pentru învățare;
- reduce stresul școlar;
- oferă o mai bună integrare în grup și reduce violența școlară;
- susține performanța academică.

În dezvoltarea competențelor socio-emoționale ale elevilor este importantă respectarea următoarelor **principii**<sup>16</sup>:

- abordarea unitară – activitățile care vizează aspecte socio-afective sunt asumate și abordate în mod coordonat de toți profesorii școlii;
- perspectiva transcurriculară – aceste activități se regăsesc atât la nivel curricular (prin aria curriculară Consiliere și orientare), cât și transcurricular, **integrate în activitatea didactică la fiecare disciplină de studiu**;
- abordarea experiențială – competențele sociale și emoționale se învață cel mai bine prin implicarea directă a elevilor în activitățile care le oferă ocazia de a învăța și de a exersa abilități socio-emoționale împreună;
- oferirea de modele – profesorii trebuie să își dezvolte ei înșiși competențele sociale și emoționale pentru a le practica și a oferi elevilor un model de urmat;
- implicarea completă – elevii se angajează în activități de educație socio-emoțională atunci când ei înșiși sunt participanți activi la conceperea materialelor și activităților (ex. identificarea temelor, lucrul în comun la proiectarea unei activități etc).

Profesorii pot contribui la crearea unui climat de învățare pozitiv, care să promoveze competențele socio-emoționale, prin **strategii specifice**:

- acordarea de feedback pozitiv și constructiv elevilor, pentru a promova așteptări ridicate și a facilita gândirea critică, învățarea profundă;
- implicarea elevilor în rezolvarea de sarcini provocatoare în planul învățării și al intereselor de cunoaștere;
- promovarea siguranței, conectării și interacțiunilor suportive cu elevii;
- organizarea și gestionarea explicită a clasei, prin reguli corecte și coerente;
- asigurarea de sprijin comportamental pozitiv pentru elevi și strategii de gestionare preventivă a situațiilor de risc;
- promovarea relațiilor de susținere între elevi, prin care dau dovadă de preocupare unii față de alții, se sprijină împotriva hărțuirii și a violenței, rezolvă constructiv conflictele și îi includ pe toți colegii în activitate;
- organizarea de consultări frecvente între profesor și elevi în timpul activităților de învățare;
- organizarea unor variate contexte de lucru în care elevii colaborează în grupuri;
- utilizarea de evaluări colaborative, inclusiv autoevaluarea și evaluarea între colegi.

<sup>15</sup> [https://www.oecd.org/education/school/UPDATED%20Social%20and%20Emotional%20Skills%20-%20Well-being,%20connectedness%20and%20success.pdf%20\(website\).pdf](https://www.oecd.org/education/school/UPDATED%20Social%20and%20Emotional%20Skills%20-%20Well-being,%20connectedness%20and%20success.pdf%20(website).pdf)

<sup>16</sup> [https://nesetweb.eu/wp-content/uploads/2021/01/NESET\\_AR3\\_2020\\_FULL\\_WITH-IDENTIFIERS-1.pdf](https://nesetweb.eu/wp-content/uploads/2021/01/NESET_AR3_2020_FULL_WITH-IDENTIFIERS-1.pdf)

## I.2. Specificul disciplinei Biologiei

Disciplina **Biologie**, prin specificul său, vizează observarea și explorarea lumii vii în ansamblul său dar și componentele, procesele și fenomenele caracteristice. În cadrul orelor de biologie, elevii sunt îndrumați să-și dezvolte cunoașterea pornind de la explorarea și investigarea lumii înconjurătoare, a mediului de viață apropiat, a relațiilor observabile dintre viețuitoare și mediul lor de viață, către înțelegerea propriului loc în natură, a consecințelor propriului comportament asupra sănătății sale și a mediului. Învățarea promovată de această disciplină urmărește raportarea elevului la mediul de viață cu mijloacele și metodele specifice adaptate vârstei acestuia.

Formarea competențelor propuse se bazează pe o multitudine de conexiuni pe care profesorul le poate face în dialog cu elevii, pe implicarea elevilor în activități multiple de observare, aplicare și experimentare. Astfel, se dezvoltă capacitatea elevilor de a integra informații noi în modele explicative proprii, de a aplica achizițiile dobândite în rezolvarea unor probleme simple din viața cotidiană, de a găsi soluții la probleme noi, de a-și forma gândirea logică, dar și de a-și manifesta creativitatea și originalitatea.

România și alte 192 de state membre ale Organizației Națiunilor Unite au adoptat **Agenda 2030 pentru Dezvoltare Durabilă**, care cuprinde 17 obiective de dezvoltare durabilă, 169 de ținte și 232 indicatori. **Obiectivul 4 - Educație de calitate**, ținta 4.7. se referă explicit la EDD (educație pentru dezvoltare durabilă), respectiv „până în 2030, asigurarea faptului că toți elevii dobândesc cunoștințele și competențele necesare pentru promovarea dezvoltării durabile, inclusiv, printre altele, prin educația pentru dezvoltare durabilă și stiluri de viață durabile, drepturile omului, promovarea unei culturi a păcii și non-violenței, cetățenia globală și aprecierea diversității culturale și a contribuției culturii la dezvoltarea durabilă”.

Biologia, prin specificul ei contribuie la o **învățare eficientă pentru durabilitatea mediului** și poate sprijini educatorii, inclusiv echipele de conducere să predea și să acționeze pentru durabilitate:

- încurajează colaborarea și parteneriatele în comunitățile locale și mai largi;
- implică tinerii în moduri semnificative și active;
- construiește competențe de durabilitate;

Acest tip de educație are în vedere familiarizarea tinerilor cu efectele nocive ale unor activități umane asupra mediului natural și socio-economic, dar și cu modalitățile de a îmbunătăți răspunsul la acestea. Prin educație pentru dezvoltare durabilă/ecologică se urmărește creșterea gradului de conștientizare asupra schimbărilor și problemelor de mediu, copiii putând fi atât purtători de mesaj spre familiile și comunitățile lor, cât și parte direct implicată în acțiunile de stopare a degradării mediului. Totodată, educația este esențială în a elabora politici publice și a implementa măsuri pentru protecția mediului și limitarea schimbărilor climatice.

Biologia, prin competențele și conținuturile vizate de programa de clasa a XII-a dezvoltă achizițiile anilor anteriori despre caracteristicile viului, mutând cunoașterea la nivel celular și genetic, bazele acestui nivel fiind puse prin noul curriculum încă din clasa a VIII-a și continuate prin curriculumul clasei a IX-a. Programa clasei a XII-a continuă contribuția **la educația pentru sănătate a fiecărui elev** vizând, prin conținuturile de genetică și ecologie umană, conștientizarea potențialului mutagen al unor factori de mediu cu care venim în contact, precum și probleme de sănătate umană determinate de poluarea mediului. În contextul poluării tot mai accentuate a aerului, apelor, solului, al reducerii biodiversității prin influențe antropice, achizițiile elevilor dobândite prin studiul biologiei în clasa a XII-a contribuie direct la înțelegerea modului în care și sănătatea organismului uman este afectată, oferind instrumente în plus pentru militarea în favoarea păstrării sănătății ecosistemelor.

Competențele specifice urmărite de curriculumul disciplinei biologie la clasa a XII-a, precum și multe dintre conținuturile vizate (ex.: *Domenii de aplicabilitate și considerații bioetice în genetica umană*; *\*Structura și dinamica populațiilor umane*; *Efectele deteriorării ecosistemelor asupra sănătății umane*; *\*Dezvoltarea durabilă – Convenții internaționale etc.*) permit **abordări multi-, inter- și transdisciplinare** bazate pe dezvoltarea **gândirii critice** și a **capacităților de argumentare**. Permit, de asemenea, integrarea unor teme prioritare, precum: obiective ale dezvoltării durabile, cu accent pe **educația privind mediul și schimbările climatice** (inclusiv în relație cu programul *Săptămâna verde*) și **educația pentru sănătate**, dar și formarea elevilor vizând **educația antreprenorială, educația tehnologică, educația civică, educația juridică, educația interculturală, educația pentru cetățenie democratică**.

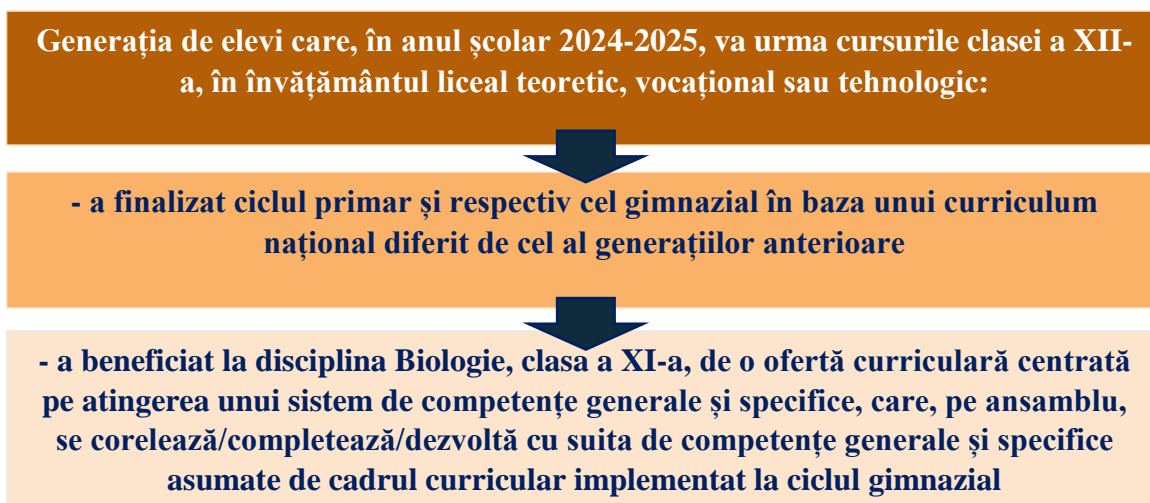
## Secțiunea a II-a

# RECOMANDĂRI PRIVIND PROIECTAREA DIDACTICĂ PENTRU ANUL ȘCOLAR 2024 - 2025

## II.1. Repere privind organizarea și desfășurarea instruirii la clasa a XII-a, în anul școlar 2024 - 2025

### II.1.1. Context educațional actual

Studierea Biologiei, ca disciplină școlară de sine stătătoare, se realizează începând cu clasa a V-a și, din perspectiva planurilor-cadru în vigoare, continuă, fără sincope, până la finalizarea învățământului liceal.



Ca disciplină din aria curriculară *Matematică și Științele Naturii*, Biologia nu este prevăzută în toate planurile-cadru de învățământ pentru clasa a XI-a, la toate profilurile și specializările/calificările profesionale aferente atât filierelor teoretică și vocațională, cât și filierei tehnologice.

*Bugetul de timp* stabilit prin planurile-cadru de învățământ diferă pe filierele, profilurile, specializările/calificările profesionale, astfel că la unele filiere, profil și specializări este de 1 oră pe săptămână, alocată în trunchiul comun (TC), la care se adaugă 1 oră pe săptămână, alocată în curriculum diferențiat (CD) pentru filiera teoretică, profil real la specializarea științele naturii (TC+CD = 2 ore/săptămână).

### II.1.2. Documente care reglementează organizarea și desfășurarea instruirii la clasa a XII-a, în anul școlar 2024 - 2025

Pentru anul școlar 2024-2025, procesul de predare-învățare-evaluare la disciplina Biologie clasa a XI-a se raportează la următoarele **documente reglatoare**:

- Planurile-cadru de învățământ pentru clasele a IX-a – a XII-a, filierele teoretică și vocațională, aprobate prin:
  - OMECI nr. 3410/16.03.2009, anexele 1 și 2;
  - OMECI nr. 4856/31.08.2009, anexa 1;
  - OMECTS nr. 3641/03.02.2011, anexa 1;
  - OMECTS nr. 5347/07.09.2011, anexele 1 și 2;
  - OMEN nr. 5121/15.12.2014, anexa 1;
  - OMECS nr. 4395/30.06.2015, anexa 1;
  - OMEN nr. 4217/01.08.2018, anexa 1.

Organizarea, structurarea și realizarea instruirii în anul școlar 2024 - 2025 sunt reglementate și prin:

- OME nr. 3694/2024 privind structura anului școlar 2024 – 2025

### II.1.3. Structurarea anului școlar 2024 – 2025 pe intervale de cursuri

Având în vedere prevederile OME 3694/2024 privind structura anului școlar 2024 – 2025 pentru învățământul liceal, clasa a XII-a, anul școlar 2024 - 2025 începe la data de 1 septembrie 2024, se încheie la data de 31 august 2025 și are o durată de 36 de săptămâni de cursuri. Cursurile anului școlar 2024 - 2025 încep la data de 9 septembrie 2024.

Prin excepție se stabilesc următoarele:

a) pentru clasele a XII-a zi, a XIII-a seral și frecvență redusă, anul școlar are o durată de 34 de săptămâni de cursuri și se încheie la data de 6 iunie 2025;

b) pentru clasa a VIII-a, anul școlar are o durată de 35 de săptămâni de cursuri și se încheie la data de 13 iunie 2025;

c) pentru clasele din învățământul liceal - filiera tehnologică, cu excepția claselor prevăzute la lit. a) și pentru clasele din învățământul profesional, anul școlar are o durată de 37 de săptămâni de cursuri și se încheie la data de 27 iunie 2025;

d) pentru clasele din învățământul postliceal, durata cursurilor este cea stabilită prin planurile-cadru de învățământ în vigoare.

Anul școlar 2024 - 2025 se structurează, pe intervale de cursuri și intervale de vacanță, astfel:

a) intervale de cursuri:

- de luni, 9 septembrie 2024, până vineri, 25 octombrie 2024;

- de luni, 4 noiembrie 2024, până vineri, 20 decembrie 2024;

- de miercuri, 8 ianuarie 2025, până vineri, 7 februarie 2025, respectiv vineri, 14 februarie 2025, sau vineri, 21 februarie 2025, după caz, la decizia inspectoratelor școlare județene/al municipiului București, în urma consultărilor cu beneficiarii primari ai educației, cu părinții/reprezentanții legali ai acestora și cu cadrele didactice, realizate la nivelul unităților de învățământ;

- de luni, 17 februarie 2025, respectiv luni, 24 februarie 2025, sau luni, 3 martie 2025, la decizia inspectoratelor școlare județene/al municipiului București, după caz, până joi, 17 aprilie 2025;

- de luni, 28 aprilie 2025, până vineri, 20 iunie 2025;

b) intervale de vacanță:

- de sâmbătă, 26 octombrie 2024, până duminică, 3 noiembrie 2024;

- de sâmbătă, 21 decembrie 2024, până marți, 7 ianuarie 2025;

- o săptămână, la decizia inspectoratelor școlare județene/al municipiului București, în perioada 10 februarie - 2 martie 2025;

- de vineri, 18 aprilie 2025, până duminică, 27 aprilie 2025;

- de sâmbătă, 21 iunie 2025, până duminică, 7 septembrie 2025.

Fiecare unitate de învățământ comunică beneficiarilor primari ai educației și părinților/reprezentanților legali ai acestora, până la data de 1 aprilie 2024, structura detaliată a anului școlar, cu includerea deciziilor pentru elementele flexibile ale acesteia.

În zilele nelucrătoare/de sărbătoare legală prevăzute de lege și de contractul colectiv de muncă aplicabil nu se organizează cursuri.

Programul național "Școala altfel" și Programul "Săptămâna verde" se desfășoară în perioada 9 septembrie 2024 - 30 mai 2025, în intervale de câte 5 zile consecutive lucrătoare, a căror planificare se află la decizia unității de învățământ. Derularea celor două programe se planifică în intervale de cursuri diferite.

La clasele din învățământul liceal - filiera tehnologică și din învățământul profesional, în perioadele dedicate programelor "Școala altfel" și "Săptămâna verde" se organizează activități de instruire practică, urmărind și scopul acestor programe.

La clasele din învățământul postliceal, în perioadele dedicate programelor "Școala altfel" și "Săptămâna verde" se organizează activități de instruire practică.

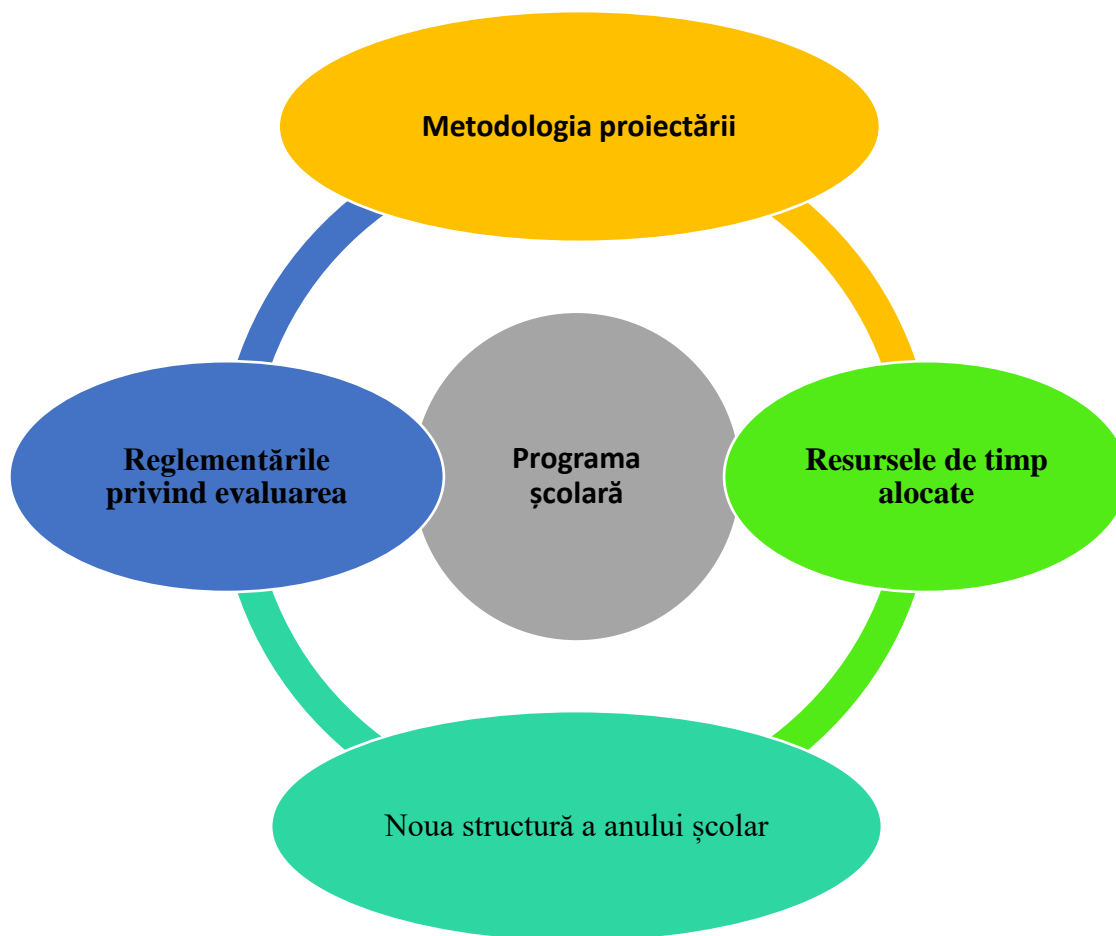
În situația suspendării cursurilor conform [Regulamentului-cadru](#) de organizare și funcționare a unităților de învățământ preuniversitar, măsurile privind parcurgerea integrală a programei școlare prin modalități alternative stabilite de consiliul de administrație al unității de învățământ nu se dispun în perioada vacanțelor școlare. Calendarul examenelor/evaluărilor naționale, al examenelor de absolvire,

respectiv de certificare/atestare a calificării profesionale/a competențelor, precum și calendarul admiterii în clasa a IX-a se aprobă prin ordine distincte ale ministrului educației.

În situații deosebite, bine fundamentate, în funcție de condițiile climaterice locale speciale și de specificul școlii, inspectoratele școlare pot aproba, cu avizul Ministerului Educației, la cererea conducerii unităților de învățământ, modificări ale structurii anului școlar stabilite prin prezentul ordin.

## II.2. Schimbări asociate procesului de predare – învățare – evaluare în anul școlar 2024 – 2025

Proiectarea și realizarea instruirii la clasa a XII-a se bazează pe câmpul conceptual și metodologic promovat de ghidurile pentru aplicarea curriculumului școlar și se corelează în anul școlar 2024 - 2025 cu elementele de noutate cuprinse în ultimele documente oficiale emise de Ministerul Educației.



**Documentul școlar de referință al proiectării și realizării procesului educațional îl reprezintă programa școlară. În jurul acestei componente centrale și majore a instruirii gravitează, ca elemente principale de logistică, metodologia de proiectare și de organizare a instruirii promovată de ghidurile metodologice de curriculum și didactică, resursele de timp alocate prin planurile-cadru (cu diferențieri pe filiere, profiluri și specializări), structura anului școlar 2024 – 2025 și noile reglementări privind evaluarea.**

**Recomandări** pentru optimizarea transpunerii în practică a programei școlare și asigurarea premiselor unor parcursuri de învățare personalizate, centrate pe formarea/structurarea competențelor și pe implicarea activă a elevilor la propria formare și dezvoltare



## A. Organizarea parcursului de instruire

- ▶ înțelegerea corectă a contextului de instruire generat de programa școlară (elementul determinant al organizării instruirii îl reprezintă programa școlară, respectiv competențele specifice):
  - ⇒ *analiza și lectura atentă a programei*
  - ⇒ *împărțirea conținuturilor pe unități de învățare (cu sistemul asociat de competențe)*
- ▶ calibrarea optimă a instruirii pe modulele de învățare/periodele de cursuri:
  - ⇒ *alocarea resurselor de timp pentru parcurgerea fiecărei unități de învățare în raport cu structura anului școlar 2024-2025*

### Unitatea de învățare:

- reprezintă un decupaj tematic care determină formarea/dezvoltarea la elevi a unui set de competențe specifice,
- are o anumită coerență tematică interioară și se desfășoară în mod continuu o perioadă de timp,
- se finalizează prin evaluare.

***Se recomandă ca parcurgerea unei unități de învățare să nu fie segmentată de vacanțe.***

## B. Desfășurarea instruirii

- ▶ principala sarcină a profesorului de biologie în anul școlar 2024 – 2025 *constă în aplicarea curriculumului școlar în toate componentele sale.*
- ▶ pentru formarea și structurarea competențelor vizate se vor avea în vedere următoarele:
  - ⇒ *actualizarea permanentă a datelor de informare (conținuturilor);*
  - ⇒ *dimensionarea optimă a conținuturilor și a informației, astfel încât acestea să nu ducă la supraîncărcare;*
  - ⇒ *adaptarea resurselor metodologice și obiectuale (metode și mijloace) și a strategiilor de instruire la posibilitatea reală de atingere a unei anumite competențe și nuanțarea lor în raport de particularitățile cognitive, afectiv-atitudinale ale elevilor;*
  - ⇒ *centrarea mai evidentă a instruirii pe nevoile de învățare ale elevilor, pe activitățile și achizițiile acestora;*
  - ⇒ *utilizarea în planul predării - învățării - evaluării a tehnologiilor și a resurselor digitale;*
  - ⇒ *realizarea unui demers didactic cu elemente de certă atractivitate pentru elevi și în care aceștia să identifice o utilitate pragmatică evidentă atât pentru traseul lor educațional, cât și pentru desăvârșirea personală și inserția socială constructivă.*

### C. Evaluarea rezultatelor învățării și a progresului școlar

- ▶ are drept scop identificarea nivelului la care se află la un anumit moment învățarea, orientarea și optimizarea acesteia;
- ▶ se realizează permanent, pe parcursul anului școlar;
- ▶ trebuie să ofere informații corecte asupra modului de atingere a competențelor specifice.

În acest sens, *se recomandă*:

- ⇒ *utilizarea tuturor metodelor de evaluare (orale, scrise, practice);*
  - ⇒ *promovarea modalităților complementare de evaluare (observarea sistematică a activității și a comportamentului elevilor, investigația, proiectul, portofoliul, referatul, autoevaluarea, interevaluarea etc.);*
  - ⇒ *stabilirea metodelor și instrumentelor de evaluare în funcție de particularitățile psihopedagogice ale elevilor și pe baza cerințelor didactico-metodologice promovate de programa școlară;*
  - ⇒ *elaborarea instrumentelor/testelor/itemilor de evaluare cu respectarea principiilor/regulilor de proiectare.*
- ▶ elevii vor beneficia pe parcursul anului școlar de cel puțin un plan individualizat de învățare, elaborat în urma evaluărilor susținute și după interpretarea rezultatelor de către cadrul didactic, care va fi folosit pentru consolidarea cunoștințelor, pentru întreprinderea unor acțiuni de învățare remedială și pentru stimularea elevilor capabili de performanțe superioare;
  - ▶ numărul de note acordate anual fiecărui elev este stabilit de cadrul didactic, în funcție de numărul unităților de învățare și de numărul săptămânal de ore prevăzut în planul-cadru. Numărul de note acordate anual este cu cel puțin trei mai mare decât numărul de ore alocat săptămânal disciplinei în planul cadru de învățământ;
  - ▶ elevii aflați în situație de corigență vor avea cu cel puțin o notă în plus față de numărul de note prevăzute, ultima notă fiind acordată, de regulă, în ultimele trei săptămâni ale anului școlar;
  - ▶ se încheie anual o singură medie, calculată prin rotunjirea mediei aritmetice a notelor la cel mai apropiat număr întreg; la o diferență de 50 de sutimi, rotunjirea se face în favoarea elevului.

## II.3. Repere privind planificarea didactică pentru anul școlar 2024 – 2025

### II.3.1. Recomandări generale privind elaborarea și personalizarea planificării calendaristice

#### Elaborarea planificării calendaristice

Planificarea calendaristică a materiei la disciplina biologie, clasa a XII-a, se realizează pe baza unui set de întrebări:

- *Ce elemente de discontinuitate s-au identificat între programele de gimnaziu parcurse de elevi și programa de clasa a XII-a?*
- *Ce elemente de continuitate s-au identificat între programele de gimnaziu și programa de clasa a XI-a?*
- *Ce punți se pot realiza pe baza comparației dintre programele clasei a IX-a, a-X-a, a XI-a și a-XII-a?*

Planificarea calendaristică a materiei are următoarea rubricatură:

Unitatea de învățare	Competențe specifice	Conținuturi	Nr. ore	Săptămâna	Observații

**Planificarea calendaristică anuală (macroproiectarea instruirii)** la disciplina Biologie, în anul școlar 2024 – 2025, se va realiza **în conformitate** cu planurile-cadru pentru învățământ, cu programa școlară pentru disciplina Biologie, clasa a XII-a, aprobată prin OMECT nr. 4598/31.08.2004, cu structura anului școlar 2024-2025 aprobată prin OME 3694/2024 și **în concordanță** cu metodologia de proiectare și de organizare a instruirii promovată de ghidurile metodologice de curriculum și didactică.

Prin specificul său, *programa școlară pentru clasa a XII-a* oferă premisele transformării sale din document de curriculum național în demersuri de învățare personalizate, facilitând elaborarea unui construct flexibil și personalizat al proiectării instruirii, în a cărei arhitectură interioară se poate realiza o asociere facilă, diferențiată și nuanțată în raport cu mediul educațional (filieră/profil/specializare/calificare profesională, nevoile/posibilitățile de învățare ale elevilor etc.) a sistemului de competențe specifice – unități de conținut sugerate – modalități de construire a situațiilor de învățare – evaluarea performanțelor.

Pentru anul școlar 2024 - 2025, *un model unic (machetă) de planificare calendaristică* la disciplina Biologie, abordabil la toate filierele/profilurile/specializările/calificările profesionale, *este imposibil de elaborat*. Construirea planificării calendaristice se realizează pornind de la programa școlară, sistem referențial unic, dar elementele de specificitate ale procesului instructiv-educativ desfășurat în cadrul filierei tehnologice, precum și structurarea anului școlar 2024 - 2025 implică unele *variabile de vectorizare a două dintre componentele obligatorii ale planificării*: numărul de ore alocat și săptămâna (intervalul numeric/ reperate de date).

*Punctual, la elaborarea planificării calendaristice pentru clasa a XII-a (și, în fapt, a tuturor planificărilor), se impun a fi cunoscute și avute în vedere, de către fiecare profesor de biologie, următoarele aspecte:*

- a. decizia inspectoratului școlar județean/al municipiului București, după caz, cu privire la intervalele de cursuri și de vacanță;*
- b. decizia unității de învățământ cu privire la cele două intervale de câte 5 zile consecutive lucrătoare de derulare a programelor „Școala altfel” și „Săptămâna verde”;*
- c. decizia unității de învățământ (pentru unitățile din filiera tehnologică) cu privire la graficul de desfășurare a stagiilor de instruire practică comasată.*

*Fiecare profesor va construi o planificare calendaristică anuală personalizată la specificul unității de învățământ, adaptată deciziilor ISJ/ISMB și, respectiv, ale unității de învățământ și va avea în vedere (dacă este cazul) consemnarea eventualelor modificări aduse unor componente interioare în urma desfășurării procesului de instruire (la rubrica observații).*

### II.3.2. Exemplificarea planificării calendaristice la disciplina Biologie, clasa a XII-a

În raport cu elementele de noutate care determină și influențează planificarea calendaristică pentru anul școlar 2024 - 2025, *se recomandă realizarea și personalizarea acestui document pornind de la următoarele modele/machete*, care au în vedere următoarea structură a anului școlar:

Anul școlar 2024-2025: **36 de săptămâni** de cursuri

Intervale de cursuri:

- 9 septembrie 2024, până vineri, 25 octombrie 2024;
- 4 noiembrie 2024, până vineri, 20 decembrie 2024;
- 8 ianuarie 2025, până vineri, 7 februarie 2025, respectiv vineri, 14 februarie 2025, sau vineri, 21 februarie 2025, după caz, la decizia inspectoratelor școlare județene/al municipiului București, în urma consultărilor cu beneficiarii primari ai educației, cu părinții/reprezentanții legali ai acestora și cu cadrele didactice, realizate la nivelul unităților de învățământ;
- 17 februarie 2025, respectiv luni, 24 februarie 2025, sau luni, 3 martie 2025, la decizia inspectoratelor școlare județene/al municipiului București, după caz, până joi, 17 aprilie 2025;
- 28 aprilie 2025, până vineri, 20 iunie 2025;

Programul național "Școala altfel" și Programul "Săptămâna verde" se desfășoară în perioada 9 septembrie 2024 - 30 mai 2025, în intervale de câte 5 zile consecutive lucrătoare, a căror planificare se află la decizia unității de învățământ.

a) **Exemplu de planificare calendaristică pentru filiera teoretică, profilul real, specializarea științele naturii**

Număr de ore alocate: 2 ore pe săptămână (TC+CD)

• **Curriculumul pentru clasa a XII-a**, cuprinde:

- *curriculum nucleu*, trunchiul comun (TC), obligatoriu de parcurs de către toți elevii

- *curriculum diferențiat* (CD), conținuturi obligatorii numai pentru filiera teoretică, profilul real, specializarea științele naturii

UNITATE DE ÎNVĂȚARE	COMPETENȚE SPECIFICE	CONȚINUTURI	NR. ORE	DATA	OBS
<b>Interval de cursuri:</b> <b>9 septembrie - 25 octombrie 2024 (7 săptămâni)</b>					
RECAPITULARE		Test predictiv	1	S1	
		Recapitulare – noțiuni de genetică	1		
GENETICĂ MOLECULARĂ Acizii nucleici	1.1; 1.2; 2.1; 3.1; 3.2; 4.1.	Obiectul de studiu, scurt istoric	2	S2	
		Compoziția chimică	1	S3	
		Structura primară și secundară a ADN. Modelarea structurii secundare a ADN - lucrare practică	1	S3	
		Tipuri de ARN, structură și funcții	1	S4	
		Funcția autocatalitică	2	S4-S5	
		Funcția heterocatalitică	2	S5-S6	
		Analiza materialului genetic <i>*natural</i> , conservat, ilustrativ – lucrare practică	1	S6	
		Recapitulare	1	S7	
		Evaluare	1	S7	
		<b>Interval de cursuri:</b> <b>4 noiembrie - 20 decembrie 2024 (7 săptămâni)</b>			
Organizarea materialului genetic	1.1; 1.2; 3.1; 4.1; 5.3.	Organizarea materialului genetic: virusuri	1	S8	
		Organizarea materialului genetic: procariote	1	S8	
		Organizarea materialului genetic: eucariote	2	S9	
		<i>*Genomica (genomica structurală: obiect de studiu, metode și tehnici - PCR, importanță)</i>	1	S10	
		Recapitulare	1	S10	
		Evaluare	1	S11	
Reglajul genetic	1.1; 1.2; 3.1; 4.1.	<i>*Reglajul genetic la procariote</i>	1	S11	
		Reglajul genetic la eucariote: reglajul genetic pe termen scurt; reglajul genetic pe termen lung	1	S12	
		Recapitulare. Evaluare	1	S12	
GENETICĂ UMANĂ Genom uman, mutagenză, imunogenetică	1.1; 1.2; 2.1 3.1; 3.2; 4.1; 5.2.	Genomul uman – complementul cromozomial și <i>*harta genetică</i>	1	S13	
		Analiza de cariotip. <i>*Evidențierea cromatinei sexuale la om</i> – lucrare practică	1	S13	
		Determinismul genetic al principalelor caractere fenotipice umane; <i>*determinismul genetic în memorie, inteligență, comportament și temperament.</i>	2	S14	
		<b>Intervale de cursuri:</b> <b>8 ianuarie – 7/14/21 februarie și 17/24 februarie/3 martie - 17 aprilie 2025 (12 săptămâni de cursuri)</b>			

		<i>Perioada conține o săptămână de vacanță la decizia inspectoratelor școlare județene/al municipiului București, în perioada 10 februarie - 2 martie 2025</i>				
		Analize comparative ale caracterelor fenotipice observate și interpretarea transmiterii acestora în cadrul populațiilor umane; <i>*studiul arborelui genealogic – lucrare practică</i>	1	S15		
		<i>*Diversitatea genetică umană - genetica raselor umane</i>	1	S15		
		Mutageneza și teratogeneza - anomalii cromozomiale asociate cancerului uman (fenotipul cancerului, agenți carcinogeni, <i>*oncogene, *protooncogene, *antioncogene</i> )	2	S16		
		Imunogenetica (antigene, alergeni și anticorpi, <i>*implicații ale imunogeneticii în transplantul de organe, interferonul</i> )	2	S17		
		Recapitulare	1	S18		
		Evaluare	1	S18		
<b>Domenii de aplicabilitate și considerații bioetice în genetica umană</b>	1.1; 4.1; 4.2; 5.1; 5.2.	Sfaturile genetice; diagnosticul prenatal	1	S19		
		Fertilizarea in vitro	1	S19		
		Clonarea terapeutică; terapia genică	1	S20		
		Recapitulare. Evaluare	1	S20		
<b>ECOLOGIE UMANĂ Caracteristicile ecosistemelor antropizate</b>	1.1; 2.1; 3.1; 3.2; 4.2; 5.1; 5.2; 5.3.	Caracteristicile ecosistemelor antropizate și modalități de investigare	1	S21		
		<i>*Investigarea ecosistemelor antropizate – tehnici și metode. Analiza factorilor abiotici - lucrare practică</i>	1	S21		
		Particularități ale biotopului și biocenozelor	1	S22		
		Relații interspecifice în ecosistemele antropizate	1	S22		
		Determinarea structurii trofice în ecosistemele antropizate: lanțuri, rețele și piramide trofice – lucrare practică	1	S23		
		<i>*Particularități ale fluxului de materie și energie în ecosistemele antropizate</i>	1	S23		
		<i>*Structura și dinamica populațiilor umane: migrația, rata natalității, rata mortalității, rata morbidității, structura pe vârste și pe sexe, speranța de viață, explozia demografică</i>	2	S24		
		<i>*Analize statistice ale structurii și dinamicii populațiilor</i>	2	S25		
		Recapitulare	1	S26		
		Evaluare	1	S26		
		<b>Interval de cursuri: 28 aprilie - 6 iunie 2025 (6 săptămâni)</b>				
		<b>Impactul antropocentric asupra ecosistemelor</b>	1.1; 2.1; 3.1; 3.2; 4.2; 5.1; 5.2; 5.3.	Impactul antropocentric asupra ecosistemelor naturale: degradarea habitatelor, introducerea de specii noi, supraexploatarea resurselor biologice (defrișare, pășunat, pescuit, vânătoare, comerț cu specii sălbatice, etc.), urbanizare și industrializare	1	S27
Deteriorarea mediului prin poluare chimică, fizică, biologică.	1			S27		



		Evidențierea impactului antropic asupra ecosistemelor (proiecte de mediu, portofolii, studii de caz) - lucrare practică		
		Efectele deteriorării ecosistemelor asupra sănătății umane	1	<b>S28</b>
		Conservarea resurselor naturale și a biodiversității <i>*Dezvoltarea durabilă – Convenții internaționale (ex. Conferința O.N.U. de la Rio de Janeiro, 1992, Protocolul de la Kyoto 1997)</i>	1	<b>S28</b>
<b>RECAPITULARE</b>		Recapitulare finală. Genetică	2	<b>S29</b>
		Recapitulare finală. Ecologie umană	2	<b>S30</b>
		Recapitulare pentru bacalaureat	2	<b>S31</b>
		Recapitulare pentru bacalaureat	2	<b>S32</b>
Programul național "Școala altfel" și Programul "Săptămâna verde" se desfășoară în perioada 9 septembrie 2024 - 30 mai 2025, în intervale de câte 5 zile consecutive lucrătoare, a căror planificare se află la decizia unității de învățământ.				<b>S33</b> <b>S34</b>
<b><u>OBSERVAȚII:</u></b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li><b><u>În acest model de planificare, cele două săptămâni au fost planificate în intervalele de cursuri: 8 ianuarie – 7/14/21 februarie, respectiv 17/24 februarie/3 martie - 17 aprilie 2025</u></b></li> <li><i>Conținutul orelor recapitulative finale poate fi adaptat de profesor în funcție de opțiunile de variante de bacalaureat alese de elevii proprii (IX-X sau XI-XII). În funcție de nevoile de învățare ale acestora, profesorul poate alocă un procent diferit, față de acest model, din orele aflate la dispoziția sa, pentru formarea competențelor necesare promovării examenului de bacalaureat.</i></li> </ul>				

**b) Exemplu de planificare calendaristică pentru:**

**-filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică – informatică**

**-filiera vocațională, profil sportiv (toate specializările)**

**-filiera vocațională, profilul artistic, specializarea coregrafie**

- Număr de ore alocat: **1 oră pe săptămână** (TC)
- **Curriculumul pentru clasa a XII-a**, cuprinde:
  - *curriculum nucleu*, trunchiul comun (TC), obligatoriu de parcurs de către toți elevii

UNITATE DE ÎNVĂȚARE	COMPETENȚE SPECIFICE	CONȚINUTURI	NR. ORE	DATA	OBS
		<b><i>Interval de cursuri: 9 septembrie - 25 octombrie 2024 (7 săptămâni)</i></b>			
<b>GENETICĂ MOLECULARĂ Acizii nucleici</b>	1.1; 1.2; 2.1; 3.1; 3.2; 4.1.	Test predictiv	1	<b>S1</b>	
		Recapitulare – noțiuni de genetică. Obiectul de studiu, scurt istoric	1	<b>S2</b>	
		Compoziția chimică. Structura primară și secundară a ADN Analiza materialului genetic conservat, ilustrativ. Modelarea structurii secundare a ADN -lucrare practică	1	<b>S3</b>	
		Tipuri de ARN, structură și funcții	1	<b>S4</b>	
		Funcția autocatalitică	1	<b>S5</b>	
		Funcția heterocatalitică	1	<b>S6</b>	
		Recapitulare. Evaluare	1	<b>S7</b>	
				<b><i>Interval de cursuri: 4 noiembrie - 20 decembrie 2024 (7 săptămâni)</i></b>	
<b>Organizarea materialului genetic și reglajul genetic</b>	1.1;1.2; 3.1; 4.1; 5.3.	Organizarea materialului genetic: virusuri, procariote	1	<b>S8</b>	
		Organizarea materialului genetic: eucariote	2	<b>S9-S10</b>	
		Reglajul genetic la eucariote: reglajul genetic pe termen scurt; reglajul genetic pe termen lung	1	<b>S11</b>	
		Recapitulare. Evaluare	1	<b>S12</b>	
	1.1; 1.2;	Genomul uman – complementul cromozomial	1	<b>S13</b>	

<b>GENETICĂ UMANĂ</b>	2.1 3.1; 3.2; 4.1; 4.2 5.1; 5.2.	Analiza de cariotip – lucrare practică				
		Determinismul genetic al principalelor caractere fenotipice umane	1	<b>S14</b>		
		<b>Intervale de cursuri:</b> <b>8 ianuarie – 7/14/21 februarie și 17/24 februarie/3 martie - 17 aprilie 2025 (12 săptămâni de cursuri)</b> <b>Perioada conține o săptămână de vacanță la decizia inspectoratelor școlare județene/al municipiului București, în perioada 10 februarie - 2 martie 2025</b>				
		Analize comparative ale caracterelor fenotipice observate și interpretarea transmiterii acestora în cadrul populațiilor umane – lucrare practică	1	<b>S15</b>		
		Mutageneza și teratogeneza - anomalii cromozomiale asociate cancerului uman (fenotipul cancerului, agenți carcinogeni)	1	<b>S16</b>		
		Imunogenetica (antigene, alergeni și anticorpi)	1	<b>S17</b>		
		Domenii de aplicabilitate și considerații bioetice în genetica umană: sfaturile genetice, diagnosticul prenatal, fertilizarea in vitro	1	<b>S18</b>		
		Clonarea terapeutică; terapia genică	1	<b>S19</b>		
		Recapitulare. Evaluare	1	<b>S20</b>		
<b>ECOLOGIE UMANĂ</b>	1.1; 2.1; 3.1; 3.2; 4.2; 5.1; 5.2; 5.3.	Caracteristicile ecosistemelor antropizate și modalități de investigare	1	<b>S21</b>		
		Particularități ale biotopului și biocenozei	1	<b>S22</b>		
		Analiza factorilor abiotici -lucrare practică	1	<b>S23</b>		
		Relații interspecifice în ecosistemele antropizate. Determinarea structurii trofice în ecosistemele antropizate: lanțuri, rețele și piramide trofice – lucrare practică	1	<b>S24</b>		
		Impactul antropic asupra ecosistemelor naturale: degradarea habitatelor, introducerea de specii noi, supraexploatarea resurselor biologice (defrișare, pășunat, pescuit, vânătoare, comerț cu specii sălbatice, etc.), urbanizare și industrializare	1	<b>S25</b>		
		Deteriorarea mediului prin poluare chimică, fizică, biologică. Evidențierea impactului antropic asupra ecosistemelor (proiecte de mediu, portofolii, studii de caz) - lucrare practică	1	<b>S26</b>		
		<b>Interval de cursuri:</b> <b>28 aprilie - 6 iunie 2025 (6 săptămâni)</b>				
		Efectele deteriorării ecosistemelor asupra sănătății umane	1	<b>S27</b>		
		Conservarea resurselor naturale și a biodiversității	1	<b>S28</b>		
<b>RECAPITULARE</b>		Recapitulare finală. Genetică	1	<b>S29</b>		
		Recapitulare finală. Ecologie umană	1	<b>S30</b>		

		Recapitulare pentru bacalaureat	1	<b>S31</b>	
		Recapitulare pentru bacalaureat	1	<b>S32</b>	
<p>Programul național "Școala altfel" și Programul "Săptămâna verde" se desfășoară în perioada 9 septembrie 2024 - 30 mai 2025, în intervale de câte 5 zile consecutive lucrătoare, a căror planificare se află la decizia unității de învățământ. Derularea celor două programe se planifică în intervale de cursuri diferite</p> <p><b>OBSERVAȚIE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• În acest model de planificare, cele două săptămâni au fost planificate în <b>intervalele de cursuri: 8 ianuarie – 7/14/21 februarie, respectiv 17/24 februarie/3 martie - 17 aprilie 2025</b></li> <li>• Conținutul orelor recapitulative finale poate fi adaptat de profesor în funcție de opțiunile de variante de bacalaureat alese de elevii proprii (IX-X sau XI-XII). În funcție de nevoile de învățare ale acestora, profesorul poate alocă un procent diferit, față de acest model, din orele aflate la dispoziția sa, pentru formarea competențelor necesare promovării examenului de bacalaureat.</li> </ul>				<b>S33</b>	<b>S34</b>

### II.3.3. Recomandări generale privind proiectarea unităților de învățare

Proiectarea unităților de învățare are în vedere detalierea planificării anuale (macroproiectarea instruirii).

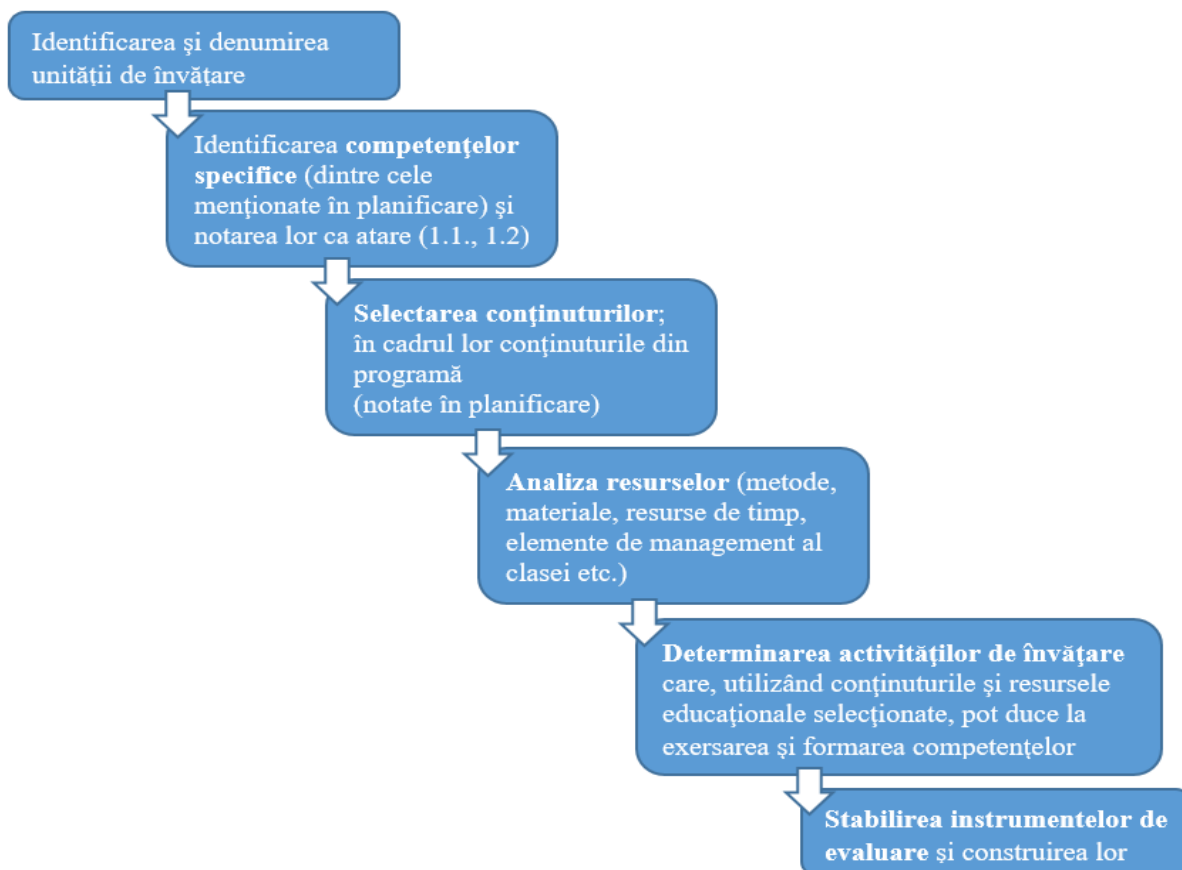
Așa cum apare definită în ghidurile metodologice specifice disciplinei Biologiei, **unitatea de învățare** reprezintă o anumită structură tematică (entitate) a programei școlare care determină formarea la elevi a unui comportament specific (generat de competențele specifice).

**Unitatea de învățare** trebuie:

- să fie supraordonată lecțiilor;
- să aibă o coerență interioară vizibilă;
- să fie relativ ușor și simplu de denumit;
- să vizeze atingerea aceluiași competențe specifice;
- să se finalizeze printr-o evaluare.

Unitatea de învățare poate fi sugerată de programă sau poate fi denumită și delimitată de cadrul didactic care face macroproiectarea. Unitățile de învățare pot să difere ca denumire, întindere și sarcini asumate, după resursele de timp sau chiar în cadrul unor resurse fixe de timp, după alte criterii.

**Demersul proiectării unei unități de învățare cuprinde următoarele momente:**



### II.3.4. Exemplu de proiectare a unei unități de învățare

#### PROIECTAREA DIDACTICĂ A UNITĂȚII DE ÎNVĂȚARE ”GENETICA MOLECULARĂ. ACIZII NUCLEICI” - 12 ore (2 ore/săptămână)

Conținuturi	Competențe specifice	Activități de învățare	Resurse	Evaluare
Obiectul de studiu, scurt istoric <b>2 ore</b>	1.1.Organizarea de date despre lumea vie, selectate din diverse surse de documentare, conform unor criterii enunțate 3.2.Elaborarea și aplicarea unor algoritmi de identificare, investigare, experimentare și rezolvare a unor situații problemă 4.1.Utilizarea adecvată a terminologiei specifice biologiei în diferite situații de comunicare	Rezolvarea unor situații problematizate de genetică în scopul stabilirii momentelor importante din istoria geneticii și a geneticii moleculare.  Observarea și analizarea schemelor care ilustrează experimentele lui F. Griffith și ale lui O. T. Avery privind rolul genetic al acizilor nucleici și stabilirea concluziilor acestor experimente.	Manual Softuri educaționale  Laptop Videoproiector  Activitate frontală	Evaluare orală
Compoziția chimică a acizilor nucleici <b>1 oră</b>	1.2.Recunoașterea structurii și funcțiilor materialului genetic 3.1.Reprezentarea structurii și funcțiilor sistemelor biologice pe baza modelelor 3.2.Elaborarea și aplicarea unor algoritmi de identificare, investigare, experimentare și rezolvare a unor situații problemă	Observarea unor imagini/ a mulajelor cu structura chimică a ADN și a ARN, în scopul identificării componentelor din compoziția chimică a acizilor nucleici.  Reprezentarea prin desen schematic a structurii chimice a unei nucleotide de ADN și de ARN, în scopul evidențierii asemănărilor și deosebirilor dintre acestea.	Manual Mulaj/plansă/ imagini digitale cu compoziția chimică a ADN și ARN (componentele nucleotidei)  Activitate frontală	Evaluare orală
Structura primară și secundară a ADN. Modelarea structurii secundare a ADN <b>1 oră</b>	1.2.Recunoașterea structurii și funcțiilor materialului genetic 3.1.Reprezentarea structurii și funcțiilor sistemelor biologice pe baza modelelor 3.2.Elaborarea și aplicarea unor algoritmi de identificare, investigare, experimentare și rezolvare a unor situații problemă	Reprezentarea prin desen schematic a structurii unui lanț polinucleotidic și a unui segment din macromolecula bicatenară de ADN, în scopul evidențierii structurii primare și secundare a ADN.  Compararea structurii primare cu structura secundară a ADN-ului, în vederea stabilirii corelației dintre structură și funcție.	Manual Mulaj/plansă/ imagini digitale cu structura primară și secundară a ADN, tipurile de ADN Calculator CD-ROM-INTUITEXT	Evaluare orală Interevaluare

		<p>Construirea unui segment de ADN, cu informație genetică dată, utilizând modelele structurale ale bazelor azotate, pentozelor și radicalilor fosfați.</p> <p>Identificarea caracteristicilor diferitelor tipuri de ADN, pe baza observării unor imagini digitale cu tipurile de ADN.</p>	<p>-Lecții interactive de biologie</p> <p>Fișă de lucru, stativ metalic, sârmă, sfoară, cartoane colorate, soluție de lipit, foarfece</p> <p>Activitate frontală</p> <p>Activitate pe grupe</p>	
<p>Tipuri de ARN, structură și funcții</p> <p><b>1 oră</b></p>	<p>1.2.Recunoașterea structurii și funcțiilor materialului genetic</p> <p>3.1.Reprezentarea structurii și funcțiilor sistemelor biologice pe baza modelelor</p> <p>3.2.Elaborarea și aplicarea unor algoritmi de identificare, investigare, experimentare și rezolvare a unor situații problemă</p>	<p>Identificarea particularităților structurale și funcționale ale ARN-ului, pe baza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-observării unor imagini cu structura ARN-ului și cu tipurile de ARN;</li> <li>-reactualizării cunoștințelor despre compoziția chimică a acizilor nucleici, despre structura primară și secundară a acizilor nucleici.</li> </ul> <p>Reprezentarea prin desen schematic a structurii tipurilor de ARN, în vederea evidențierii asemănărilor și deosebirilor dintre acestea, corelării structurii cu funcția îndeplinită și explicării importanței tipurilor de ARN în fiziologia celulei.</p> <p>Modelarea structurii spațiale a ARNt în vederea corelării ulterioare a acestuia cu rolul deținut în sinteza proteinelor.</p> <p>Realizarea de comparații între ADN și ARN privind localizarea acestora, structura și funcțiile acestora.</p>	<p>Manual</p> <p>Mulaj/plașă/ imagini digitale cu structura tipurilor de ARN</p> <p>Fișă de lucru, stativ metalic, sârmă, sfoară, scobitori, cartoane colorate, soluție de lipit, foarfece</p> <p>Activitate frontală</p> <p>Activitate pe grupe</p>	<p>Evaluare orală</p> <p>Interevaluare</p>
<p>Funcția autocatalitică</p> <p><b>2 ore</b></p>	<p>1.2.Recunoașterea structurii și funcțiilor materialului genetic</p>	<p>Vizionarea unui videoclip/ film didactic/ soft educațional în care se demonstrează denaturarea și renaturarea ADN, în vederea explicării</p>	<p>Videoclip/film didactic/soft educațional cu procesele de</p>	<p>Evaluare orală</p>



	<p>3.1.Reprezentarea structurii și funcțiilor sistemelor biologice pe baza modelelor</p> <p>3.2.Elaborarea și aplicarea unor algoritmi de identificare, investigare, experimentare și rezolvare a unor situații problemă</p> <p>5.3.Realizarea de conexiuni intra-, inter- și transdisciplinare în analiza și interpretarea unor fenomene și procese specifice lumii vii</p>	<p>acestor procese și a argumentării importanței lor în stabilirea legăturilor filogenetice.</p> <p>Vizionarea unui videoclip/film didactic/soft educațional/CD în care se demonstrează replicarea ADN, în vederea explicării:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-replicării ADN după modelul semiconservativ;</li> <li>-biosintezei catenelor leading și lagging;</li> <li>-succesiunii implicării enzimelor în replicare corelat cu rolul fiecăreia;</li> <li>-unor particularități ale replicării la procariote și la eucariote;</li> <li>-importanței funcției autocatalitice a ADN.</li> </ul> <p>Reprezentarea prin modelare figurativă (schemă) a replicării semiconservative a ADN.</p>	<p>denaturare, renaturare și replicare</p> <p>Laptop</p> <p>Videoproiector</p> <p>Manual</p> <p>Activitate frontală</p>	
<p>Funcția heterocatalitică</p> <p>2 ore</p>	<p>1.2.Recunoașterea structurii și funcțiilor materialului genetic</p> <p>3.1.Reprezentarea structurii și funcțiilor sistemelor biologice pe baza modelelor</p> <p>3.2.Elaborarea și aplicarea unor algoritmi de identificare, investigare, experimentare și rezolvare a unor situații problemă</p> <p>5.3.Realizarea de conexiuni intra-, inter- și transdisciplinare în analiza și interpretarea unor fenomene și procese specifice lumii vii</p>	<p>Analiza tabelului codului genetic în vederea:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-descoperirii modalității de alcătuire;</li> <li>-exersării în scris a obținerii codonilor;</li> <li>-definirii noțiunii de codon;</li> <li>-identificării relației codoni-aminoacizi și deducerii unor caracteristici ale codului genetic.</li> </ul> <p>Observarea unor imagini cu replicarea și transcrierea în vederea:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stabilirii deosebirilor dintre cele două procese;</li> <li>-identificării enzimelor implicate în fiecare proces și a rolului acestora;</li> <li>-descrierii fazelor transcrierii genetice;</li> <li>-evidențierii particularităților transcrierii genetice la procariote și eucariote.</li> </ul> <p>Construirea cu ajutorul modelelor a ARNm corespunzător unei informații genetice date.</p>	<p>Manual</p> <p>Planșe/imagini digitale cu tabelul codului genetic, cu replicarea, transcrierea și traducerea genetică</p> <p>Fișă de lucru</p> <p>Modele de carton cu diferite nucleotide și legături de hidrogen</p> <p>Videoclip/film didactic/soft educațional/CD cu procesele de replicare, transcriere și traducere</p> <p>Laptop</p>	<p>Evaluare orală</p> <p>Interevaluare</p>

		<p>Observarea unor imagini cu traducerea informației genetice și sinteza proteinelor în vederea:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-identificării sensului citirii mesajului din ARNm;</li> <li>-descrierii fazelor transducerii genetice;</li> <li>-identificării enzimelor implicate și a rolului acestora;</li> <li>-identificării tipurilor de ARNt (după anticodon) implicate în transportul la ribozomi a aminoacizilor necesari pentru sinteza proteică analizată;</li> <li>-comparării transcrierii cu traducerea și formulării de concluzii cu privire la: locul de desfășurare, enzimele implicate, particularitățile structurilor inițiale și finale.</li> </ul> <p>Vizionarea unui videoclip/film didactic/soft educațional/CD în care se demonstrează transcrierea și traducerea genetică în vederea argumentării importanței funcției heterocatalitice a acizilor nucleici</p> <p>Reprezentarea prin modelare figurativă (schemă) și interpretarea relației ADN-ARN-proteine, pe baza reactualizării cunoștințelor privind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-relația care există între secvența de nucleotide a unei gene și succesiunea aminoacizilor în catena polipeptidică;</li> <li>-funcțiile ARNm, ARNr, ARNt;</li> <li>-rolul ribozomilor;</li> <li>-etapele sintezei proteice.</li> </ul>	<p>Videoproiector</p> <p>Activitate frontală Activitate practică pe grupe</p>	
<p>Analiza materialului genetic <i>*natural</i>, conservat, ilustrativ – lucrare practică 1 oră</p>	<p>1.2.Recunoașterea structurii și funcțiilor materialului genetic 3.1.Reprezentarea structurii și funcțiilor sistemelor biologice pe baza modelelor 3.2.Elaborarea și aplicarea unor algoritmi de identificare, investigare, experimentare și rezolvare a unor situații problemă</p>	<p>Realizarea unor activități practice pe grupe în scopul evidențierii materialului genetic: extragerea ADN-ului din celulele vegetale (conform fișei de lucru anexate).</p> <p>Conceperea unor diagrame/scheme/grafice/tabele etc. pentru evidențierea relației dintre structura și funcțiile acizilor nucleici, ilustrarea funcțiilor materialului genetic pe baza observării desfășurării proceselor folosind diferite softuri educaționale.</p>	<p>Fișă de lucru, fructe, apă, sare de masă, detegent lichid de vase, alcool izopropilic/alcool sanitar, pungă de plastic resigilabilă, pahare de plastic,</p>	<p>Observarea sistematică (fișă de observare sistematică a elevilor) Interevaluare</p>

			filtru de hârtie, bețișor Planșe/imagini digitale cu structura nucleului cromozomului și ADN la eucariote Softuri educaționale  Activitate practică pe grupe	
Fixare și sistematizare <i>1 oră</i>	4.2.Prezentarea structurată, în diverse tipuri de comunicări orale și scrise, a informației științifice specifice 5.1 Utilizarea, în viața cotidiană, a cunoștințelor de genetică și ecologie umană 5.2.Aplicarea unor reguli de menținere a sănătății omului și a măsurilor de conservare a mediului 5.3.Realizarea de conexiuni intra- inter- și transdisciplinare în analiza și interpretarea unor fenomene și procese specifice lumii vii	Realizarea unor produse diverse de prezentare a informațiilor (scheme, desene, postere, eseuri, prezentări multimedia în scopul evidențierii compoziției chimice, structurii primare și secundare a ADN, tipurilor de ARN - structură și funcții, funcției autocatalitice și heterocatalitice a acizilor nucleici.	Manual Surse de informare recomandate Laptop Videoproiector  Activitate frontală  Activitate pe grupe	Evaluare orală Interevaluare
Evaluare <i>1 oră</i>	4.1.Utilizarea adecvată a terminologiei specifice biologiei în diferite situații de comunicare 4.2.Prezentarea structurată, în diverse tipuri de comunicări orale și scrise, a informației științifice specifice 5.3.Realizarea de conexiuni intra- inter- și transdisciplinare în analiza și interpretarea unor fenomene și procese specifice lumii vii	Rezolvarea individuală a itemilor din testul de evaluare	Test de evaluare sumativă  Activitate individuală	Evaluare scrisă

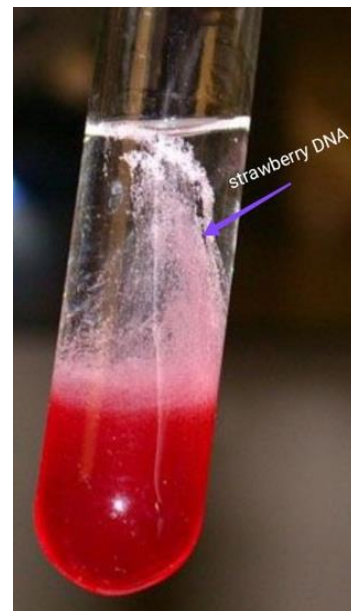
## Fișă de lucru - Analiza materialului genetic Extragerea ADN-ului din celulele vegetale (fructe)

Evidențierea ADN-ului din celulele vegetale se realizează prin următoarele etape: zdrobirea, filtrarea, precipitarea și extracția.

**Resurse materiale:** fructe (căpșuni/banane/kiwi) proaspete sau congelate, apă, sare de masă, detergent lichid de vase, alcool izopropilic/alcool etilic 70%-90%/ alcool sanitar, pungă de plastic resigilabilă, pahare de plastic, filtru de hârtie/șervețel de bucătărie, sită, bețișor.

### Sarcina de lucru:

1. Fructele (50 g) se pun într-o pungă de plastic (care se resigilează) și se zdrobesc bine.
2. Într-un pahar se pun apă (1/2 cană), detergent lichid de vase (2 lingurițe) și sare de masă (1 linguriță), amestecând ușor pentru a evita formarea bulelor.
3. Soluția obținută (2 linguri) se toarnă peste fructele zdrobite și se amestecă ușor, evitând și de această dată formarea bulelor.
4. Printr-un filtru de hârtie/sită + șervețel de bucătărie se filtrează conținutul pungii într-un pahar, obținându-se un lichid (durează câteva minute). Filtrul/șervețelul se stoarce pentru a obține mai mult lichid.
5. Peste lichidul filtrat se adaugă, pe peretele paharului, o cantitate aproximativ egală de alcool izopropilic/alcool sanitar rece (1/2 cană). Se formează o peliculă de alcool deasupra mixturii.
6. Se poate agita ușor soluția obținută și se observă, în partea superioară a paharului o substanță alb-gelatinosă, care conține ADN-ul din celulele vegetale, izolat de restul componentelor celulare.
7. ADN-ul se extrage din pahar cu ajutorul unui bețișor.



## PROIECTUL UNITĂȚII DE ÎNVĂȚARE

Unitatea școlară: .....

Profesor .....

**Unitatea de învățare:** "Cine suntem?" (Noțiuni generale despre materialul genetic: cromozomi, gene, acizi nucleici)

**An școlar:** 2024-2025

**Aria curriculară** Matematică și științe

**Disciplina** Biologie

**Clasa** a XII-a

**Nr. de ore** alocate: 4

**Perioada:** .....

*Planificare realizată conform programei școlare aprobate prin OMEC nr. 5959/12.12.2006.*

Conținut tematic/ nr.ore alocate	Competențe specifice	Activități de învățare	Resurse	Evaluare	Obs.
Testare predictivă 20 minute			Test predictiv	Testare inițială (predictivă)	Testul predictiv se poate susține online, folosind aplicația Wordwall: <a href="https://wordwall.net/resource/12207807/genetica/">https://wordwall.net/resource/12207807/genetica/</a>
Cromozomi și gene -1 oră-	1.1. Organizarea de date despre lumea vie, selectate din diverse surse de documentare, conform unor criterii enunțate	Interpretarea datelor prin analizarea imaginilor și a textelor suport, în vederea stabilirii structurii și a tipurilor de cromozomi	Surse de documentare și imagini ale cromozomilor: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=BbA-pHyirzo">https://www.youtube.com/watch?v=BbA-pHyirzo</a>  observația dirijată, conversație euristică, problematizare activitate individuală și frontală	Evaluare - orală	anexa 1
Structura acizilor nucleici -1 oră-	1.2. Recunoașterea structurii și funcțiilor materialului genetic	Extragerea informațiilor relevante, din surse variate de documentare, pentru completarea unei scheme logice cu informații despre structura și funcțiile acizilor nucleici	mulaj cu structura ADN, imagini, film didactic_Structura ADN: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=2Rn_Av_9a4Q">https://www.youtube.com/watch?v=2Rn_Av_9a4Q</a> film didactic_Structura și tipurile de ARN: <a href="https://www.mozaweb.com/ro/Extra-Animatii-3D-ARN-3939">https://www.mozaweb.com/ro/Extra-Animatii-3D-ARN-3939</a> observație, conversație euristică, explicație Individual, frontal	Evaluare prin chestionare orală	anexa 2
	3.1. Reprezentarea structurii și funcțiilor sistemelor biologice pe baza modelelor	Realizarea modelului structural al ADN-ului folosind materiale diverse, pentru evidențierea structurii secundare a acestuia	Se poate folosi ca suport filmul didactic: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=u7VFIKRz1bw">https://www.youtube.com/watch?v=u7VFIKRz1bw</a> Lucru în perechi	Grila de evaluare	anexa 4

<p>Funcțiile acizilor nucleici</p> <p>-1 oră-</p>	<p>2.1. Utilizarea observației, a experimentului și a investigației pentru evidențierea structurii și a funcțiilor sistemelor biologice</p>	<p>Analizarea informațiilor audio-video și a celor grafice, în scopul evidențierii corelației și a unității structură-funcție în cazul acizilor nucleici</p>	<p>Resurse online:  <a href="https://www.cnic.ro/bioinfo/replicarea_adn.htm">https://www.cnic.ro/bioinfo/replicarea_adn.htm</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=gG7uCskUOrA">https://www.youtube.com/watch?v=gG7uCskUOrA</a></p> <p>Fișa de lucru  conversație euristică,  demonstrație,  problematizare  individual, frontal</p>	<p>Evaluare prin chestionare orală</p>	<p>anexa 3</p>
<p>Recapitulare și evaluare a unității de învățare</p> <p>-1 oră-</p>	<p>4.2 Prezentarea structurată, în diverse tipuri de comunicări orale și scrise, a informației științifice specifice</p>	<p>Sistematizarea informațiilor despre structura și funcțiile acizilor nucleici, utilizând resurse online cu utilizarea corectă a terminologiei specifice</p>	<p>Resurse online  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=6NhDY3IDp00&amp;t=90s">https://www.youtube.com/watch?v=6NhDY3IDp00&amp;t=90s</a></p> <p>Activitate individuală și frontală</p>	<p>Evaluare orală  Observarea sistematică a activității și comportamentului elevilor</p>	
	<p>5.1 Utilizarea, în viața cotidiană, a cunoștințelor de genetică</p>	<p>Rezolvarea de probleme în scopul identificării de noi soluții și a înțelegerii mecanismelor de transmitere ereditară</p>	<p>Aplicație colaborativă:  <a href="https://graasp.eu/spaces/6038bfc28aa3561a371ff190">https://graasp.eu/spaces/6038bfc28aa3561a371ff190</a></p> <p>Lucru pe echipe</p> <p>individual</p>	<p>Evaluare practică</p> <p>Autoevaluare</p> <p>Evaluare sumativă</p>	<p>anexa 4</p> <p>anexa 5</p> <p>Test online:  <a href="https://quizizz.com/admin/quiz/635a2794f46485001dbb7f36?searchLocale=">https://quizizz.com/admin/quiz/635a2794f46485001dbb7f36?searchLocale=</a></p>





## Anexa 2

### Acizii nucleici

• structura acizilor nucleici a fost descoperită de către M. Wilkins, F. Crick și J. Watson în 1953 (au primit premiul Nobel în 1962)

*Urmăriți materialul video și apoi completați schema:*

[https://www.youtube.com/watch?v=2Rn\\_Av\\_9a4Q](https://www.youtube.com/watch?v=2Rn_Av_9a4Q)

- sunt molecule mari, formate din unități numite **nucleotide (N)**:

*O nucleotidă este formată din:*

- **bază azotată:**

- purinice: adenina (A), guanina (G)
- pirimidinice: citozina (C), timina (T)- în ADN  
citozina (C), uracil (U)- în ARN

- **zahăr:** dezoxiriboza în ADN, respectiv riboza în ARN

- **radical fosforic**

#### Structura ADN

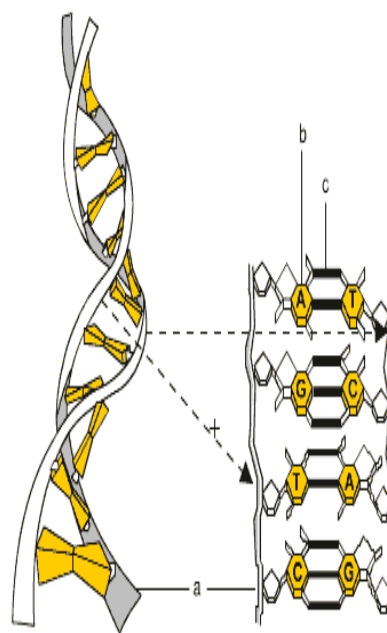
Este format din două catene

- dispuse elicoidal (dublu helix)
- antiparalele (sens 5' → 3')
- complementare: legături între adenină- timină  
legături între guanină-citozină

**S1: Explicați** rolul legăturilor existente între cele două lanțuri ale ADN!

#### Structura și rolurile ARN- ului:

- are doar 1 lanț (catenă)
- conține riboză, baze azotate și radical fosforic
- tipuri de ARN:
  - ARN viral- este materialul genetic al unor virusuri: gripal, al poliomielitei, virusul HIV
  - ARN mesager (ARN<sub>m</sub>)- copiază informația ereditară de pe o catenă de ADN
  - ARN de transport (ARN<sub>t</sub>)- transportă aminoacizii către ribozomi
  - ARN ribozomal – are rol în sinteza proteinelor
  - ARN nuclear mic (ARN<sub>sn</sub>)- menține funcționalitatea nucleului

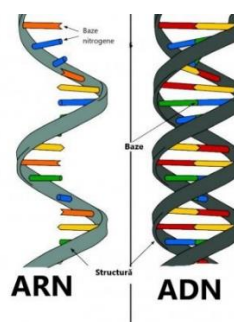


- a) Lanț de zahăr și molecule de fosfat
- b) Bazele: Adenina-Guanina-Citozina-Timina
- c) Legături de hidrogen între bazele: Adenina-Guanina-Citozina-Timina

Structura ADN

**S1:** Confecționați, utilizând materialele puse la dispoziție, modelul tridimensional al structurii ADN!  
Se va lucra în perechi.

Se poate folosi ca suport filmul didactic:  
<https://www.youtube.com/watch?v=u7VFIKRz1bw>



Structura comparativă ADN-ARN  
(<https://www.totcum.com/diferenta-dintre-adn-si-arn/>)



#### **Anexa 4**

##### **Grilă de (auto)evaluare a temei de lucru**

Criteriul	Punctaj	Autoevaluare	Evaluare	Observații
Selectarea materialelor conform sarcinii	10 p			
Respectarea îmbinării elementelor componente conform corectitudinii științifice Aspectul produsului	30 p 10 p			
Prezentarea produsului (respectarea timpului, oferirea de explicații clare și succinte, modul de prezentare)	30 p			
Colaborarea în cadrul echipei	10 p			

#### **Anexa 5**

##### **Grilă de (auto)evaluare a sarcinii de lucru**

Criteriul	Punctaj	Autoevaluare	Evaluare	Observații
Stabilirea etapelor rezolvării	10 p			
Respectarea etapelor și rezolvarea conform corectitudinii științifice	30 p 10 p			
Prezentarea (respectarea timpului, oferirea de explicații clare și succinte, modul de prezentare)	30 p			
Stabilirea sarcinilor, respectarea lor și colaborarea în cadrul echipei	20 p			

## II.4. Repere privind evaluarea

Continuarea instruirii unui elev care trece în clasa a XII-a presupune cunoașterea exactă a nivelului de pregătire al elevului, până în acel moment. Din acest motiv, este necesară examinarea stării inițiale a pregătirii celor care învață și a capacității lor de învățare. În acest scop, se face o **evaluare inițială** prin intermediul **testelor predictive**.

Pe parcursul anului școlar se fac **evaluări curente/formative** și **evaluări finale/sumative** (acestea din urmă realizate la sfârșitul unei perioade mai lungi de instruire).

### II.4.1. Evaluarea gradului de formare a competențelor din anii școlari anteriori – evaluarea inițială/testul predictiv

#### Precizări privind elaborarea unui test predictiv

În elaborarea unui test predictiv trebuie să se respecte următoarele **etape**:

- cunoașterea competențelor cuprinse în programa disciplinei studiate de către elev în anul anterior;
- stabilirea structurii testului;
- elaborarea matricei de specificații;
- elaborarea, aplicarea și examinarea detaliată a rezultatelor testului predictiv elaborat;
- stabilirea programelor compensatorii, dacă este cazul.

În elaborarea testului predictiv se va ține seama și de ceea ce urmează să învețe elevul, de competențele cuprinse în programa disciplinei ce urmează a fi studiată.

Itemii din structura testului predictiv trebuie să verifice atingerea sau nu, de către fiecare elev, a competențelor la un nivel de performanță suficient pentru ca elevul să poată continua adecvat instruirea, în ritmul impus de parcurgerea programei disciplinei.

Pentru proiectarea corectă a unui test predictiv este necesară cunoașterea **calităților unui test**, ca de exemplu:

- **Validitatea** - exprimată de acuratețea cu care este măsurat ceea ce testul intenționează să măsoare. Validitatea unui test predictiv este asigurată în condițiile în care acesta este astfel construit, încât va permite stabilirea modului în care va putea continua instruirea fiecăruia dintre elevii testați.
- **Fidelitatea** - calitatea unui test de a produce rezultate constante în urma aplicării lui repetate. Un test predictiv fidel, aplicat în situații identice, conduce spre rezultate identice. Testul predictiv proiectat nu este fidel dacă, aplicat la doi elevi cu aceleași lacune în instruire, le evidențiază doar la unul dintre ei. Este acceptată o abatere standard care nu trebuie să depășească 2,5 – 3%.
- **Reprezentativitatea** - determinată de acoperirea unor câmpuri mai largi de cunoștințe, deprinderi, atitudini din domeniul de instruire pentru care a fost elaborat testul. Un test

predictiv nu este reprezentativ dacă verifică doar părți sau elemente ale disciplinei studiate anterior și nu esențialul întregii discipline studiate de către elev.

- **Puterea de discriminare** - calitatea unui test de a identifica exact nivelul de performanță de care este capabil elevul și toate lacunele esențiale care au apărut în instruirea anterioară a elevului. Gradul scăzut de discriminare a unui test predictiv reduce capacitatea lui predictivă.
- **Aplicabilitatea** - calitatea unui test de a fi administrat și interpretat cu ușurință.

Un test predictiv este aplicabil numai în condițiile în care oferă date utile atât elevului, cât și profesorului, asigurând un **feedback diferențiat**.

Rezultatele testului predictiv trebuie valorificate pentru realizarea **instruirii diferențiate** a elevilor, în scopul optimizării continue a performanțelor de învățare ale fiecărui elev.

Instruirea diferențiată se poate realiza:

- în cadrul programelor compensatorii;
- în timpul învățării dirijate în clasă;
- în cadrul studiului individual.

După stabilirea structurii testului predictiv, se proiectează **matricea de specificații** care vizează conținuturi largi și competențe corespunzătoare unor niveluri taxonomice generale.

Liniile matricei de specificație includ elementele de conținut, iar coloanele nivelurile taxonomice ale domeniului cognitiv (cunoaștere, înțelegere, aplicare, analiză, sinteză, evaluare), corespunzătoare competențelor de evaluat.

În celulele matricei de specificație, aflate la intersecția dintre conținuturi și competențele corespunzătoare nivelurilor taxonomice, sunt marcați itemii (cerințele itemilor, în cazul în care un item are mai multe cerințe pentru care se acordă un punctaj) prin care se evaluează diferite competențe corespunzătoare celor șase niveluri cognitive.

Profesorul stabilește ponderile care urmează a fi evaluate din fiecare conținut raportate la nivelurile cognitive corespunzătoare competențelor de evaluat.

#### **II.4.2. Evaluarea gradului de formare a competențelor din anul școlar curent – evaluarea formativă și evaluarea sumativă**

##### **a) Precizări privind elaborarea unui test de evaluare curentă (formativă)**

Evaluarea curentă este parte integrantă a procesului instructiv-educativ și conține toate strategiile de evaluare folosite de către profesor în activitatea la clasă, având, însă un caracter preponderent formativ.

Evaluarea curentă facilitează și motivează învățarea, evidențiază progresul școlar al unui elev sau diagnostichează lacunele și obstacolele acestuia în învățare.

Acest tip de evaluare trebuie să fie un proces continuu, realizat pe tot parcursul unui demers pedagogic, intervine în timpul fiecărei sarcini de învățare și are ca scop principal furnizarea feedbackului necesar creșterii performanței școlare și nu notarea elevului.

Acest lucru permite scurtarea timpului din momentul constatării unor deficiențe în învățare până în momentul remedierii acestora, ajutându-i pe profesori și pe elevi să determine mai bine achizițiile necesare pentru a aborda sarcina de lucru următoare.

Pentru o evaluare cât mai obiectivă, cu rezultate relevante atât pentru elev, cât și pentru profesor, este necesar să se folosească o varietate de metode și de tehnici/ instrumente de evaluare. **Metodele tradiționale (probele scrise, probele orale, probele practice) trebuie îmbinate, completate cu metodele complementare de evaluare (observarea sistematică a activității și comportamentului elevilor, investigația, proiectul, portofoliul, autoevaluarea) al căror potențial formativ susține individualizarea actului educațional prin sprijinul acordat elevului.**

**Raportul dintre metodele de evaluare folosite trebuie să fie dinamic, schimbându-se în funcție de context. În anumite contexte educaționale, unele dintre acestea pot fi metode prin intermediul cărora este condus procesul evaluativ, în timp ce, în alte împrejurări, pot deveni mijloace de culegere, de prelucrare a informațiilor sau de comunicare socială profesor-elev.**

În realizarea evaluării curente trebuie să se țină cont de competențele care urmează a fi evaluate, de scopul evaluării, de momentul din activitatea didactică în care aceasta se va realiza (etape ale lecției/ capitol/ unitate de învățare). Acest lucru permite alegerea metodelor adecvate scopului evaluării curente, dar și a instrumentelor de evaluare ale căror avantaje le recomandă ca fiind cele mai potrivite pentru evaluarea curentă la momentul respectiv.

În funcție de metodele și de tehnicile/instrumentele de evaluare folosite, rezultatele evaluării pot fi consemnate în catalog, fie după mai multe evaluări curente succesive, în urma analizei cărora profesorul a stabilit o notă/calificativ, fie în urma administrării unei singure probe de evaluare, ca de exemplu o lucrare scrisă mai complexă din punctul de vedere al competențelor evaluate, consemnându-se în catalog nota/calificativul obținută/obținut de elev la lucrare.

**Varietatea, complexitatea procesului de evaluare curentă nu permite realizarea unui instrument de evaluare cu o structură unitară care să poată fi folosit drept model unic de test de evaluare curentă pentru toate momentele unui demers didactic în care se poate realiza evaluarea curentă.** Profesorul are la dispoziție o varietate de modalități de evaluare curentă din punctul de vedere al momentului evaluării, al metodelor de evaluare utilizate, al structurii probei de evaluare, al tipurilor de itemi elaborați etc.

Primul pas în demersul unei evaluări curente este stabilirea competenței/competențelor specifice care urmează a fi evaluate și în funcție de care vor fi alese metodele de evaluare, respectiv instrumentele de evaluare adecvate. Urmează elaborarea probei de evaluare, aplicarea probei și examinarea rezultatelor, în vederea luării unor decizii educaționale.

Acțiunea de evaluare curentă, cu rol preponderent formativ, are **trei operații ierarhice, funcționale:**

### **1. Măsurare:**

- culegerea de informații privind eficacitatea procesului instructiv-educativ, calitatea proceselor cognitive și afectiv-atitudinale ale elevului, prin aplicarea unor instrumente de evaluare;
- consemnarea prin punctaj, statistici, descriere etc. (într-un caiet al profesorului) a unor caracteristici observabile pe tot parcursul procesului instructiv-educativ.

### **2. Interpretare/Apreciere:**

- prelucrarea rezultatelor, în funcție de obiectivele evaluării;
- emiterea unor judecăți;
- elaborarea unor concluzii.

### **3. Decizie:**

- luarea unor decizii educaționale care reprezintă scopul final al evaluării.

## **Sugestii privind modalități de măsurare și de interpretare a rezultatelor aplicării instrumentului de evaluare**

În cazul în care pentru evaluarea curentă a fost elaborat un test, se poate proceda în mai multe moduri, ca de exemplu:

Proba scrisă (testul) se poate corecta în afara orei de clasă, iar rezultatele vor fi comunicate și analizate împreună cu elevii la următoarea oră de biologie.

Rezultatele de la test pot fi trecute într-un caiet al profesorului, alături de rezultatele (punctaj, statistici, descriere etc.) altor evaluări curente, obținute prin folosirea de probe orale, scrise, practice, completate cu informațiile obținute prin utilizarea metodelor complementare. Profesorul poate decide consemnarea în catalog a unei note, în urma analizei rezultatelor mai multor probe de evaluare curentă care pot evidenția progresul/dificultățile elevului, pe parcursul procesului instructiv-educativ.

**Trebuie avut în vedere faptul că obiectivele principale ale evaluării curente sunt evaluarea calitativă a proceselor cognitive și afectiv-atitudinale ale elevilor, ameliorarea procesului instructiv-educativ, perfecționarea activității de predare-învățare-evaluare și nu acordarea de note.**

La sfârșitul timpului de lucru repartizat pentru proba scrisă, **se poate cere elevilor să își autoevalueze rezultatele**, fie la toate sarcinile de lucru, fie la una/unele dintre ele. Vor avea drept referință un barem de evaluare realizat de către profesor sau lucrarea unui elev care a rezolvat corespunzător toate sarcinile de lucru. Acesta poate prezenta, în fața clasei, modul de rezolvare a sarcinilor de lucru din proba de evaluare. În felul acesta, fiecare elev este pus în situația de a compara ceea ce a făcut el cu ceea ce au făcut colegii, modul în care a procedat el cu mijloacele utilizate de către colegi, raportându-se toți la obiectivele instruirii. Pe baza acestei analize, elevul își poate justifica și explica rezultatele obținute, mijloacele utilizate pentru rezolvarea sarcinilor de lucru, motivele unor eventuale nereușite. La rândul său, profesorul poate aprecia rezultatele pozitive ale elevilor, evitând insistența asupra erorilor acestora. Confirmarea imediată a progresului stimulează motivația elevilor.



Feedbackul oferit de analiza rezultatelor elevilor la această probă de evaluare are rol formativ, atât pentru elev, cât și pentru profesor. Elevul conștientizează progresul realizat, dificultățile întâmpinate în rezolvarea unor sarcini de lucru, dar și măsurile de întreprins în depășirea unor probleme.

Profesorul primește indicii privind eficacitatea procesului instructiv-educativ și, în funcție de aceasta, va decide măsuri de aprofundare sau de remediere diferențiată, după caz, a procesului instructiv-educativ.

#### **b) Precizări privind elaborarea unui test de evaluare finală (sumativă)**

Evaluarea finală, cu rol sumativ/cumulativ este realizată la finalul programului de instruire.

Acest tip de evaluare se prezintă în cel puțin două variante mai importante în demersul de apreciere a rezultatelor școlare ale elevilor:

- evaluarea la finalul unor unități de învățare/capitol/semestru etc;
- evaluarea la finalul unui nivel de studii/ciclu școlar etc.

Caracteristici generale ale evaluării sumative:

- este realizată la sfârșitul parcurgerii unui ansamblu de sarcini de învățare care constituie un tot unitar;
- este determinată de contexte specifice;
- evidențiază rezultatele învățării și nu procesele;
- certifică dobândirea unor competențe prevăzute în programa școlară și atingerea unui anumit nivel de pregătire de către elevi;
- oferă date utile adoptării unor decizii educaționale viitoare;
- permite clasificarea elevilor;
- este internă (realizată de către profesor la clasă) și externă (sub formă de examene, testări naționale, care au, de obicei, alte scopuri decât cele urmărite zilnic de către profesor la clasă; pun elevii într-o situație egală de evaluare prin utilizarea aceluiași instrument de măsură).

Acțiunile de evaluare generează o gamă largă de informații privind rezultatele școlare. Feedbackul este important și necesar pentru toți factorii implicați în educație (profesori, elevi, părinți, factori decizionali), dar, în mod special, pentru profesori și elevi. Profesorul primește informații despre eficiența programului său de instruire, putând continua sau modifica programul, în funcție de rezultatele obținute. Eficacitatea feedbackului pentru elevi depinde de promptitudinea cu care este furnizat și de gradul de specificitate.

**Spre deosebire de evaluarea curentă, care se realizează continuu, având ca principal scop furnizarea feedbackului necesar creșterii performanței școlare și nu acordarea de note, evaluarea sumativă se realizează la anumite intervale de timp, are caracter de bilanț și se încheie cu acordarea de note sau de calificative, după caz.** Feedbackul furnizat de evaluarea curentă, cu rol formativ, poate fi utilizat imediat pentru ameliorarea rezultatelor învățării, în timp ce feedbackul dat de evaluarea finală, cu

rol sumativ, mai ales dacă are loc la intervale mari de timp, nu mai este util elevilor care au fost testați. În schimb, poate fi folosit în cazul altor elevi care urmează același program de instruire.

Primul pas în demersul unei evaluări finale/sumative este stabilirea competențelor specifice care urmează a fi evaluate și în funcție de care vor fi alese metodele de evaluare, respectiv instrumentele de evaluare adecvate. Urmează stabilirea structurii probei de evaluare, elaborarea și aplicarea acesteia. Rezultatele obținute sunt evaluate, în vederea luării unor decizii educaționale adecvate. Aceste decizii pot fi utile elevilor care au fost testați, doar dacă evaluarea are loc la intervale mai scurte de timp.

Elaborarea unei probe de evaluare este precedată de proiectarea matricei de specificații care cuprinde conținuturi largi, corespunzătoare momentelor din cursul unui an școlar în care se realizează evaluarea sumativă și competențe corespunzătoare unor niveluri taxonomice generale.

Se poate folosi matricea de specificații dată ca exemplu la realizarea unui test predictiv, adaptată la structura testului de evaluare finală.

Liniile matricei de specificație includ elementele de conținut/competențele de evaluat, iar coloanele nivelurile taxonomice ale domeniului cognitiv (cunoaștere, înțelegere, aplicare, analiză, sinteză, evaluare), corespunzătoare competențelor de evaluat la finalul unor unități de învățare/capitol/semestru/an de studiu.

În celulele matricei de specificație, aflate la intersecția dintre conținuturi și competențele corespunzătoare nivelurilor taxonomice, sunt marcați itemii (cerințele itemilor, în cazul în care un item are mai multe cerințe pentru care se acordă un punctaj) prin care se evaluează diferite competențe corespunzătoare celor șase niveluri cognitive.

Itemii din celulele matricei de specificație pot fi marcați și prin „X”-uri sau pot fi trecuți respectându-se numerotația pe care o au în test {de exemplu: I, IIa, IIb, III1a), III1b), III2a) etc.}.

### **II.4.3. Metode complementare de evaluare**

Principalele metode complementare de evaluare care pot fi utilizate de profesor în activitatea la clasă sunt:

- a) observarea sistematică a activității și a comportamentului elevilor;**
- b) investigația;**
- c) proiectul;**
- d) portofoliul;**
- e) autoevaluarea.**

#### **a) Observarea sistematică a activității și a comportamentului elevilor**

Folosirea acestei metode este îngreunată de numărul mare de elevi dintr-o clasă, dar permite obținerea de informații din toate cele trei domenii comportamentale ale elevului: cognitiv, afectiv-atiudinal și psihomotor.

Observarea poate fi individuală sau în grup.

Avantajele folosirii acestei metode sunt următoarele (J. Stenmark):

- urmărirea însușirii de către elevi a unor concepte și capacități;
- aprecierea atitudinii și comportamentului elevului față de sarcina de lucru;
- încurajarea comunicării între elevi;
- stimularea lucrului în grup.

Pentru a înregistra informațiile privind performanțele elevilor, profesorul are la dispoziție trei modalități:

- **fișa de evaluare;**
- **scara de clasificare;**
- **lista de control/verificare.**

Aceste instrumente se utilizează atât pentru evaluarea procesului, cât și a produselor realizate de elevi.

### **Fișa de evaluare**

Conține date factuale despre evenimentele cele mai importante observate de profesor în comportamentul, modul de acțiune al elevilor săi (probleme comportamentale, evidențierea unor aptitudini deosebite etc.). La acestea se adaugă interpretările profesorului asupra celor întâmplate, permițându-i acestuia să surprindă modelul comportamental al elevilor săi.

N. Gronlund recomandă utilizarea fișei de evaluare numai în cazul elevilor cu probleme și limitarea observării la doar câteva comportamente.

### **Scara de clasificare**

Presupune clasificarea comportamentelor elevilor într-un număr de categorii.

Indică profesorului gradul în care o anumită caracteristică este prezentă sau frecvența cu care apare un anumit comportament.

### Exemplu:

La biologie, clasa a XII-a, în cazul realizării unei lucrări practice care presupune o activitate pe grupe și folosirea unor instrumente adecvate temei lucrării (de exemplu: *Analiza materialului genetic. Extragerea ADN-ului din celulele vegetale; \*Investigarea ecosistemelor antropizate – tehnici și metode. Analiza factorilor abiotici*) se pot urmări:

1. În ce măsură elevul a folosit corect instrumentele necesare efectuării lucrării practice respective.

niciodată	rar	ocazional	frecvent	întotdeauna
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. În ce măsură elevul a cooperat cu membrii grupului de lucru.

niciodată	rar	ocazional	frecvent	întotdeauna
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. În ce măsură elevul a aplicat corect cunoștințele teoretice în rezolvarea unor probleme practice.

niciodată	rar	ocazional	frecvent	întotdeauna
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Scările de clasificare pot fi numerice, grafice și descriptive.

### Lista de control/verificare

Spre deosebire de scara de verificare, lista de control/verificare reprezintă instrumentul de evaluare prin care profesorul înregistrează doar faptul că o caracteristică sau o acțiune a elevului este prezentă sau absentă.

#### b) Investigația

Permite elevilor să aplice în mod creativ cunoștințele însușite în situații noi, variate. Ea se poate desfășura pe parcursul unei ore sau al mai multor ore de curs.

Problema teoretică sau practică pe care trebuie să o rezolve elevul nu are o soluție simplă, imediată.

Deoarece capacitatea de a rezolva probleme se dezvoltă prin exercițiu, de-a lungul unei perioade de timp, este bine ca atunci când folosim această metodă să începem cu probleme mai simple.

Elementele esențiale urmărite prin realizarea unei investigații sunt (J. Stenmark):

- definirea și înțelegerea problemei;
- identificarea procedeelelor de obținere a informațiilor necesare;
- colectarea și organizarea datelor;
- formularea și verificarea ipotezelor;
- schimbarea planului de lucru sau a metodologiei de colectare a datelor, dacă este necesar;
- colectarea altor date, dacă este necesar;
- descrierea metodelor de investigație a problemei;

- scrierea/prezentarea unui raport scurt despre rezultatele investigației.

Aceste obiective capătă semnificații deosebite, corelate cu gradul de complexitate a sarcinii de lucru și cu natura disciplinei la care se aplică.

**Sarcinile de lucru date elevilor de către profesorul de biologie pentru realizarea unei investigații** pot varia ca nivel de complexitate a cunoștințelor și competențelor solicitate astfel:

- simpla descriere a caracteristicilor unor instrumente de lucru (de exemplu, microscopie, instrumente/aplicații digitale pentru *investigarea unui ecosistem*), a unor *cariograme ilustrând situații normale sau patologice*, a unor modificări observate în funcție de condițiile de realizare a unei lucrări practice direct de către elev (de ex.: *modificări în condițiile de lucru necesare extragerii ADN-ului din celulele vegetale*) și comunicarea, în moduri diferite, a informațiilor înregistrate (desene, tabele, grafice, scheme etc.);
- utilizarea unor instrumente/ echipamente de laborator *pentru observarea materialului genetic aflat în diferite faze de condensare în celulă*, utilizarea unor instrumente digitale pentru *identificarea influenței unor factori de mediu asupra structurii materialului genetic și a apariției unor mutații* etc. Acestea din urmă permit realizarea unor comparații între ceea ce au presupus elevii că s-ar întâmpla prin modificarea aceluiași factor de mediu și informațiile obținute;
- identificarea, cu ajutorul instrumentelor de investigare, a factorilor implicați în contextul supus observației. În *Analiza factorilor abiotici ai unui ecosistem*, elevii pot măsura același factor în ecosisteme diferite (de ex. *măsurarea unor factori abiotici, la aceeași oră, într-o zonă verde și într-o zonă cu trafic auto*). Elevii fac predicții asupra rezultatelor posibile, exersând astfel formularea de ipoteze de lucru – etapă esențială în derularea unui experiment. Ei pot înregistra observațiile specifice, pot repeta aceste activități în cazul în care au sesizat diferențe în derularea activității. Pe baza înregistrării sistematice a observațiilor făcute și a rezultatelor obținute pot fi emise concluzii, prezentate într-o formă științifică și argumentate logic, pentru confirmarea predicțiilor formulate.

Investigația poate fi realizată individual sau în cadrul grupurilor de lucru ținându-se cont de:

- scopul investigației;
- modul în care elevii sunt obișnuiți să lucreze în clasă;
- integrarea investigației ca parte componentă a lecției sau ca activitate în sine.

În cazul activității în grup, numărul optim de elevi în fiecare grup este de trei. În felul acesta se evită, fie tendința elevilor de a se împărți în subgrupuri (dacă grupul de lucru este alcătuit din mai mulți elevi), fie reducerea posibilităților de comunicare între elevi (dacă grupul de lucru este mai mic).

Pentru aprecierea modului de realizare a investigației nu poate fi folosită o schemă de notare foarte precisă.

Se pot stabili criterii pe niveluri de performanță, în funcție de care se va face notarea de către profesor.

Exemplu de criterii: utilizarea corectă a metodelor și a instrumentelor de investigare; respectarea etapelor investigației, realizarea sarcinilor de lucru individuale și/sau în cadrul echipei (enunțarea unor ipoteze de lucru, observarea unor probe, completarea unor fișe de observație, înregistrarea datelor etc.), formularea concluziilor; (auto)evaluarea activităților realizate în cadrul echipei sau între echipe etc.

Poate fi evaluată și atitudinea elevilor față de activitatea pe care au desfășurat-o. În acest caz, chestionarele la care trebuie să răspundă elevii conțin întrebări de genul:

- Au fost suficiente cunoștințele asimilate anterior pentru a rezolva sarcina de lucru?
- Ai întâmpinat dificultăți în desfășurarea acestei activități?
- Ai descoperit lucruri noi?
- Ai colaborat bine cu membrii echipei de lucru?
- Ești mulțumit/ă de activitatea desfășurată?

### c) Proiectul

Este o activitate cu conținut mai amplu decât investigația care poate fi realizată individual sau în grup.

Ea începe în clasă prin definirea și înțelegerea sarcinii, eventual, începerea rezolvării acesteia și se continuă acasă pe parcursul mai multor zile sau săptămâni, timp în care elevul are consultări permanente cu profesorul. Activitatea se încheie în clasă, prin prezentarea în fața colegilor a unui raport privind rezultatele obținute și, dacă este cazul, a produsului realizat.

Titlul proiectului poate fi ales de profesor sau de către elev.

Planul de lucru va fi stabilit în clasă și va cuprinde două etape ale căror elemente vor fi diferite în funcție de specificul proiectului:

#### a) colectarea datelor:

- identificarea metodelor de obținere a datelor;
- efectuarea de măsurători;
- realizarea experimentelor;
- interpretarea datelor;

#### b) realizarea produsului:

- descrierea metodelor și a instrumentelor, materialelor utilizate;
- prelucrarea datelor;
- formularea concluziilor;
- generalizări.

Realizarea proiectului permite **evaluarea elevilor**, avându-se în vedere:

- utilizarea corespunzătoare a bibliografiei;
- alegerea adecvată a metodelor, instrumentelor de lucru;
- folosirea corespunzătoare și în siguranță a materialelor și a instrumentelor de lucru;
- corectitudinea soluției;
- generalizarea problemei;

- alcătuirea unui raport;
- calitatea prezentării;
- acuratețea figurilor;
- etc.

### **Exemple de titluri de proiecte - Biologie, clasa a XII-a:**

1. *Genetica de la Gregor Mendel la terapia genică*
2. *Aplicații ale geneticii în diferite domenii*
3. *Efectul radioactivității asupra organismelor vii*
4. *Influența factorilor mutageni fizici asupra materialului genetic*
5. *Influența factorilor mutageni chimici asupra materialului genetic*
6. *Influența factorilor mutageni biologici asupra materialului genetic*
7. *Alergiile – boli ale secolului XXI*
8. *Implicațiile stilului de viață asupra declanșării unor boli genetice*
9. *Terapia genică, clonarea terapeutică – între avantaje și dezavantaje*
10. *Consecințele poluării chimice la nivelul aerului, apei, solului*
11. *Consecințele poluării fizice și chimice la nivelul aerului, apei, solului*
12. *Urbanizarea și industrializarea între beneficii și riscuri.*
13. *Agricultura ecologică – dezavantaje economice sau beneficii biologice?*

### **Exemple de investigații - Biologie, clasa a XII-a:**

1. *Transmiterea unor caractere fenotipice în familia proprie*  
(urmărirea unor caractere precum culoarea părului, culoarea ochilor, culoarea pielii, forma nasului, grosimea sprâncenelor, lungimea genelor, gropița mentonieră, modul de prindere a lobului urechii și realizarea unor arbori genealogici)
2. *Aditivii alimentari/din industria cosmetică cu potențial mutagen și cancerigen*  
(analiza unor etichete de pe o serie de produse alimentare procesate/cosmetice folosite și căutarea de informații despre potențialul mutagen al substanțelor găsite)
3. *Identificarea unei probleme de mediu din comunitatea locală și a unor soluții la problema identificată*
4. *Analiza unor factori abiotici din diverse microzone urbane*  
(înregistrarea cu ajutorul unor instrumente sau a unor aplicații digitale a unor factori ușor măsurabili, precum temperatura aer/sol, umiditate aer/sol, nivelul de zgomot, PM, CO<sub>2</sub> etc în regiuni aglomerate, cu trafic, respectiv neaglomerate, parcuri, la diferite ore și formularea unor concluzii)



#### **d) Portofoliul**

Este o metodă de evaluare flexibilă, complexă care include rezultatele relevante obținute prin celelalte metode și tehnici de evaluare și care vizează probele orale, scrise și practice, observarea sistematică a activității și a comportamentului elevilor, proiectul, autoevaluarea precum și sarcini specifice fiecărei discipline.

Portofoliul oferă informații privind progresul școlar al elevului pe o perioadă mai scurtă sau mai lungă de timp (semestru, an școlar, ciclul de învățământ).

Această metodă permite investigarea majorității „produselor” și activității elevilor, uneori neinvestigate în actul evaluativ, evitându-se tensiunea care ar putea fi generată de folosirea unora dintre metodele tradiționale de evaluare.

În proiectarea portofoliului se pleacă de la **scopul** acestuia, scop care va determina structura portofoliului. Curriculum-ul și activitatea de instruire influențează stabilirea scopului portofoliului.

Scopul portofoliului este stabilit și în funcție de destinația sau de destinatarul său (persoană, instituție, comunitate etc.) avându-se în vedere faptul că, pe baza lui, se va emite o judecată de valoare asupra elevului respectiv.

Portofoliul poate fi destinat profesorului, servind ca instrument de evaluare a elevului, sau elevului pentru a se autoevalua.

Dacă portofoliul este destinat părinților, comunității pentru a le demonstra ceea ce știe sau este capabil să facă elevul, modelul cel mai adecvat este acela al selectării celor mai bune produse și/sau a celor mai reușite activități ale elevului.

**Conținutul** portofoliului este elementul cel mai important în activitatea de proiectare a acestei metode de evaluare complementară. Acesta vizează identificarea elementelor reprezentative pentru activitățile desfășurate de elevi.

#### **Exemplu de portofoliu – biologie, clasa a XII-a:**

- calendarul lunar de activitate;
- notițele din clasă;
- rezumate, scheme logice ale conținutului unor texte din manual, atlase, reviste;
- referate/proiecte realizate;
- desene, machete ale sistemelor de organe;
- produse artistice realizate pentru diferite situații de prezentare, promovare în școală/comunitate a unor informații, comportamente alimentare sănătoase/ nesănătoase etc.;
- fotografii/casetă video conținând prezentări orale ale elevului, participare la activități de învățare în grup, la activități de promovare a unui stil de viață sănătos etc.;
- informații obținute în urma autoevaluării;

Un portofoliu complet ar trebui să conțină și informații despre:

- datele personale ale elevului;

- activitățile extrașcolare;
- competițiile școlare la care a participat elevul și rezultatele obținute;
- feedback-ul din partea profesorului, al părinților.

Conținutul portofoliului trebuie să fie raportat la anumite cerințe standard, formulate clar în momentul proiectării și anunțate elevilor înainte de realizarea efectivă a acestuia.

Alte cerințe necesare pentru proiectarea unui portofoliu se referă la:

- cât de multe elemente reprezentative ale activității elevului trebuie să conțină portofoliul;
- cum să fie organizate aceste produse ale activității elevului;
- cine decide selecția lor: de exemplu, profesorul poate stabili cerințele de conținut ale portofoliului, iar elevul selectează probele pe care le consideră reprezentative; astfel, portofoliul nu mai este exclusiv sarcina profesorului (el stabilește scopul, contextul, modul de proiectare, cerințele standard, selectarea produselor reprezentative ale elevilor), ci permite și contribuția elevilor (ei aleg instrumentele de evaluare, selectează eșantioane pe care le consideră semnificative pentru activitatea lor). În felul acesta, sunt stimulate originalitatea, creativitatea, motivația intrinsecă a elevului, iar profesorul va avea o imagine clară asupra personalității elevului și a evoluției în timp a acestuia.

Evaluarea unui portofoliu este dificil de realizat.

În funcție de scopul urmărit, un portofoliu trebuie evaluat sau nu. Astfel, dacă scopul principal este, ca prin portofoliul realizat, să fie prezentată activitatea elevului unor profesori, părinți, factori de decizie, altor elevi etc., atunci profesorul nu trebuie să evalueze din nou activitatea elevului. Dacă portofoliul trebuie realizat pentru a permite profesorului o evaluare flexibilă, complexă, integratoare a activității elevului, atunci este necesară elaborarea unor criterii precise de apreciere.

Elevii vor fi informați în prealabil despre aceste criterii și despre modul cum va fi evaluat portofoliul.

În cazul portofoliului dat exemplu, criteriile pe baza cărora se va face evaluarea pot fi: elementele reprezentative ale activității elevului, modul de organizare a produselor activității elevului, originalitatea, creativitatea elevului, implicarea elevului în promovarea unui stil de viață sănătos.

#### **e) Autoevaluarea**

Oferă informații care permit întregirea imaginii elevului din perspectiva judecății de valoare pe care o emite profesorul.

Educarea capacității de evaluare și, mai ales, de autoevaluare are o valoare stimulativă deosebită și trebuie să constituie atât un mijloc de formare a elevilor, cât și un rezultat al activității pedagogice.

Elevii trebuie să știe cât mai multe lucruri despre ei înșiși, despre personalitatea și manifestările lor comportamentale. În activitatea de învățare, elevul trebuie să cunoască rolul, sarcina, natura și direcțiile activității sale. Acest lucru îl va ajuta să conștientizeze achizițiile făcute, progresele realizate și să-și aprecieze activitatea în raport cu exigențele de învățare.

Formarea capacității de autoevaluare la elevi presupune respectarea unor condiții cum ar fi:

- prezentarea la începutul fiecărei activități sau în cadrul unei sarcini de lucru a obiectivelor curriculare și de evaluare pe care trebuie să le atingă elevii;
- înțelegerea de către elevi a criteriilor de apreciere după care se conduce profesorul;
- auto-notarea controlată, în care elevul își face propunerea de notă, aceasta fiind revăzută și definitivată de profesor, eventual prin consultarea altor elevi;
- încurajarea elevilor pentru a-și pune întrebări legate de modul în care au rezolvat o sarcină de lucru și de efectele formative ale acesteia;
- stimularea evaluării în cadrul grupului;
- construirea grilelor de autoevaluare;
- completarea, la sfârșitul unei sarcini de lucru, a unui chestionar care să cuprindă întrebări de tipul:
  - Care sunt etapele pe care le-ai parcurs pentru rezolvarea sarcinii de lucru?
  - Ce ai învățat prin rezolvarea acestei sarcini de lucru?
  - Care sunt dificultățile întâmpinate?
  - Cum crezi că ți-ai putea îmbunătăți performanța?
  - Cum crezi că ar putea fi apreciată activitatea ta?

Alături de chestionare, scările de clasificare permit realizarea autoevaluării comportamentelor din sfera domeniului cognitiv, dar și afectiv.

Exemplu de scară de clasificare:

Fișa de autoevaluare	Slab	Mediu	Bun	Foarte bun	Excelent
Performanțe școlare					
Motivație și interes constant manifestate prin realizarea diferitelor produse ale activității					
Spirit de inițiativă, independență					
Spirit de cooperare în realizarea unor produse în cadrul activității de grup					
Asumarea responsabilităților în realizarea sarcinilor de lucru curente					
Participarea la discuții în cadrul activității pe grupuri de lucru					
Disciplina de lucru					
Progresul realizat					
Comportamentul general					

Informațiile obținute în urma autoevaluării trebuie integrate și valorificate prin diferite modalități:

- comparate cu informațiile obținute de profesor prin intermediul altor metode complementare;
- folosite ca elemente ale portofoliului elevului;
- prezentate periodic părinților, împreună cu alte informații pentru aprecierea evoluției elevului.

## II. 4.4. Exemple de activitate/teste/fișe de evaluare

### TEST DE EVALUARE ÎNȚIALĂ-clasa a-XI-a

#### 1. Profilul itemului: Item de tip întrebare structurată

**Domeniul cognitiv:** raționament

**Competența specifică:** 2.2. Prelucrarea rezultatelor obținute din investigații/experimente și formularea concluziilor

**Conținut disciplinar:** Funcțiile de nutriție

Ventilația pulmonară cuprinde două etape care se succed ritmic: inspirația și expirația. Analizați cu atenție imaginile de mai jos și completați în tabel caracteristicile fiecărei etape ale ventilației:



1.

Caracteristici ale organelor/proceselor	Inspirația	Expirația
Mușchii implicați și rolul acestora în realizarea celor două procese		
Modificările de volum ale cutiei toracice și a plămânilor		
Modificările presiunii intrapulmonare		
Tipul de proces din perspectiva consumului de energie		

#### Item 2.

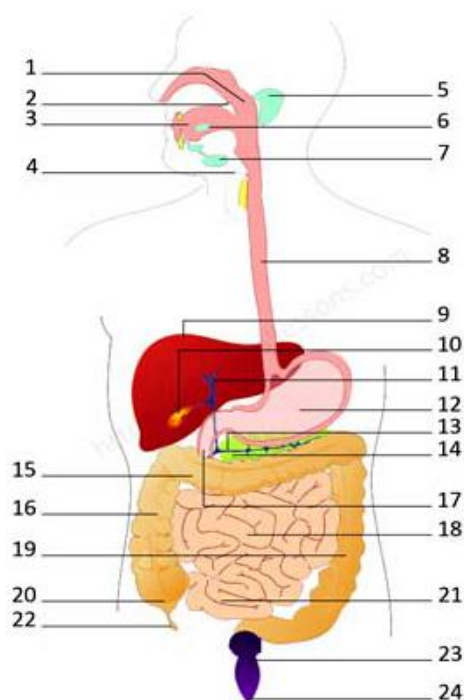
**Profilul itemului:** Item de tip alegere multiplă

**Domeniul cognitiv:** raționament

**Competența specifică:** 1.1. Identificarea organelor și a sistemelor de organe la om, precum și a caracteristicilor acestora

**Conținut disciplinar:** Funcțiile de nutriție

Analizați figura de mai jos și identificați variantele corecte referitoare la caracteristicile anatomo-funcționale ale sistemului digestiv pe baza imaginii de mai jos:



	<b>Caracteristici anatomice</b>	<b>Caracteristici funcționale</b>
<b>A.</b>	4,8, 12 prezintă în structură musculatură striată; 9 prezintă vascularizație dublă; 17,18 prezintă vilozități în structura mucoasei	5,6,7,14 sunt glande exocrine cu structură asemănătoare a căror enzime descompun amidonul în produși finali ai digestiei
<b>B.</b>	12,18 prezintă în structură musculatură netedă; 14 prezintă două canale de evacuare a sucului digestiv	17 - la acest nivel acționează sucuri digestive care conțin enzime pentru toate tipurile de substanțe organice – proteine, lipide, glucide
<b>C.</b>	12, 17,18 conțin glande exocrine microscopice ale căror produși sunt evacuați în cavitățile organelor	17,18,22 reprezintă sediul principal al absorbției; 15,16 asigură absorbția apei, ionilor minerali precum și a vitaminelor produse de bacteriile simbiote
<b>D.</b>	9,14 sunt glande anexe care își varsă produsul de secreție în duoden	12,14 produc enzime proteolitice inactive, acțiunea hidrolitică a acestora se manifestă în mediu acid (12), respectiv alcalin (14)

### Item 3.

**Profilul itemului:** Item de tip rezolvare de probleme

**Domeniul cognitiv:** raționament

**Competența specifică.** 3.2. Elaborarea și aplicarea unor algoritmi de identificare, investigare, experimentare și rezolvare

**Conținut disciplinar:** Funcțiile de nutriție

Capacitatea vitală a unui sportiv este de 5000 ml. Valoarea volumului curent este de 500 ml aer. Cantitatea suplimentară de aer inspirat forțat, peste volumul curent este de 2500 ml. Volumul rezidual reprezintă 50% din volumul expirator de rezervă.

- calculați volumul rezidual;
- stabiliți volumul de aer aflat în plămâni după o inspirație forțată;
- numiți un mușchi ce intervine în inspirația forțată.

**Item 4.**

**Profilul itemului:** Item de tip alegere duală

**Domeniul cognitiv:** cunoaștere

**Competența specifică:** 4.1 Utilizarea corectă a terminologiei specifice biologiei în diferite situații de comunicare

**Conținut disciplinar:** Funcțiile fundamentale ale organismelor vii

**Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți pe foaia de examen, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, scrieți în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată.**

1. Urina primară este o soluție concentrată, rezultată în urma procesului de ultrafiltrare glomerulară.
2. Sângele oxigenat din ventriculul drept trece în artera aortă și este condus către organe și țesuturi.
3. Celulele fotoreceptoare cu conuri din retină sunt receptorii vederii cromatice.

**Item 5.**

**Profilul itemului:** Item de tip întrebare structurată

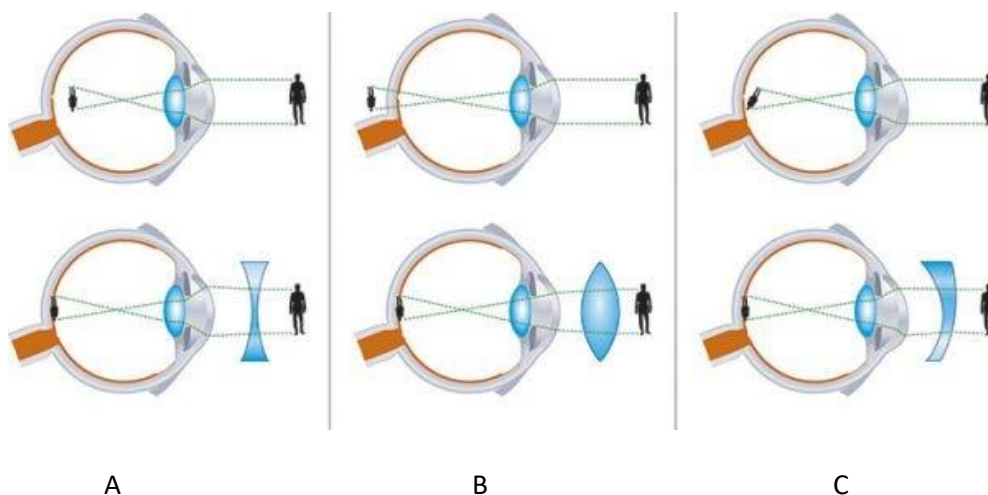
**Domeniul cognitiv:** raționament

**Competența specifică:** 5.3. Realizarea de conexiuni intra-, inter- și transdisciplinare

**Conținut disciplinar:** Funcțiile de relație

Analizatorii sunt structuri complexe formate din trei segmente: segmentul periferic sau receptorul, segmentul de conducere și segmentul central. Analizați schema de mai jos, care reprezintă trei defecte de refracție, notate cu A, B, C.

- a. Identificați defectele de vedere și explicați modificările caracteristice pentru fiecare dintre situațiile notate A, B, C
- b. Precizați rolul și tipul lentilelor necesare corecției pentru fiecare dintre situațiile notate A, B, C.
- c. Localizați aria corticală a analizatorului vizual și menționați rolul acesteia.



### Item 6.

**Profilul itemului:** *Item de tip întrebare structurată*

**Domeniul cognitiv:** *raționament*

**Competența specifică:** 5.1 Utilizarea în viața cotidiană a cunoștințelor despre influența factorilor de mediu asupra funcțiilor organismului

**Conținut disciplinar:** *Funcțiile de relație- Glandele endocrine*

Glandele endocrine secretă hormoni cu rol în menținerea homeostaziei mediului intern.

- Numiți hormonii pancreatici și explicați mecanismul acestora de reglare a nivelului glucozei în sânge.
- Precizați un argument pentru a ilustra rolul hipofizei pentru reglarea secreției altor glande endocrine.
- Alcătuți un text coerent format din două propoziții / o frază, în care să folosiți corect și în corelație următoarele noțiuni: glicozurie, insulină, poliurie.

### Item 7.

**Profilul itemului:** *Item de tip întrebare structurată*

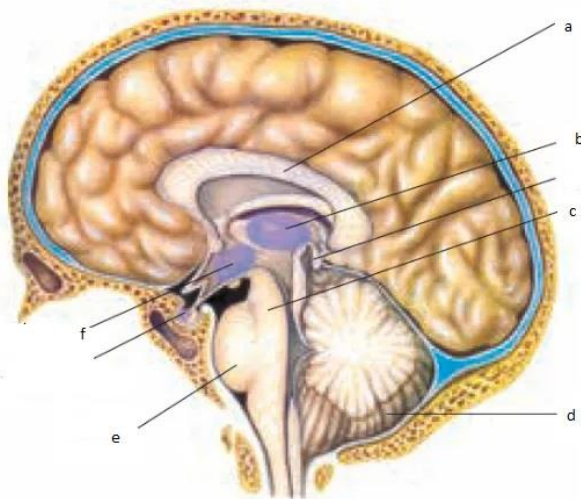
**Domeniul cognitiv:** *raționament*

**Competența specifică:** 1.1. Identificarea organelor și a sistemelor de organe la om, precum și a caracteristicilor acestora

**Conținut disciplinar:** *Funcțiile de relație- Sistemul nervos*

Encefalul împreună cu măduva spinării formează sistemul nervos central care coordonează activitatea organismului.

- Analizați imaginea și numiți componentele encefalului: a-f.
- Precizați două roluri ale componentei notate cu litera d.
- Menționați patru exemple de reflexe care se închid la nivelul componentelor c și d.





**Barem de evaluare****Item 1 – 8 puncte, câte 1 puncte fiecare cerință din coloană rezolvată corect****Exemplu de rezolvare:**

Caracteristici ale organelor/proceselor	Inspirația	Expirația
Mușchii implicați și rolul acestora în realizarea celor două procese	mușchii inspiratori se contractă: diafragma, mușchii intercostali externi	mușchii inspiratori se relaxează: diafragma, mușchii intercostali externi
Modificările de volum ale cutiei toracice și a plămânilor	volumul cutiei toracice și al plămânilor crește	volumul cutiei toracice și al plămânilor scade
Modificări ale presiunii intrapulmonare	presiunea aerului din plămâni scade sub valoarea presiunii atmosferice, -1 cm H <sub>2</sub> O	presiunea aerului din plămâni crește peste valoarea presiunii atmosferice, + 1 cm H <sub>2</sub> O
Tipul de proces din perspectiva consului de energie	- proces activ, se consumă de ATP, deoarece mușchii se contractă	- proces pasiv, mușchii se relaxează și nu consumă ATP, energie

**Item 2 - 10 puncte** (5 puncte pentru fiecare variantă corectă)

Variante corecte: B și D

**Item 3 – 10 puncte**

a)  $CV = VC + VIR + VER$

$VER = 5000 - 500 - 2500 = 2000 \text{ ml}$

$VC = VER / 2 = 1000 \text{ ml aer}$

$VER = 1000 \text{ ml} - 4 \text{ puncte}$

b)  $CPT = CV + VR = 5000 + 1000 = 6000 \text{ ml aer} - 4 \text{ puncte}$

c) Numirea unui mușchi implicat în inspirația forțată – 2 puncte

**Item 4 – 10 puncte** (câte 2 puncte pentru asocierea corectă cu litera A sau F; câte 2 puncte pentru modificarea enunțului)

1-F

2-F

3-A

**Item 5 – 22 puncte****a. 12 puncte** (câte 2 puncte pentru fiecare identificare corectă: A-miopie; B-hipermetropie; C-astigmatism; câte 2 puncte pentru fiecare explicație corectă)**b. 6 puncte** (3 puncte - rolul lentilelor; câte 1 punct pentru recunoașterea tipului de lentilă)**c. 4 puncte** (2 puncte pentru localizarea corectă a ariei; 2 puncte pentru menționarea corectă a rolului ariei)**Item 6 – 12 puncte****a. 5 puncte** (1 punct pentru fiecare hormon: insulina, glucagon; 3 puncte pentru explicația corectă)**b. 3 puncte** (precizarea unui argument corect)**c. 4 puncte** (construirea unui text coerent, corect științific)**Item 7 – 18 puncte****a. 6 puncte** (câte 1 punct pentru fiecare noțiune corectă)**b. 4 puncte** (câte 2 puncte pentru fiecare rol)**c. 8 puncte** (câte 2 puncte pentru fiecare exemplu de reflex menționat)**10 puncte din oficiu**

Oficiu	Item 1	Item 2p	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	TOTAL
<b>10 p</b>	<b>8p</b>	<b>10p</b>	<b>10p</b>	<b>10p</b>	<b>22p</b>	<b>12p</b>	<b>18p</b>	<b>100 puncte</b>

<b>Clasa a XI-a</b> <b>Conținuturi/competențe</b>	<b>Achiziția</b> <b>informației</b>	<b>Înțelegere</b>	<b>Aplicare</b>	<b>Analiză</b>	<b>Sinteză</b>	<b>Evaluare</b>	<b>Total</b>
Conținuturi <i>Funcțiile de nutriție/ 2.2.</i> Prelucrarea rezultatelor obținute din investigații/experimente și formularea concluziilor				X			10%
Conținuturi <i>Funcțiile de nutriție/ 1.1.</i> Identificarea organelor și a sistemelor de organe la om, precum și a caracteristicilor acestora	X	X					20%
Conținuturi: <i>Funcțiile de nutriție/ 3.2.</i> Elaborarea și aplicarea unor algoritmi de identificare, investigare, experimentare și rezolvare			X			X	20%
Conținutul <i>Funcțiile fundamentale a organismului uman /4.1</i> Utilizarea corectă a terminologiei specifice biologiei în diferite situații de comunicare	X	X					20%
Conținuturi / <i>Funcțiile de relație 5.3.</i> Realizarea de conexiuni intra-, inter- și transdisciplinare					X		20%
Conținutul <i>Funcțiile de relație/5.1</i> Utilizarea în viața cotidiană a cunoștințelor despre influența factorilor de mediu asupra funcțiilor organismului.					X		10%
<b>Total</b>	<b>2</b> <b>20%</b>	<b>1</b> <b>20%</b>	<b>1</b> <b>10%</b>	<b>1</b> <b>10%</b>	<b>2</b> <b>20%</b>	<b>1</b> <b>20%</b>	<b>100%</b>

## EXEMPLU DE TEST DE EVALUARE SUMATIVĂ - GENETICĂ MOLECULARĂ

- Pentru rezolvarea corectă a tuturor cerințelor din Partea I și din Partea a II-a se acordă 9 de puncte.
- Din oficiu se acordă 1 punct. Timpul efectiv de lucru este de 45 de minute.

### PARTEA I (4 puncte)

**A. Scrieți noțiunile cu care trebuie să completați spațiile libere din afirmația următoare, astfel încât aceasta să fie corectă:** 0,5 puncte

Bazele azotate purinice din ADN sunt adenina și ..... iar cele pirimidinice sunt ..... și citozina.

**B. Numiți două tipuri de ARN din celula eucariotă și asociați fiecăruia câte o caracteristică funcțională.**

1 punct

**C.**

**Pentru itemii 1 și 2 este corectă o singură variantă de răspuns. Scrieți litera corespunzătoare răspunsului corect.** 1,5 puncte

**1) Codul genetic este:**

- a) universal deoarece la toate organismele un codon codifică orice aminoacid
- b) cu semne de punctuație deoarece informația genetică se citește discontinuu
- c) degenerat deoarece mai mulți codoni codifică un același tip de aminoacid
- d) nesuprapus deoarece toți codonii alăturați au nucleotide comune

**2) Traducerea genetică este:**

- a) prima etapă din procesul de biosinteză proteică celulară
- b) decodificarea secvenței de nucleotide din molecula de ARN mesager
- c) un proces care are loc în interiorul nucleului la organismele eucariote
- d) copierea informației genetice din molecula de ADN în molecula de ARNm

**3) Replicarea ADN:**

- a) constă în sinteza moleculelor de proteine
- b) implică helicaze care sudează fragmente de ADN
- c) se realizează după model semiconservativ
- d) presupune formarea a două molecule de ADN diferite structural

**D.**

**Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, scrieți, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată. Folosiți în acest scop informația științifică adecvată. Nu se acceptă folosirea negației.** 1,5 puncte

1. Transcrierea genetică presupune copierea informației genetice într-o moleculă de ARNm.
2. Renaturarea ADN se poate face atunci când soluția cu acizi nucleici este răcită brusc.
3. Codonii STOP ai codului genetic sunt UAA, AUG și UGA.

### PARTEA a II-a (5 puncte)

**1. ADN-ul este considerat spirala vietii.** 3 puncte

- a) Enumerați cele două tipuri de legături dintre nucleotidele din molecula de ADN.
- b) Stabiliți două asemănări și a două deosebiri între nucleotidele din ARN și ADN.
- c) Dați un argument privind importanța procesului de denaturare/ renaturare al ADN.
- d) Precizați pentru succesiunea de nucleotide/ baze azotate GAGACAATGCTC dintr-o catenă de ADN:
  - succesiunea nucleotidelor de pe catena de ADN complementară
  - succesiunea nucleotidelor ARN mesager ce va copia informația genetică din catena dată;

- numărul de aminoacizi din catena proteică care se va sintetiza pe baza informației genetice din ARN-ul mesager ce a copiat informația genetică din catena dată; motivați răspunsul dat.

2.

**2 puncte**

**a) Construiți patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut, utilizând limbajul științific adecvat. Folosiți, în acest scop, informații referitoare la următoarele conținuturi:**

- Modelul nucleosomal al fibrei de cromatină
- Tipuri de virusuri

**b) Alcătuiți un minieseu din 3-4 fraze intitulat „Organizarea materialului genetic la Procariote”, folosind informația științifică adecvată.**

**BAREM DE CORECTARE TEST EVALUARE SUMATIVĂ- GENETICĂ MOLECULARĂ**

**PARTEA I**

**4 puncte**

<b>A.</b> Se acordă câte 0,25 puncte pentru fiecare noțiune corectă	<b>0,50 puncte</b> 2 x 0,25 puncte =0,50puncte
<b>B.</b> - numirea a două tipuri de ARN din celula eucariotă  - asocierea fiecărui tip de ARN cu câte o caracteristică funcțională	<b>1 punct</b> 2 x 0,25 puncte = 0,50 puncte 2 x 0,25puncte = 0,50 puncte
<b>C.</b> Se acordă câte 0,50 puncte pentru fiecare răspuns corect: 1c; 2b;3c	<b>1,5 puncte</b> 3 x 0,50 puncte = 1,5 puncte
<b>D.</b> Se acordă câte 0,2p. pentru fiecare răspuns corect: 1A; 2F; 3F; Se acordă câte 0,2p. pentru modificarea corectă a fiecărei afirmații false	<b>1 punct</b> 3 x 0,2 puncte = 0,6 puncte 2 x 0,2 puncte= 0,4 puncte

**PARTEA a II-a**

**5 puncte**

<b>1.</b> a) legături de hidrogen și legături fosfodiesterice	<b>3 puncte</b> 2 x 0,25 puncte = 0,5 puncte
b) stabilirea a două asemănări și a două deosebiri corecte	4 x 0,25 puncte = 1 punct
c) un argument corect	0,5 puncte
d) catena ADN complementară: CTCTGTTACGAG catena ARNm: CUCUGUUACGAG patru aminoacizi explicația corectă	1 punct: 0,25 puncte 0,25 puncte 0,25 puncte 0,25 puncte
<b>2.</b>	<b>2 puncte</b>
a) construirea a patru enunțuri afirmative, utilizând limbajul științific adecvat, folosind, în acest scop, informații referitoare la conținuturile indicate	4 x 0,25 puncte = 1 punct
b) coerența și corectitudinea eseului	1 punct
Oficiu	<b>1 punct</b>

## EXEMPLU DE TEST DE EVALUARE SUMATIVĂ - GENETICĂ UMANĂ

- Pentru rezolvarea corectă a tuturor cerințelor din Partea I și din Partea a II-a se acordă 9 de puncte.
- Din oficiu se acordă 1 punct. Timpul efectiv de lucru este de 45 de minute.

### PARTEA I (4 puncte)

**A. Scrieți noțiunile cu care trebuie să completați spațiile libere din afirmația următoare, astfel încât aceasta să fie corectă:** 0,5 puncte

La om, celulele diploide conțin ..... seturi de cromozomi, iar cele ..... conțin un singur set de cromozomi.

**B. Numiți două tipuri de cromozomi după poziția centromerului și asociați fiecăruia câte o caracteristică.** 1 punct

**C.**

Pentru itemii 1 și 2 este corectă o singură variantă de răspuns. Scrieți litera corespunzătoare răspunsului corect. 1punct

**1. Complementul cromozomial al unei celule somatice normale este alcătuit din:**

- a) 23 heterozomi și 44 autozomi
- b) 23 autozomi și 23 heterozomi
- c) 46 heterozomi și doi heterozomi
- d) 44 autozomi și doi heterozomi

**2. Cromozomul X:**

- a) aparține grupei G de cromozomi
- b) conține gene de importanță vitală
- c) este la fel de mare ca și cromozomul Y
- d) conține genele care determină sexul masculin

**D.**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, scrieți, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată. Folosiți în acest scop informația științifică adecvată. Nu se acceptă folosirea negației. 1,5 puncte

- 1. Fertilizarea *in vitro* presupune formarea embrionului uman în condiții de laborator.
- 2. Hemofilia și albinismul sunt maladii genice heterozomale mai frecvente la bărbați.
- 3. Prin terapie genică și prin clonare terapeutică se urmărește vindecarea unor boli la om.
- 4. Inteligența este un caracter uman monogenic influențat de factorii social educaționali.

### PARTEA a II-a (5 puncte)

**1. Fenotipul uman se poate caracteriza prin numeroase trăsături ereditare normale dar și patologice.** 3 puncte

- a) Precizați două caractere umane normale determinate de gene recesive și două determinate de gene dominante.
- b) Stabiliți o asemănare și o deosebire între sindromul Turner și sindromul Down.
- c) Explicați rolul arborilor genealogici în determinismul genetic al unor caractere sau maladii umane.
- d) Știind că într-un cuplu în momentul producerii gameților tatălui a avut loc nondisjuncția heterozomilor, stabiliți care ar putea fi procentul de copii cu sindrom Turner, respectiv de sindrom Klinefelter din descendența lor.

**2.** 2 puncte

**a) Construiți patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut, utilizând limbajul științific adecvat. Folosiți, în acest scop, informații referitoare la următoarele conținuturi:**

- Genotipul grupelor de sânge la om
- Sfatul genetic

**b) Alcătuiți un minieseu din 3-4 fraze intitulat „Rasele umane”, folosind informația științifică adecvată.**

**BAREM DE CORECTARE TEST EVALUARE SUMATIVĂ- GENETICĂ UMANĂ**

<b>PARTEA I</b>	<b>4 puncte</b>
<b>A.</b> Se acordă câte 0,25 puncte pentru fiecare noțiune corectă	<b>0,50 puncte</b> 2 x 0,25 puncte =0,50puncte
<b>B.</b> - numirea a două tipuri de cromozomi după poziția centromerului  - asocierea fiecărui tip de cromozom cu câte o caracteristică	<b>1 punct</b> 2 x 0,25 puncte = 0,50 puncte 2 x 0,25puncte = 0,50 puncte
<b>C.</b> Se acordă câte 0,50 puncte pentru fiecare răspuns corect: 1d; 2b	<b>1 punct</b> 2 x 0,50 puncte = 1 punct
<b>D.</b> Se acordă câte 0,25p. pentru fiecare răspuns corect: 1A; 2F; 3A; 4F Se acordă câte 0,25p. pentru modificarea corectă a fiecărei afirmații false	<b>1,50 puncte</b> 4 x 0,25 puncte = 1 punct 2 x 0,25 puncte= 0,50 puncte

<b>PARTEA a II-a</b>	<b>5 puncte</b>
<b>1.</b> a) precizarea a două caractere umane recesive și a două caractere dominante	<b>3 puncte</b> 4 x 0,25 puncte = 1 punct
b) stabilirea unei asemănări și a unei deosebiri corecte	2 x 0,25 puncte = 0,5 puncte
c) explicația corectă	1 punct
d) 50% sindrom Turner: 50% sindrom Klinefelter	0,5 puncte
<b>2.</b> a) construirea a patru enunțuri afirmative, utilizând limbajul științific adecvat, folosind, în acest scop, informații referitoare la conținuturile indicate	4 x 0,25 puncte = 1 punct
b) coerența și corectitudinea eseului	1 punct
Oficiu	<b>1 punct</b>

RECOMANDĂRI PRIVIND RESURSE EDUCATIONALE DESCHISE

Resurse digitale

<https://www.youtube.com/watch?v=hLyGg-pC8mM> Acizii nucleici – Telescoala, TVR2

<https://www.youtube.com/watch?v=zNy4EQRAsA0> Acizii nucleici, compoziție chimică, structură, funcții – Telescoala, TVR 2

<https://www.youtube.com/watch?v=-8MP9lw1SFk&t=21s> Organizarea materialului genetic la virusuri, procariote, eucariote – Telescoala, TVR2

[http://www.tvr.ro/tele-coala-biologie-a-xii-a-genetica-umana-i-acizi-nucleici-video\\_29903.html](http://www.tvr.ro/tele-coala-biologie-a-xii-a-genetica-umana-i-acizi-nucleici-video_29903.html)

Genetică umană și acizi nucleici- Telescoala, TVR 2

[http://www.tvr.ro/tele-coala-biologie-a-xii-a-ecologie-umana-video\\_26663.html](http://www.tvr.ro/tele-coala-biologie-a-xii-a-ecologie-umana-video_26663.html) Ecologie umană - Telescoala, TVR2

<https://www.youtube.com/watch?v=hmnK9BXCP0I> Test de antrenament pentru bacalaureat, Telescoala, TVR2

[https://www.youtube.com/watch?v=WupJFy4J\\_cQ](https://www.youtube.com/watch?v=WupJFy4J_cQ) Test de antrenament Bacalaureat, Telescoala, TVR2

<https://www.youtube.com/watch?v=RsGsT6wDUzo> Test de antrenament, Bacalaureat, Telescoala, TVR2

<https://www.youtube.com/watch?v=mo7CBwpwldo> Test de antrenament, Bacalaureat, Telescoala

<https://www.youtube.com/watch?v=eAGZKsIqqUs> Replicarea ADN-funcția autocatalitică

<https://www.youtube.com/watch?v=TNKWgcFPHqw> Replicarea ADN-funcția autocatalitică

<https://www.youtube.com/watch?v=gG7uCskUOrA> Modelul nucleosomal; ADN- funcția heterocatalitică

<https://www.youtube.com/watch?v=DbR9xMXuK7c> Amprentarea AND

[https://www.youtube.com/watch?v=JcUQ\\_TZCG0w](https://www.youtube.com/watch?v=JcUQ_TZCG0w) Experimentul Meselson – Stahl

<https://www.youtube.com/watch?v=matsiHSuoOw> Reacția PCR

Alte resurse educaționale utile în realizarea demersului didactic pot fi consultate la adresa:  
<https://digital.educred.ro/resurse-educationale>

# EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI

1. Platforma experimentală: <https://biomodel.uah.es/en/lab/cybertory/analysis/trans.htm>

- \* nu necesită crearea unui cont
- \* se poate accesa de pe telefon

**DNA (deoxyribonucleic acid)**

- permanent copy of the genetic information
- uses "T" rather than "U"
- without 2' OH group
- more stable than RNA
- lower error rate during replication than RNA

**RNA (ribonucleic acid)**

- messenger RNA (mRNA) is a temporary copy of the sequence of the gene that codes for the protein

**Protein**

- consists on amino acids linked by amide bonds ("peptide bonds")
- most enzymes and many structural components in cells are proteins

### Transcription and Translation Tool

Converts sequences from DNA to RNA and from this to protein.

DNA sequence:  clear

transcription

reverse transcription

RNA sequence:  clear

UUGCAUUKCCAUACAACUAGAUUKCAAGAUKCAACAUK

translation

detect start codon  
 detect stop codon

protein sequence:  clear

WIKETPYNIDSKKQKH

Help with amino acid

## Exemplu de activitate:

### Unitatea de învățare: Sinteza proteinelor

Problema: Care este legătura dintre ADN, ARN și proteine?

CG. 3 Utilizarea și construirea de modele și algoritmi în scopul demonstrării principiilor lumii vii

Descrierea activității:

Elevii vor introduce la alegere baze azotate, și vor observa ce se obține în urma procesului de transcripție și translație. Se va utiliza meniul *abbreviations* pentru identificarea aminoacizilor. După identificarea secvenței de aminoacizi, elevii vor modifica un codon/ bază azotată și vor analiza noua secvență de aminoacizi. Comparând cele două secvențe, se va discuta importanța cunoașterii codului genetic și a unui sistem de traducere din limbajul acidului nucleic în limbaj proteic.

**DNA (deoxyribonucleic acid)**

- permanent copy of the genetic information
- uses "T" rather than "U"
- without 2' OH group
- more stable than RNA
- lower error rate during replication than RNA

**RNA (ribonucleic acid)**

- messenger RNA (mRNA) is a temporary copy of the sequence of the gene that codes for the protein

**Protein**

- consists on amino acids linked by amide bonds ("peptide bonds")
- most enzymes and many structural components in cells are proteins

### Transcription and Translation Tool

Converts sequences from DNA to RNA and from this to protein.

DNA sequence:  clear

ATCGATATCGCTCTAGGCGCAGLLTA

transcription

reverse transcription

RNA sequence:  clear

AUUGCAUUKCCAUACAACUAGAUUKCAAGAUKCAACAUK

translation

detect start codon  
 detect stop codon

protein sequence:  clear

WIKETPYNIDSKKQKH

Help with amino acid



## 2. Platforma experimentală:

<https://www.labxchange.org/library?t=Language%3Aen&t=ItemType%3Asimulation&t=Partner%3Alabxchange&page=1&size=24&order=relevance>

\* crearea contului este gratuită, dar activitățile interactive pot fi accesate și fără cont



**SIGN UP. IT'S FREE!**  
Sign up with an email address or edX account.

You must be 13 or older to sign up for a LabXchange account.

By creating an account, you agree to the [Terms of Service](#) and you acknowledge that LabXchange processes your personal data in accordance with the [Privacy Notice](#).

Already have an account? [Sign in](#)

Permite alegerea mai multor activități, pe diferite domenii:

### Recommended

Biology Physics Chemistry

Simulation Orange Juice

pH 3.75

pH Scale

Overview Launch ▶

Simulation

Acid-Base Solutions

Overview Launch ▶

Simulation

Hydrogen Bonds: A Special Type of...

Overview Launch ▶

Simulation

Diffusion Across a Permeable Membrane

Overview Launch ▶


### Explore by content type

Simulations	Interactives	Pathways
Case studies	Clusters	Videos
Question sets	Teaching guides	Annotated videos <b>NEW</b>

Permite modificarea anumitor materiale și proiectarea de lecții și teste de tip quizz:

### Customize existing lessons

Remix and customize pre-made learning pathways to meet your students' needs.  
Or create your own lessons with a free educator account. [More pathways](#)



**Cells**  
LabXchange

#### This pathway covers





- Key Terms Related to Cell Structure **T** TEXT
- Inner Life of the Cell with Music **V** VIDEO
- What Is a Cell? **T** TEXT

+12 more

[Clone & edit](#) [View pathway](#)

### Quick links

[View all educator resources](#)

-  **View subjects & topics**
-  **Design your own lesson**  
(requires a free account)
-  **Create a class**  
(requires a free account)
-  **Create a quiz**  
(requires a free account)

### Exemplu de activitate:

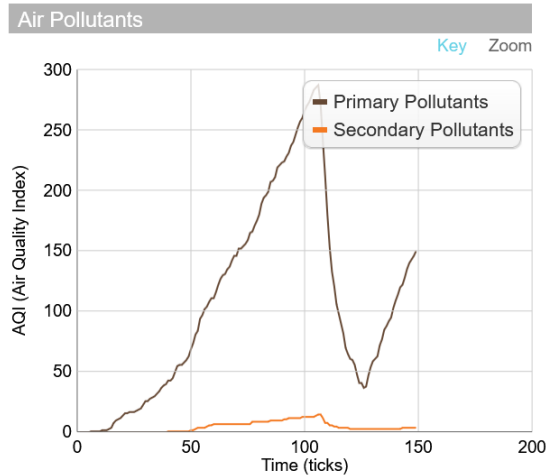
### Unitatea de învățare: Impactul antropoc asupra ecosistemelor naturale

Problema: Cum poluam mediul?

CG. 3 Utilizarea și construirea de modele și algoritmi în scopul demonstrării principiilor lumii vii

Descrierea activității:

Utilizând telefoanele, elevii realizează simularea de pe platformă, analizează și graficul legat de calitatea aerului. Pornind de la observațiilor lor, se inițiază o activitate de tip brainstorming legată de efectul activității umane asupra ecosistemelor naturale, precum și raportul efect antropoc/distanța față de așezările umane.



Wind: None

Temperature: Cold to Hot

Sunlight: - to +

Rain: - to +

Cars: - to +

Car pollution: - to +

Electric cars: 0% to 100%

Power Plants: - to +

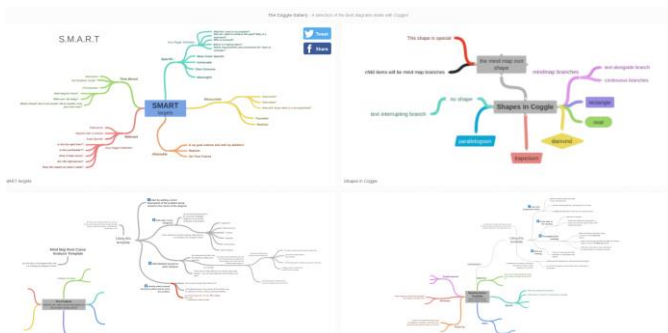
Power plant pollution: - to +

3. Platformă resursă pentru realizarea unei scheme de tip harta minții: <https://coggle.it/>

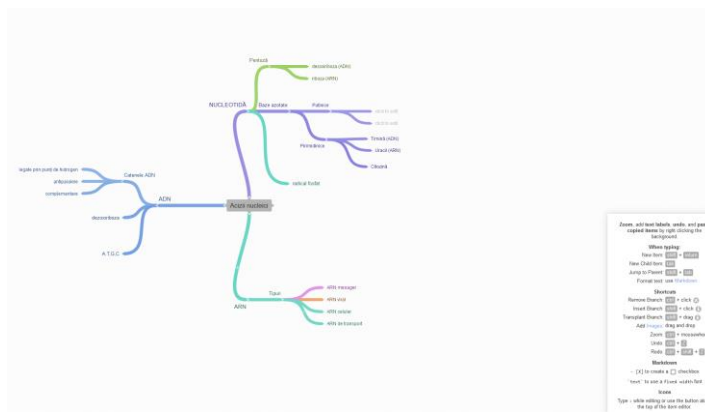
\* crearea contului este gratuită; se poate accesa și de pe telefon



Se pot realiza diagrame sau pot sa fie accesate cele marcate cu opțiunea *public diagram*:



În meniul de realizare a diagramelor se regăsește un submeniu cu instrucțiuni de ajutor:



Diagramele se pot descărca sub mai multe forme:



4. Platformă experimentală de tip laborator virtual de imunologie:  
<https://www.biointeractive.org/classroom-resources/immunology-virtual-lab>

\*simulările pot fi accesate fără cont

## Immunology Virtual Lab

[Start Interactive](#)



**Topic**  
 Biochemistry & Molecular Biology  
 - Enzymes & Reactions  
 - Biotechnology

**Anatomy & Physiology**  
 - Immune System

**Resource Type**  
 Interactive Media  
 - Virtual Labs

**Level**  
 High School — General  
 High School — AP/IB  
 College

**Saved By**  
 99 Members

### Materials

- [Resource Google Folder \(link\)](#)
- [Worksheet \(PDF\) 69 KB](#)

### Related Science News

[2 types of tests to look for COVID-19 infections new and old](#)

### Description

This interactive, modular lab explores how the ELISA method can be used to test blood samples for evidence of certain diseases.

The enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) is a laboratory technique that detects and measures specific proteins. It can show whether a patient has antibodies related to certain diseases, making it useful for medical diagnoses. In this lab, students perform a virtual ELISA to test whether a particular antibody is present in a blood sample. Students engage in key science practices, including experimental design and data interpretation.

The lab contains an interactive lab space, an informational notebook, and embedded questions. It also includes supplementary resources, such as a glossary of scientific terms.

The accompanying worksheet provides structure and guidance as students perform the tutorials and experiments in the lab.

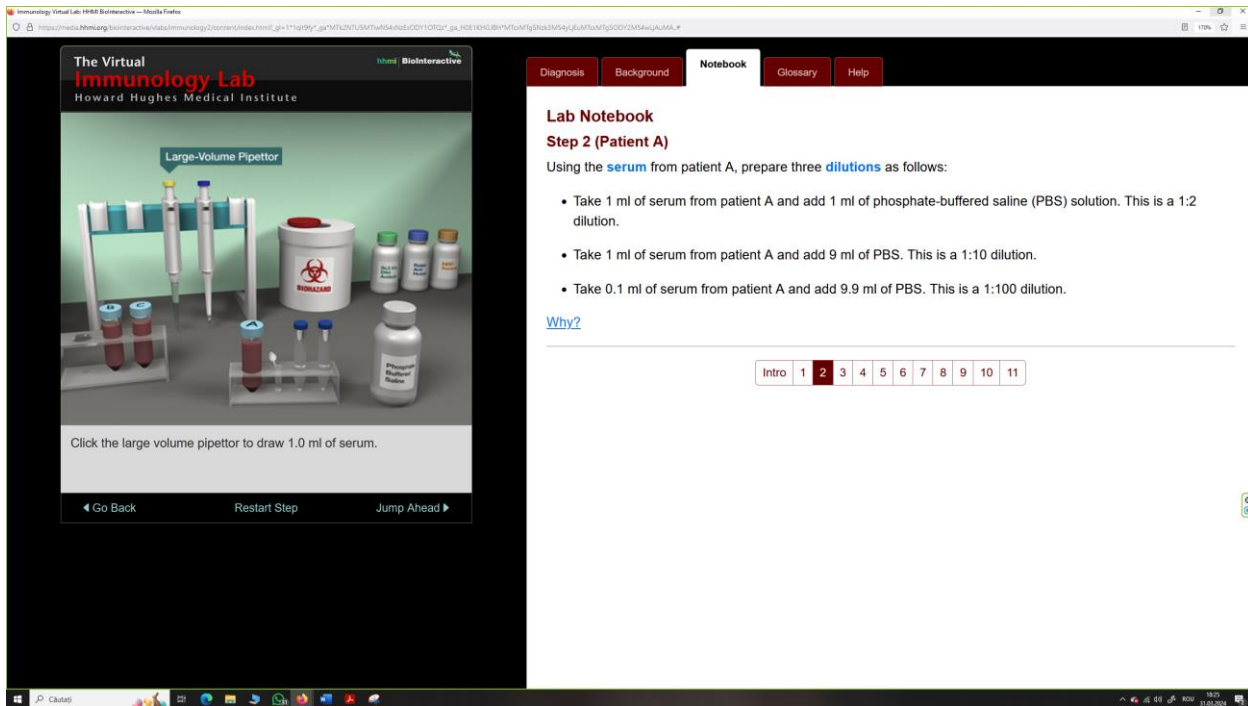
The "Resource Google Folder" link directs to a Google Drive folder of resource documents in the Google Docs format. Not all downloadable documents for this resource may be available in this format. The Google Drive folder is set as "Few Only"; to save a copy of a document in this folder to your Google Drive, open that document, then select File → "Make a copy." These documents can be copied, modified, and distributed online following the Terms of Use listed in the "Details" section below, including crediting Biointeractive.

[Show less](#)

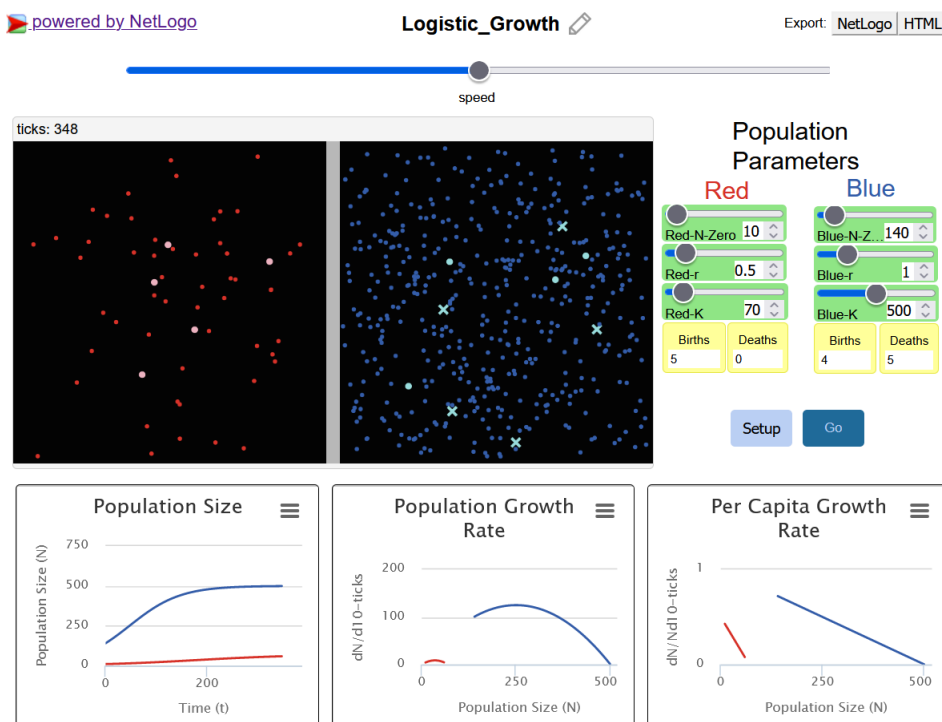
### Student Learning Targets

- Explain how testing for antibodies can inform a medical diagnosis.
- Describe the purpose, procedure, and potential limitations of an ELISA.

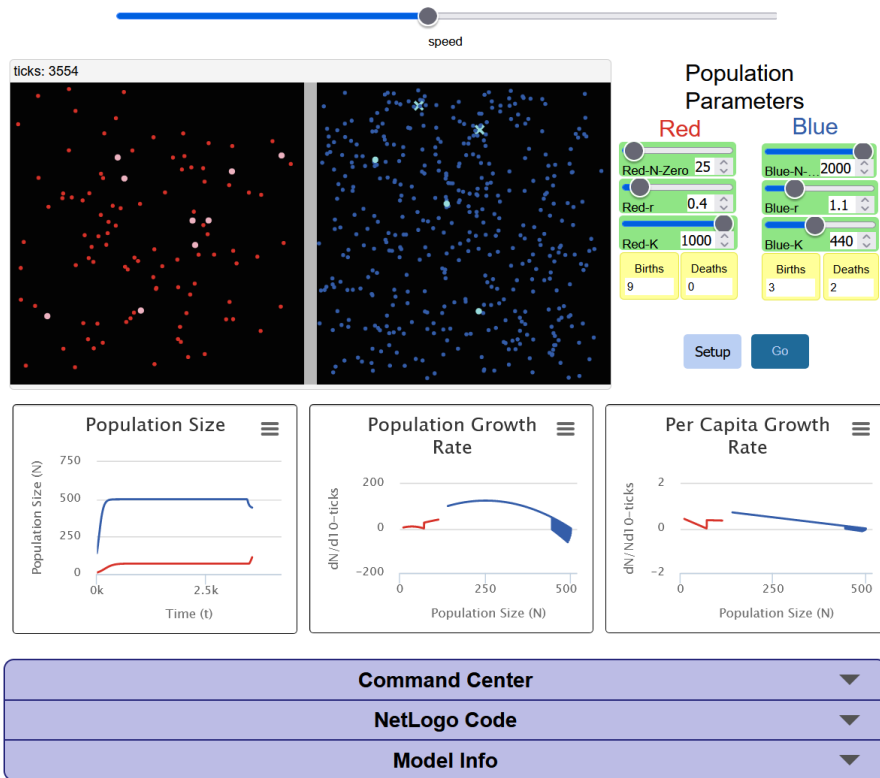
Permite parcurgerea virtuală a unui protocol de lucru pentru identificarea unor afecțiuni pe baza răspunsului imun (ex. testul ELISA)



5. Platformă experimentală de tip simulare virtuală evoluția unei populații : [https://virtualbiologylab.org/NetWebHTML\\_FilesJan2016/LogisticGrowthModel.html](https://virtualbiologylab.org/NetWebHTML_FilesJan2016/LogisticGrowthModel.html)



Permite modificarea parametrilor și oferă informații legate de modalitatea de calcul a parametrilor (submeniul *model info*):



6. Platformă experimentală: [https://nt7-mhe-complex-assets.mheducation.com/nt7-mhe-complex-assets/9-12\\_SciMar-20-2018/Biology/BL\\_26/index.html](https://nt7-mhe-complex-assets.mheducation.com/nt7-mhe-complex-assets/9-12_SciMar-20-2018/Biology/BL_26/index.html)

\* nu necesită crearea unui cont și se poate accesa de pe telefon

VIRTUAL LABS

**DNA and Genes**  
How do point mutation and frameshift mutation impact genetic sequences?

**Step 2** — Construct the mutated or original sequence by dragging nucleotides and amino acids to their new locations. Click a nucleotide or amino acid to remove it.

**Step 3** — Use the information on the Amino Acids Chart to identify the nucleotides and amino acids associated with the mRNA sequence created.

**Step 4** — Click the Check Button to see if you have correctly created the mRNA and protein sequences.

**Step 5** — Answer journal questions 1-4 for each sequence you create, and then answer the remaining questions.

**Step 6** — Click the Mutate Button to

Journal Calculator Table

Original Sequence

Mutated Sequence

mutate check reset

**Nucleotides**

Adenine Guanine

Cytosine Uracil

**Amino Acids**

Alanine Arginine Asparagine Cysteine Glutamic acid

Glutamine Glycine Histidine Isoleucine Leucine

Lysine Methionine Phenylalanine Proline Serine

Threonine Tryptophan Tyrosine Valine "Stop" codon

Amino Acid Chart Mutation Guide

Pornind de la secvența inițială, elevii pot să „inducă” mutații:

## DNA and Genes

### How do point mutation and frameshift mutation impact genetic sequences?

**Step 2** — Construct the mutated or original sequence by dragging nucleotides and amino acids to their new locations. Click a nucleotide or amino acid to remove it.

**Step 3** — Use the information on the Amino Acids Chart to identify the nucleotides and amino acids associated with the mRNA sequence created.

**Step 4** — Click the Check Button to see if you have correctly created the mRNA and protein sequences.

**Step 5** — Answer journal questions 1-4 for each sequence you create, and then answer the remaining questions.

**Step 6** — Click the Mutate Button to generate another sequence.

**Original Sequence**  
 mRNA: A U G A A C U U U C A C G C G U U U U C U A U  
 Protein: Met Lys Leu Ser Arg Val Phe Tyr

**Mutated Sequence**  
 mRNA: A C G U G C  
 Protein: [Empty]

**Nucleotides**  
 A: Adenine, G: Guanine, C: Cytosine, U: Uracil

**Mutation Rules**  
 The 5th C becomes a U.

**Amino Acids**

Ala	Arg	Asp	Cys	Glu
Alanine	Arginine	Asparagine	Cysteine	Glutamic acid
Gln	Gly	His	Iso	Leu
Glutamine	Glycine	Histidine	Isoleucine	Leucine
Lys	Met	Phe	Pro	Ser
Lysine	Methionine	Phenylalanine	Proline	Serine
Thr	Try	Tyr	Val	Stop
Threonine	Tryptophan	Tyrosine	Valine	"Stop" codon

**Buttons:** mutate, check, reset

**Journal** **Calculator** **Table**

7. Platformă interactivă pentru studiul relațiilor trofice într-un ecosistem:

<https://www.learner.org/wp-content/interactive/envsci/ecology/index.html>

\* nu necesită crearea unui cont și se poate accesa de pe telefon

**Interactive Labs Ecology Lab**

**Overview**

As you learned in Unit 4, ecosystems are a complex and delicate balancing game. The addition or removal of one species affects many other species with which it might compete for, or provide food. In this lab you will get a chance to "build your own" ecosystem, and explore the effects of these interrelationships.

[Download the Data Table](#) to keep a record of your data.

**Lessons**  
 The Producers  
 - Challenge  
 - Step 1  
 - Step 2  
 - For Your Consideration

**Food Web**  
 - Challenge  
 - Step 1  
 - Step 2  
 - For Your Consideration


**HELP**

**OPEN SIMULATOR**

Se poate descărca un document cu un tabel în care elevii vor completa rezultatele obținute în urma simulării și o casetă de răspuns liber pentru notarea concluziilor. Documentul este în Limba Engleză și permite editarea:

## Interactive Labs

### Ecology Lab



[OPEN SIMULATOR](#)

#### Overview


**Lessons**  
The Producers  
- Challenge  
- Step 1  
- Step 2  
- For Your Consideration

**Food Web**  
- Challenge  
- Step 1  
- Step 2  
- For Your Consideration

[HELP](#)

#### Overview

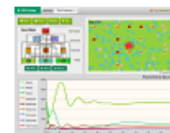
As you learned in Unit 4, ecosystems are a complex and delicate balancing game. The addition or removal of one species affects many other species with which it might compete for, or provide food. In this lab you will get a chance to "build your own" ecosystem, and explore the effects of these interrelationships.

 [Download the Data Table to keep a record of your data.](#)

Deschiderea simulării se realizează prin accesarea opțiunii *open simulator*:

## Interactive Labs

### Ecology Lab



[OPEN SIMULATOR](#)

#### Overview


**Lessons**  
The Producers  
- Challenge  
- Step 1  
- Step 2  
- For Your Consideration

**Food Web**  
- Challenge  
- Step 1  
- Step 2  
- For Your Consideration

[HELP](#)

#### Overview

As you learned in Unit 4, ecosystems are a complex and delicate balancing game. The addition or removal of one species affects many other species with which it might compete for, or provide food. In this lab you will get a chance to "build your own" ecosystem, and explore the effects of these interrelationships.

 [Download the Data Table to keep a record of your data.](#)

Pornind de la parametrii stabiliți, se realizează legăturile trofice în sistem și se pornește simularea:



### BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. Ariniș, I., Elemente de didactica Biologiei, Editura Nomina, Pitești, 2011;
2. Dorina Golea, Barac Gina, Modul II, Aplicarea noului Curriculum național pentru învățământul gimnazial Discipline de studiu din perspectiva didacticii specialității, disciplina Biologie. Proiectul CRED – Curriculum relevant, educație deschisă pentru toți, București, 2019;
3. Centrul Național pentru politici în Educație, Unitatea de cercetare în Educație, Biologie. Repere metodologice pentru consolidarea achizițiilor din anul școlar 2019-2020, învățământ liceal, București, 2020;
4. Crețu, D., Nicu, A., Pedagogie pentru definitivat și gradul didactic II, Sibiu, Editura Universității Lucian Blaga, 2009;
5. Institutul de Științe ale Educației, Repere pentru proiectarea și actualizarea curriculumului național, București, 2015;
6. Joița, E., Formarea pedagogică a profesorului. Instrumente de învățare cognitiv-constructivistă, E.D.P., București, 2007;
7. Neacșu, I., Metode și tehnici de învățare eficientă, Editura Polirom Iași, 2015;
8. Noveanu, G. N., (coordonator metodologic), Învățarea științelor. Ghid metodologic pentru un demers didactic eficient, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2013;
9. Potolea, D., Neacșu, I., Manolescu, M.,(coordonatori), Ghid de evaluare disciplina Biologie, Editura ERC Press, București, 2011;
10. Sălvăstru, D., Psihologia învățării: teorii și aplicații educaționale. Iași: Polirom, 2009;
11. Stoica, A., Metode și instrumente de evaluare, București, 2000;
12. Șăitan, T., Olteanu, S., Afrim, C., Tanur, I., Miricel, F., Manea, C., Neagu, A., Divoiu, M., Mihai, A. - Ghid de pregătire pentru profesorii de biologie, Editura DPH, București, 2016;
13. Ghid de evaluare și examinare, Biologie, Editura Aramis, București 2001;
14. \*\*\* Programa școlară pentru disciplina Biologie, clasele V-VIII, Anexa nr. 2 la ordinul ministrului educației naționale nr. 3393 / 28.02.2017;
15. \*\*\* Programa școlară pentru disciplina Biologie, clasa a IX-a, Anexa nr. 2 la ordinul Ministrului Educației, Cercetării și Tineretului nr. 3458/ 09.03.2004;
16. \*\*\* Programa școlară pentru disciplina Biologie, clasa a-X-a, Anexa nr. 2 la ordinul ministrului educației și cercetării nr. 4598 / 31.08.2004;
17. \*\*\* Programa școlară pentru disciplina Biologie, clasa a XI-a, Anexa nr. 2 la ordinul Ministrului Educației și Cercetării nr. 3252/ 13.02.2006;
18. <https://www.manuale.edu.ro>
19. [https://www.edu.ro/sites/default/files/20\\_Repere\\_metodologice\\_biologie.pdf](https://www.edu.ro/sites/default/files/20_Repere_metodologice_biologie.pdf)

**Secțiunea a V-a****COLECTIV DE AUTORI**

<i>Nr. crt.</i>	<i>Numele și prenumele</i>	<i>Instituția/Unitatea de învățământ</i>
1.	DANIELA CĂLUGĂRU	Ministerul Educației
2.	STELUȚA PARASCHIV	Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație
3.	GINA BARAC	Colegiul Național Bilingv „George Coșbuc”, București
4.	MARINELA ROXANA ROȘESCU	Colegiul Național ”Alexandru Odobescu”, Pitești, jud.Arges
5.	FELICIA BOAR	ISJ Cluj
6.	ADRIANA POPESCU	Colegiul Național ”Mircea cel Bătrân”, Constanța, jud.Constanța
7.	MARIANA MUSTAȚĂ	Colegiul Național „C.Negri” Galați, jud.Galați
8.	MIRELA-GEORGETA BARBU	Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație