

**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII  
CONSILIUL NAȚIONAL PENTRU CURRICULUM**

**PROGRAME ȘCOLARE PENTRU CICLUL SUPERIOR AL LICEULUI**

***B I O L O G I E***

**CLASA A XII-A<sup>1</sup>**

*Aprobat prin Ordinul ministrului*

*nr. 5959 / 22.12.2006*

București, 2006

---

<sup>1</sup> Se aplică și la clasa a XIII-a, filiera tehnologică, ruta progresivă de calificare profesională.

## NOTA DE PREZENTARE

Curriculumul de *Biologie* pentru clasa XII-a/ a XIII-a<sup>2</sup> a fost elaborat în conformitate cu planurile-cadru de învățământ pentru ciclul superior al liceului, aprobate prin Ordinul ministrului educației și cercetării nr. 5718/ 22.12.2005, care alocă disciplinei următorul buget de timp:

**(a) 1 oră/ săptămână**, la următoarele filiere, profiluri, specializări:

- filiera teoretică, profil real, specializarea matematică-informatică;
- filiera vocațională, profil sportiv (toate specializările);
- filiera vocațională, profil artistic, specializarea coregrafie;

**(b) 2 ore/ săptămână**, la următoarele filiere, profiluri, specializări/ calificări profesionale:

- filiera teoretică, profil real, specializarea științe ale naturii;
- filiera tehnologică, calificările profesionale: tehnician ecolog și protecția calității mediului, tehnician agromontan, tehnician hidro-meteorolog, tehnician veterinar, tehnician analize produse alimentare, tehnician în silvicultură și exploatarea forestiere, tehnician veterinar pentru animale de companie, tehnician în industria alimentară, tehnician în agricultură, tehnician în agroturism.

În proiectarea prezentului curriculum au fost avute în vedere:

- cerințele formulate în textul Legii învățământului, referitoare la idealul educațional și la finalitățile învățământului liceal;
- Planul de lucru pentru implementarea obiectivelor sistemelor educaționale și de formare profesională din Europa pentru perioada 2001 – 2010, ratificat de Consiliul Europei Barcelona, 2002;
- Declarația Miniștrilor Europeni ai Educației și Formării Profesionale și a Comisiei Europene, adoptată la Copenhaga, 29 – 30 noiembrie 2002, privind întărirea cooperării europene în domeniul formării profesionale – «Declarația de la Copenhaga».

Curriculumul de biologie pentru clasa a XII-a/ a XIII-a intenționează aprofundarea achizițiilor dobândite anterior și specializarea diversificată a elevilor, în funcție de filieră, profil, specializare/ calificare profesională.

Studiul biologiei vizează:

- pregătirea școlară temeinică pentru orientarea profesională;
- educația pentru sănătate a generației tinere;
- dezvoltarea în specialitate pentru integrarea optimă în viața activă;

Prezentul curriculum este conceput într-o manieră flexibilă, care permite profesorului libertatea:

- să aleagă singur succesiunea capitolelor sau a temelor, cu condiția ca aceasta să respecte logica internă a domeniului, să asigure în final parcurgerea integrală a materiei și formarea la elevi a competențelor propuse;
- să construiască demersul didactic, în cadrul fiecărei lecții, în funcție de propria personalitate, de particularitățile clasei și de caracterul experimental al biologiei.

Curriculumul de biologie pentru clasa a XII-a liceu, cuprinde:

- competențe generale;
- valori și atitudini;
- competențe specifice și conținuturi;
- lista de conținuturi;
- lista aplicațiilor practice obligatorii;
- sugestii metodologice.

---

<sup>2</sup> Clasa a XIII-a – filiera tehnologică, ruta progresivă de calificare profesională.

## COMPETENȚE GENERALE

1. Receptarea informațiilor despre lumea vie
2. Explorarea sistemelor biologice
3. Utilizarea și construirea de modele și algoritmi în scopul demonstrării principiilor lumii vii
4. Comunicarea orală și scrisă utilizând corect terminologia specifică biologiei
5. Transferarea și integrarea cunoștințelor și metodelor de lucru specifice biologiei în contexte noi

## VALORI ȘI ATITUDINI

- interes pentru realizările și descoperirile din domeniul științelor;
- motivația pentru informarea și documentarea științifică;
- dezvoltarea curiozității și respectului față de orice formă de viață;
- grija față de propria persoană, față de ceilalți și față de mediul înconjurător;
- dezvoltarea toleranței față de opiniile altora;
- cultivarea receptivității și a flexibilității pentru aplicarea cunoștințelor de biologie în viața cotidiană;
- conștientizarea și implicarea în problemele de interes global.

## COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI

Competențele specifice și conținuturile tehnoredactate fără evidențiere prin corp de literă *cursiv* și asterisc se adresează specializărilor la care *Biologia* se studiază 1oră/ săptămână, cu excepția specializării coregrafie<sup>3</sup> (filiera vocațională, profil artistic).

Conținuturile evidențiate prin corp de literă *cursiv* și asterisc (\*) se adresează numai specializărilor și calificărilor profesionale la care *Biologia* se studiază 2 ore/ săptămână.

### 1. Receptarea informațiilor din lumea vie

Competențe specifice	Conținuturi
1.1. Organizarea de date despre lumea vie, selectate din diverse surse de documentare, conform unor criterii enunțate	<ul style="list-style-type: none"> <li>- genetică;</li> <li>- ecologie umană.</li> </ul>
1.2. Recunoașterea structurii și funcțiilor materialului genetic	<ul style="list-style-type: none"> <li>- acizii nucleici: compoziția chimică, structura primară și secundară a ADN , tipuri de ARN, structură și funcții, funcția autocatalitică și heterocatalitică;</li> <li>- organizarea materialului genetic: virusuri, procariote și eucariote; *<i>genomica ( genomica structurală: obiect de studiu, metode și tehnici - PCR, importantă )</i>;</li> <li>- genomul uman – complementul cromozomial și *<i>harta genetică</i>;</li> <li>- determinismul genetic al principalelor caractere fenotipice umane; *<i>determinismul genetic în memorie, inteligență, comportament și temperament</i>;</li> <li>- mutageneza și teratogeneza - anomalii cromozomiale asociate cancerului uman (fenotipul cancerului, agenți carcinogeni, *<i>oncogene, *protooncogene, *antioncogene</i>);</li> <li>- imunogenetica (antigene, alergeni și anticorpi, *<i>implicații ale imunogeneticii în transplantul de organe, interferonul</i>).</li> </ul>

### 1. Explorarea sistemelor biologice

Competențe specifice	Conținuturi
2.1. Utilizarea observației, a experimentului și a investigației pentru evidențierea structurii și a funcțiilor sistemelor biologice	<ul style="list-style-type: none"> <li>- caracteristicile ecosistemelor antropizate și modalități de investigare;</li> <li>- impactul antropocentric asupra habitatelor naturale;</li> <li>- *<i>structura și dinamica populațiilor umane.</i></li> </ul>

<sup>3</sup> La specializarea coregrafie, din cadrul filierei vocaționale, profil artistic, în clasa a XII-a se aplică programa școlară de biologie pentru clasa a XI-a, aprobată în anexa 2 a ordinului ministrului educației și cercetării nr. 3252/ 13.02.2006.

## 2. Utilizarea și construirea de modele și algoritmi în scopul demonstrării principiilor lumii vii

Competențe specifice	Conținuturi
3.1. Reprezentarea structurii și funcțiilor sistemelor biologice pe baza modelelor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- acizii nucleici: compoziția chimică, structura primară și secundară a ADN, tipuri de ARN, structură și funcții, funcția autocatalitică și heterocatalitică;</li> <li>- organizarea materialului genetic: virusuri, procariote și eucariote; *genomica (<i>genomica structurală: obiect de studiu, metode și tehnici – PCR, importantă</i>);</li> <li>- *reglajul genetic la procariote;</li> <li>- reglajul genetic la eucariote;</li> <li>- genomul uman – complementul cromozomial și *harta genetică;</li> <li>- determinismul genetic al principalelor caractere fenotipice umane; *<i>determinismul genetic în memorie, inteligență, comportament și temperament</i>;</li> <li>- imunogenetica (antigene, alergeni și anticorpi);</li> <li>- caracteristicile ecosistemelor antropizate și modalități de investigare;</li> <li>- *<i>structura și dinamica populațiilor umane.</i></li> </ul>
3.2. Elaborarea și aplicarea unor algoritmi de identificare, investigare, experimentare și rezolvare a unor situații problemă	<ul style="list-style-type: none"> <li>- conservarea biodiversității;</li> <li>- *<i>diversitatea genetică umană - genetica raselor umane</i>;</li> <li>- genomul uman – complementul cromozomial și *harta genetică;</li> <li>- *<i>reglajul genetic la procariote</i>;</li> <li>- reglajul genetic la eucariote;</li> <li>- determinismul genetic al principalelor caractere fenotipice umane; *<i>determinismul genetic în memorie, inteligență, comportament și temperament</i>;</li> <li>- imunogenetica (antigene, alergeni și anticorpi, *<i>implicații ale imunogeneticii în transplantul de organe, interferonul</i>);</li> <li>- caracteristicile ecosistemelor antropizate și modalități de investigare;</li> <li>- *<i>structura și dinamica populațiilor umane</i>;</li> <li>- impactul antropocentric asupra ecosistemelor naturale;</li> <li>- conservarea resurselor naturale și a biodiversității.</li> </ul>

## 3. Comunicarea orală și scrisă utilizând corect terminologia specifică biologiei

Competențe specifice	Conținuturi
4.1 Utilizarea adecvată a terminologiei specifice biologiei în diferite situații de comunicare	<ul style="list-style-type: none"> <li>- genetică;</li> <li>- ecologie umană.</li> </ul>
4.2 Prezentarea structurată, în diverse tipuri de comunicări orale și scrise, a informației științifice specifice	

#### 4. Transferarea și integrarea cunoștințelor și metodelor de lucru ale biologiei în contexte noi

Competențe specifice	Conținuturi
5.1 Utilizarea, în viața cotidiană, a cunoștințelor de genetică și ecologie umană	<ul style="list-style-type: none"> <li>- determinismul genetic al principalelor caractere fenotipice umane; <i>*determinismul genetic în memorie, inteligență, comportament și temperament;</i></li> <li>- <i>*diversitatea genetică umană - genetica raselor umane;</i></li> <li>- mutageneza și teratogeneza - anomalii cromozomiale asociate cancerului uman (fenotipul cancerului, agenți carcinogeni, <i>*oncogene, *protooncogene, *antioncogene</i>);</li> <li>- imunogenetica (antigene, alergeni și anticorpi, <i>*implicații ale imunogeneticii în transplantul de organe</i>, interferonul);</li> <li>- domenii de aplicabilitate și considerații bioetice în genetica umană;</li> <li>- caracteristicile ecosistemelor antropizate și modalități de investigare;</li> <li>- impactul antropic asupra ecosistemelor naturale;</li> <li>- conservarea resurselor naturale și a biodiversității.</li> </ul>
5.2. Aplicarea unor reguli de menținere a sănătății omului și a măsurilor de conservare a mediului	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mutageneza și teratogeneza – anomalii cromozomiale asociate cancerului uman (fenotipul cancerului, agenți carcinogeni, <i>*oncogene, *protooncogene, *antioncogene</i>);</li> <li>- imunogenetica (antigene, alergeni și anticorpi, <i>*implicații ale imunogeneticii în transplantul de organe</i>, interferonul);</li> <li>- domenii de aplicabilitate și considerații bioetice în genetica umană;</li> <li>- <i>*structura și dinamica populațiilor umane;</i></li> <li>- efectele deteriorării ecosistemelor asupra sănătății umane;</li> <li>- <i>*dezvoltarea durabilă.</i></li> </ul>
5.3. Realizarea de conexiuni intra-, inter- și transdisciplinare în analiza și interpretarea unor fenomene și procese specifice lumii vii	<ul style="list-style-type: none"> <li>- acizii nucleici;</li> <li>- <i>*determinismul genetic în memorie, inteligență, comportament și temperament;</i></li> <li>- <i>*diversitatea genetică umană - genetica raselor umane;</i></li> <li>- agenți carcinogeni;</li> <li>- domenii de aplicabilitate și considerații bioetice în genetica umană;</li> <li>- efectele deteriorării ecosistemelor asupra sănătății umane;</li> <li>- imunogenetica (antigene, alergeni și anticorpi, <i>*implicații ale imunogeneticii în transplantul de organe</i>, interferonul);</li> <li>- caracteristicile ecosistemelor antropizate și modalități de investigare;</li> <li>- <i>*structura și dinamica populațiilor umane;</i></li> <li>- conservarea resurselor naturale și a biodiversității;</li> <li>- <i>*dezvoltarea durabilă.</i></li> </ul>

## LISTA DE CONȚINUTURI

### I. Genetică

#### ➤ Genetică moleculară

- Obiectul de studiu, scurt istoric;
- Acizii nucleici - compoziția chimică;
  - structura primară și secundară a ADN;
  - tipuri de ARN, structură și funcții;
  - funcția autocatalitică și heterocatalitică.
- Organizarea materialului genetic: virusuri, procariote și eucariote; *\*Genomica (genomica structurală: obiect de studiu, metode și tehnici - PCR, importanță )*.
- *\*Reglajul genetic la procariote*.
- Reglajul genetic la eucariote:
  - reglajul genetic pe termen scurt;
  - reglajul genetic pe termen lung.

#### ➤ Genetică umană

- Genomul uman – complementul cromozomial și *\*harta genetică*.
- Determinismul genetic al principalelor caractere fenotipice umane; *\*determinismul genetic în memorie, inteligență, comportament și temperament*.
- *\*Diversitatea genetică umană - genetica raselor umane*.
- Mutageneza și teratogeneza - anomalii cromozomiale asociate cancerului uman (fenotipul cancerului, agenți carcinogeni, *\*oncogene, \*protooncogene, \*antioncogene*).
- Imunogenetica (antigene, alergeni și anticorpi, *\*implicații ale imunogeneticii în transplantul de organe, interferonul*).
- Domenii de aplicabilitate și considerații bioetice în genetica umană:
  - sfaturile genetice;
  - diagnosticul prenatal;
  - fertilizarea in vitro;
  - clonarea terapeutică;
  - terapia genică.

### II. Ecologie umană

- Caracteristicile ecosistemelor antropizate și modalități de investigare; particularități ale biotopului și biocenozelor; relații interspecifice în ecosistemele antropizate; *\*particularități ale fluxului de materie și energie în ecosistemele antropizate*.
- *\*Structura și dinamica populațiilor umane: migrația, rata natalității, rata mortalității, rata morbidității, structura pe vârste și pe sexe, speranța de viață, explozia demografică*.
- 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, deteriorarea mediului prin poluare chimică, fizică, biologică.
- Efectele deteriorării ecosistemelor asupra sănătății umane.
- Conservarea resurselor naturale și a biodiversității.
- *\*Dezvoltarea durabilă – Convenții internaționale (ex. Conferința O.N.U. de la Rio de Janeiro , 1992, Protocolul de la Kyoto 1997)*.

## LISTA APLICAȚIILOR PRACTICE

### Genetică

1. Modelarea structurii secundare a ADN.
2. Analiza materialului genetic *\*natural*, conservat, ilustrativ.
3. Analiza de cariotip.
4. *\*Evidențierea cromatinei sexuale la om.*
5. Analize comparative ale caracterelor fenotipice observate și interpretarea transmiterii acestora în cadrul populațiilor umane; *\*studiul arborelui genealogic.*
6. Aplicații AEL.

### Ecologie umană

1. *\*Investigarea ecosistemelor antropizate – tehnici și metode.*
2. Analiza factorilor abiotici.
3. Determinarea structurii trofice în ecosistemele antropizate: lanțuri, rețele și piramide trofice.
4. *\*Analize statistice ale structurii și dinamicii populațiilor.*
5. Evidențierea impactului antropic asupra ecosistemelor (proiecte de mediu, portofolii, studii de caz).

## SUGESTII METODOLOGICE

Curriculumul de biologie pentru ciclul superior al liceului își propune abordarea studiului disciplinei prin înțelegerea și asimilarea noțiunilor, conceptelor, principiilor și legilor specifice și de asemenea, aplicarea lor în diverse situații de viață, asigurând astfel condiții pentru ca fiecare elev să își dezvolte o personalitate autonomă și creativă.

Strategiile didactice utilizate vor orienta elevii spre activități de investigare a structurilor, fenomenelor și proceselor desfășurate în corpul uman, spre cunoașterea și rezolvarea problemelor ce privesc sănătatea omului și a mediului.

În scopul dezvoltării la elevi a competențelor de investigare științifică și de cercetare, profesorii de biologie folosesc în procesul de predare/ învățare/ evaluare descoperirea, problematizarea, experimentul, etc.

- **Învățarea prin descoperire** are ca rezultat achiziții trainice și dezvoltă motivația. Presupune inițierea elevilor în activități de investigație în care elevii sunt puși în situații concrete de formulare de ipoteze, documentare în domeniul respectiv, realizarea unui experiment, interpretarea datelor, formularea de concluzii și prezentarea acestora în diverse forme (scris, oral, grafic). Se poate realiza pe următoarele căi: inductivă (de la particular, concret la general), deductivă (de la general la particular), transductivă (prin analogie între sisteme sau componente ale acestora).
- **Problematizarea** pune elevul în situația de a soluționa, prin activitate proprie de cercetare, o anumită problemă care îi stimulează curiozitatea și care îl incită la căutări, dezvoltând scheme operatorii ale gândirii divergente.
- **Experimentul**, ca metodă de învățare poate fi aplicat cu succes alături de descoperire și problematizare asigurând astfel, prin provocarea unor procese sau fenomene, cunoașterea directă, nemijlocită a lumii vii. Elevii își însușesc metode și tehnici specifice și capătă deprinderi de lucru.



Alte metode care asigură succesul în procesul de predare/învățare/evaluare a cunoștințelor de biologie:

- **Modelarea** presupune cunoașterea indirectă a realității prin analogie, cu ajutorul modelelor ce reproduc anumite sisteme naturale. Se folosesc mai multe tipuri de reprezentări: similare cu originalul, analoage (simplificate, schematizate) și ideale (teoretice, abstracte). Se va insista pe trecerea de la utilizarea modelelor statice la cele dinamice, pe folosirea unor modele diferite pentru același proces sau fenomen, pe utilizarea modelelor decompozabile.
- **Algoritmizarea** asigură însușirea și aplicarea unor scheme logice de desfășurare a activităților intelectuale teoretice și practice în învățarea biologiei. Este importantă trecerea de la parcurgerea unor căi deja cunoscute, la dezvoltarea propriilor căutări și cercetări necesare în viața activă.
- **Dezbaterea și asaltul de idei** permit dobândirea de către elevi a cunoștințelor biologice, afirmarea opiniilor personale, dezvoltă spiritul de cooperare, creativitatea, spiritul critic și stimulează spontaneitatea.
- **Studiul de caz** presupune analiza și dezbaterăa unor situații-problemă întâlnite în practica vieții și asigură apropierea învățării de contextul extrașcolar.
- **Proiectul - tema de cercetare** stimulează elevii să realizeze investigații în laborator pe o anumită temă, să confecționeze modele pentru orele de biologie, să elaboreze lucrări științifice pentru simpozioane, cercuri, sesiuni de comunicări științifice. Proiectul, individual sau în grup, oferă oportunitatea educației pentru sănătate și a educației ecologice.

Existența laboratoarelor în rețeaua AEL permite realizarea lecțiilor interactive de biologie, stimulând creativitatea profesorului, spiritul de echipă al elevilor într-un proces didactic modern. Soft-urile educaționale de simulare substituie materialele și instrumentele didactice clasice, asigură monitorizarea, evidența evoluției fiecărui elev, iar în perspectivă învățarea la distanță.

Programa are drept obiectiv crearea condițiilor favorabile fiecărui elev de a-și forma și dezvolta competențe într-un ritm individual, de a transfera cunoștințele acumulate dintr-o zonă de studiu în alta. Competențele specifice vor fi concretizate în cadrul fiecărei ore prin activități de învățare selectate potrivit conținutului și opțiunilor profesorului asupra tipului de lecție. Pentru aceasta, este util ca profesorul să-și orienteze demersul didactic spre realizarea unor activități de învățare precum:

- identificarea și utilizarea unor surse variate de informare/documentare: atlase, albume, enciclopedii, determinatoare, internet, culegeri de texte consacrate, reviste, mijloace video, bănci de date, dicționare;
- extragerea, inserarea și interpretarea informației din și în: tabele, scheme, grafice, diagrame, fragmente de text, albume tematice, internet, reviste etc.;
- realizarea transferului de informație prin conexiuni intradisciplinare, interdisciplinare și transcurriculare, pentru studierea fenomenelor și proceselor biologice;
- imaginarea unor situații problemă și rezolvarea lor;
- descoperirea și analizarea relațiilor cauzale: structură - funcție, organism-mediu, evoluția de la simplu la complex;
- construirea și folosirea unor modele (materiale figurative și simbolice) pentru ilustrarea, clarificarea, argumentarea fenomenelor și proceselor biologice;
- elaborarea de către elev a unor algoritmi de rezolvare pentru diverse situații de învățare;
- elaborarea și susținerea unor referate bibliografice, portofolii și proiecte de grup;
- întocmirea unor colaje, creații literare și plastice, pliante, afișe, postere;
- indicarea unor metode pentru prevenirea și reducerea unor îmbolnăviri la om;
- utilizarea programului AEL în vederea studierii fenomenelor biologice asistate de calculator;
- efectuarea de vizite la laboratoare universitare și medicale.

Se va valorifica activitatea individuală și activitatea în echipă, pentru asigurarea unor parcursuri de învățare diferențiate.

Evaluarea curentă a elevilor va îmbina metodele tradiționale (probe orale, probe scrise, probe practice) cu cele complementare (observarea sistematică a activității și a comportamentului elevului, investigația, proiectul, portofoliul, autoevaluarea). Strategiile moderne de evaluare accentuează acea dimensiune a acțiunii evaluative care oferă elevilor suficiente și variate posibilități de a demonstra ceea ce știu (ca ansamblu de cunoștințe), dar mai ales ceea ce pot să facă (priceperi, deprinderi, abilități) susținând individualizarea actului educațional.

Evaluarea elevilor se va realiza pe baza competențelor specifice și a conținuturilor asociate prevăzute de programa școlară. De exemplu:

- selectarea răspunsului corect;
- asocierea corectă între: noțiuni, enunțuri etc., incluse în coloane diferite;
- completarea propozițiilor, desenelor, schemelor, etc. lacunare;
- recunoașteri de tipul adevărat – fals;
- întrebări structurate;
- probleme;
- eseuri, eseuri structurate;
- formularea de ipoteze sau concluzii legate de procese biologice;
- realizarea unui plan de investigație;
- rezolvarea fișelor pentru aplicațiile practice.

## GRUPUL DE LUCRU PENTRU CURRICULUM: BIOLOGIE

1. Traian Șăitan – MedC
2. Steluța Paraschiv – SNEE
3. Jeanina Cârstoiu – Facultatea de Biologie, București
4. Mariana Grosu – C.N. „Sf. Sava”, București
5. Florica Alexandrescu – Lic. Teoretic „Ion Creangă”, București
6. Cristina Branea – C.N.”Unirea”, Tg.Mureș
7. Marieta Ghețe – ISJ Ilfov
8. Adelhaida Kerekes – ISJ Cluj
9. Nicolae Ștefan – C.N. „B.P.Hașdeu”, Buzău
10. Luminița Broască – Lic.Teoretic „Traian Lalescu”, Reșița
11. Daniela Petrov – ISJ Tulcea
12. Angela Putnic- ISJ Timiș
13. Daniela Epuran – C.N. „Gh.Vrănceanu”, Bacău
14. Cristian Gurzu -ISJ Brăila
15. Georgeta Mihăilă- ISJ Iași
16. Traian Tudoran – ISJ Sibiu
17. Valer Cerbu -C.N.”Horia, Cloșca și Crișan”, Alba Iulia, jud Alba
18. Vasile Pop – ISJ Maramureș
19. Adriana Popescu – ISJ Constanța