

Programa a fost aprobată prin Ordin al ministrului educației, cercetării și tineretului nr. 3458/09.03.2004.

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

**PROGRAMĂ ȘCOLARĂ PENTRU CLASA A IX-A**  
**CICLUL INFERIOR AL LICEULUI**

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

București, 2004

## NOTA DE PREZENTARE

Curriculumul de *Biologie* pentru ciclul inferior al liceului a fost elaborat în conformitate cu Planurile-cadru de învățământ pentru clasele a IX-a și a X-a, aprobate prin O.M.E.C.T. nr. 5723/23.12.2003.

În proiectarea prezentului curriculum s-au avut în vedere cerințele unui învățământ modern, competitiv, precum și realizările obținute în învățământul european. S-a mai luat în considerare faptul că biologia, ca disciplină integrată în aria curriculară “Matematică și științele naturii”, are menirea de a participa la formarea competențelor de care au nevoie toți indivizii pentru împlinire și dezvoltare personală, pentru incluzie socială și inserție profesională. Aceste competențe trebuie dezvoltate până la finalizarea învățământului general de 10 clase și trebuie să acționeze ca un fundament pentru învățarea continuă ca parte a învățării permanente.

Studiul biologiei vizează:

- pregătirea școlară temeinică pentru integrarea optimă în viața activă;
- educația pentru sănătate a generației tinere;
- formarea unui comportament ecologic la elevi;
- inițierea în specialitate, ca bază de orientare școlară și profesională.

Din această perspectivă, predarea biologiei în ciclul inferior al liceului, se realizează prin curriculum nucleu (trunchiul comun), obligatoriu de parcurs de către toți elevii, cât și prin curriculum diferențiat cuprinzând, în programă, conținuturi marcate cu scris italic și asterisc, obligatoriu numai pentru filiera teoretică, profilul real.

**Trunchiul comun** reprezintă oferta educațională constând din aceleași conținuturi și sarcini de învățare pentru același număr de ore la toate liceele și urmărește atingerea finalităților propuse pentru educația de bază, condiție pentru asigurarea egalității șanselor pentru toți elevii.

**Curriculumul diferențiat** reprezintă oferta educațională constând din disciplinele ariei curriculare corespunzătoare profilului liceului cu alocări orare asociate acestora. În acest mod elevii pot beneficia, pe lângă studii comune, și de un parcurs diferențiat de învățare corespunzător profilului pentru care au optat. Orele atribuite prin curriculum diferențiat sunt obligatorii, iar notele obținute de elevi sunt consemnate în unica rubrică, din catalog, pentru disciplina studiată.

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 realizarea, 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.

Curriculum de biologie pentru clasele a IX-a și a X-a, liceu, cuprinde:

- competențe generale;
- competențe specifice și conținuturi pentru trunchiul comun și pentru curriculum diferențiat;
- lista de conținuturi;
- lista de lucrări practice obligatorii;
- sugestii metodologice;
- valori și atitudini.

## 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
- Grijă față de propria persoană, față de ceilalți și față de mediul înconjurător
- Dezvoltarea toleranței față de opiniile altora
- Cultivarea sensibilității
- Interes pentru aplicarea cunoștințelor de biologie în viața cotidiană
- Implicarea în rezolvarea unor probleme de interes global

## COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI

### 1. Receptarea informațiilor despre lumea vie

Competențe specifice	Conținuturi	
	Trunchiul comun	Curriculum diferențiat
1.1. Culegerea de date din surse variate de informare/ documentare despre organizarea lumii vii	<ul style="list-style-type: none"> <li>- virusuri și regnuri: monere, protiste, fungi, plante, animale;</li> <li>- celula – unitatea structurală și funcțională a lumii vii;</li> <li>- ereditatea și variabilitatea lumii vii;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- cianobacterii, protiste (sarcodine, ciliofore, zoomastigine, cu caracter de fungi), zigomicete, licheni, briofitele hepatice, pteridofitele licopodiace și equisetate, celenterate antozoare, spongieri, echinoderme, urocordate, cefalocordate, ciclostomi, pești cartilaginoși, monotreme, marsupiale;</li> <li>- compoziția chimică a materiei vii;</li> <li>- metode de cercetare în genetică umană;</li> <li>- biotehnologii;</li> </ul>
1.2. Clasificarea indivizilor biologici pe baza caracterelor generale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- celula procariotă, celula eucariotă (vegetală, animală);</li> <li>- regnuri: monere, protiste, fungi, plante, animale – caracterizare generală: mediul de viață, modul de viață (solitar, colonial, liber sau fixat), morfologia organismelor,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tipul de nutriție mixotrofă (semiparazite și carnivore) simbiotă, fermentația</li> <li>- cianobacterii, protiste (sarcodine, ciliofore, zoomastigine, cu caracter de fungi), zigomicete, licheni, briofitele hepatice, pteridofitele licopodiace și equisetate, celenterate antozoare, spongieri, echinoderme, urocordate, cefalocordate, ciclostomi, pești cartilaginoși, monotreme, marsupiale;</li> </ul>
1.3. Identificarea structurilor biologice microscopice în vederea caracterizării lor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- structura celulei procariote, structura și ultrastructura celulei eucariote: perete celular, membrană celulară, citoplasmă, nucleu - membrană nucleară, nucleoli, carioplasmă, cromatină, cromozomi (acizi nucleici - tipuri și rol), reticul endoplasmatic (neted, rugos), aparat Golgi (dictiozomi), ribozomi, lizozomi, centrozom, mitocondrii (cu criste, cu tubuli), plastide (fotosintetizatoare: cloroplaste, rodoplaste, feoplaste; nefotosintetizatoare: leucoplaste, amiloplaste), vacuole, incluziuni;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- miofibrile, neurofibrile, corpusculi Nissl, cili, flageli, capsulă;</li> <li>- ultrastructura celulei procariote;</li> <li>- oleoplaste, proteoplaste, incluziuni de săruri organice - oxalat de calciu.</li> </ul>

## 2. Explorarea sistemelor biologice

Competențe specifice	Conținuturi	
	Trunchiul comun	Curriculum diferențiat
2.1. Utilizarea investigației pentru identificarea unor caractere generale ale organismelor și evidențierea componentelor și proceselor celulare	<ul style="list-style-type: none"> <li>- regnuri: monera, protiste, fungi, plante, animale (exemple reprezentative pentru fiecare clasă și, în cazul mamiferelor, din placentare) – caracterizare generală: mediul de viață, modul de viață (solitar, colonial, liber sau fixat), morfologia organismelor, tipul de locomoție (înot, zbor, mers, salt, târâre, alergat, cățarat), tipul de nutriție (autotrofă fotosintetizatoare și chimiosintetizatoare, heterotrofă saprofită, heterotrofă parazită), tipul de respirație (anaerobă, aerobă: traheală, tegumentară, branhială, pulmonară), tipul de reproducere (asexuată specializată și vegetativă, sexuată);</li> <li>- celula – unitatea structurală și funcțională a lumii vii;</li> <li>- cloroplaste, amiloplaste, mișcări citoplasmatică, mitoza, osmoza, plasmoliza;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- cianobacterii, protiste (sarcodine, ciliofore, zoomastigine, cu caracter de fungi), zigomicete, licheni, briofite hepatice, pteridofite lycopodiace și equisetace, celenterate antozoare, spongieri, echinoderme; urocordate, cefalocordate, ciclostomi, pești cartilagiinoși, monotreme, marsupiale;</li> <li>- adenovirusuri și ribovirusuri la plante și animale;</li> <li>- cromoplaste;</li> <li>- cromozomi metafazici;</li> <li>- meioză (etapa reduțională și ecvațională);</li> </ul>
2.2. Prelucrarea rezultatelor obținute din investigații și formularea concluziilor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- regnuri: monera, protiste, fungi, plante, animale;</li> <li>- celula – unitatea structurală și funcțională a lumii vii - rolul componentelor celulare (transport transmembranar, fotosinteză, respirație, diviziune, digestie intracelulară-fagocitoză, sinteza proteinelor, transport intra și intercelular al substanțelor, secreția substanțelor, formarea fusului de diviziune, depozitarea substanțelor de rezervă);</li> <li>- legile mendeliene ale eredității (legea purității gameților, legea segregării independente a perechilor de caractere, alte tipuri de segregare: codominanță),</li> <li>- teoria cromozomală a eredității (gene alele, schimbul reciproc de gene între cromozomii omologi);</li> <li>- genetică umană (boli ereditare umane cauzate de mutații: genice, cromozomale, genomice, dominante, recesive, autozomale, heterozomale, sfaturi genetice);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- cianobacterii, protiste (sarcodine, ciliofore, zoomastigine, cu caracter de fungi), zigomicete, licheni, briofite hepatice, pteridofite lycopodiace și equisetace, celenterate antozoare, spongieri, echinoderme, urocordate, cefalocordate, ciclostomi, pești cartilagiinoși, monotreme, marsupiale;</li> <li>- transport transmembranar activ;</li> <li>- biotehnologii;</li> <li>- alte tipuri de segregare: dominanța incompletă, supradominanța, gene letale;</li> <li>- tezele teoriei cromozomale ale eredității: plasarea lineară a genelor în cromozomi, transmiterea în lăntuită a genelor;</li> <li>- ereditate extranucleară – exemple;</li> <li>- cariotip uman normal;</li> <li>- metode de studiu folosite în genetică umană;</li> </ul>

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

Competențe specifice	Conținuturi	
	Trunchiul comun	Curriculum diferențiat
3.1. Reprezentarea lumii vii pe baza modelelor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- virusuri și regnuri: monera, protiste, fungi, plante, animale;</li> <li>- celula – unitatea structurală și funcțională a lumii vii;</li> <li>- ereditatea și variabilitatea lumii vii;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- cianobacterii, protiste (sarcodine, ciliofore, zoomastigine, cu caracter de fungi), zigomicete, licheni, briofite hepatice, pteridofite licopodiace și equisetace, celenterate antozoare, spongieri, echinoderme, urocordate, cefalocordate, ciclostomi, pești cartilagiinoși, monotreme, marsupiale;</li> <li>- amitoză;</li> <li>- recombinare intercromozomală, semidominanță, supradominanță, gene letale;</li> </ul>
3.2. Aplicarea unor algoritmi de identificare și rezolvare de probleme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- clasificarea lumii vii (regn, încregătură, clasă) - organisme reprezentative pentru fiecare clasă și, în cazul mamiferelor, din placentare;</li> <li>- aplicații ale transmiterii ereditare a caracterelor;</li> <li>- structura celulei, procese celulare;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- reprezentanți unicelulari și pluricelulari;</li> <li>- cromoplaste la morcov și tomate;</li> <li>- evidențierea incluziunilor ergastice: grăsimi, cristale de oxalat de calciu, evidențierea diviziunii prin înmugurire la drojdia de bere, evidențierea cromozomilor metafazici la <i>Allium</i>, <i>Vicia</i>, evidențierea diviziunii meiotice la <i>Secale</i> sp., <i>Triticum</i> sp.;</li> </ul>

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

Competențe specifice	Conținuturi	
	Trunchiul comun	Curriculum diferențiat
4.1 Utilizarea corectă a terminologiei specifice biologiei în diferite situații de comunicare	<ul style="list-style-type: none"> <li>- diviziunea celulară indirectă: mitoză (importantă, structuri implicate - fus de diviziune, cromozomi - număr, alcătuire și rol, faze ale diviziunii: profază, metafază, anafază, telofază, citochineză), meioză (importantă, etapa reduțională - profază I, metafază I, anafază I, telofază I, etapa ecvațională);</li> <li>- transmiterea caracterelor ereditare;</li> <li>- recombinare genetică intracromozomală;</li> <li>- determinism cromozomal al sexelor;</li> <li>- taxoni (regn, încrengătură, clasă, ordin, familie, gen, specie, nomenclatură binară), celulă, procariot, eucariot, denumirile componentelor celulare, semipermeabilitate, osmoză, plasmoliză, fagocitoză, interfază, mitoză, meioză, haploid, diploid, ciclul celular, ereditate, variabilitate, homozigot, heterozigot, cromozomi, gene, schimbul reciproc de gene între cromozomii omologi, mutații, legile eredității, hibridare, hibrid, factori ereditari, fenotip, genotip, codominanță;</li> <li>- unitate structură-funcție (componente celulare);</li> <li>- unitate – diversitate (celulă, organisme ale lumii vii);</li> <li>- evoluție de la simplu la complex (biodiversitate, tipuri fundamentale de celule: procariote, eucariote);</li> <li>- relație organism – mediu (diversitatea lumii vii, ereditate și variabilitate);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- amitoză - modalități de realizare;</li> <li>- recombinare genetică intercromozomală;</li> <li>- ereditate extranucleară;</li> <li>- biotehnologii;</li> <li>- transport transmembranar activ;</li> <li>- cariotip, ereditate extranucleară, semidominanță, supradominanță, gene letale;</li> <li>- tezele teoriei cromozomale ale eredității: plasarea lineară a genelor în cromozomi, transmiterea înlănțuită a genelor (linkage);</li> </ul>
4.2 Prezentarea informațiilor folosind diverse metode de comunicare	<ul style="list-style-type: none"> <li>- biodiversitatea;</li> <li>- structura și ultrastructura celulei eucariote, rol; componentelor celulare;</li> <li>- ereditatea și variabilitatea organismelor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ereditate extranucleară;</li> <li>- semidominanță, supradominanță, gene letale, importanța legilor mendeliene;</li> <li>- biotehnologii;</li> <li>- transport transmembranar activ;</li> </ul>

## 5. Transferarea și integrarea cunoștințelor și metodelor de lucru specifice biologiei în contexte noi

Competențe specifice	Conținuturi	
	Trunchiul comun	Curriculum diferențiat
5.1 Aplicarea în viața cotidiană a cunoștințelor referitoare la structurile și organismele cu potențial patogen precum și la acțiunea factorilor mutageni	<ul style="list-style-type: none"> <li>- virusuri;</li> <li>- organisme patogene: bacterii, protiste, fungi, animale;</li> <li>- factori mutageni fizici, chimici, biologici;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- adenovirusuri și ribovirusuri la plante și animale;</li> </ul>
5.2. Proiectarea unor activități de protejare și conservare a mediului	<ul style="list-style-type: none"> <li>- specii ocrotite în România, rezervații naturale și parcuri naționale;</li> </ul>	
5.3. Argumentarea importanței teoretice și practice a noțiunilor de biodiversitate și de genetică	<ul style="list-style-type: none"> <li>- biodiversitatea: importanța organismelor pentru om și mediu;</li> <li>- sfaturi genetice;</li> <li>- boli ereditare;</li> <li>- realizări ale ingineriei genetice.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- biotehnologii;</li> <li>- diagnoză prenatală.</li> </ul>

### Conținuturi

#### I. Diversitatea lumii vii:

- **Noțiuni introductive** : taxoni (regn, încrengătură, clasă, ordin, familie, gen, specie) nomenclatură binară, procariot, eucariot;
- **Virusuri**: caractere generale, clasificare (adenovirusuri, ribovirusuri – *exemple la plante, animale\** și om), structură, multiplicare;
- **Regnuri**: - clasificare;
  - caracterizare generală - mediul și modul de viață, morfologie, tipul de locomoție, de nutriție, de respirație, de reproducere (fără cicluri evolutive), importanță, (la fiecare grup se prezintă caractere de regn, încrengătură, clasă și exemple reprezentative);
  - **Monera**:
    - Bacterii : *arhebacterii\**, eubacterii ;
    - *Cianobacterii\** ;
  - **Protiste**:
    - *sarcodine\**, *ciliofore\**, *zoomastigine\**, sporozoaare;
    - alge (alge unicelulare), euglene;
    - *oomicete\**
  - **Fungi**:
    - *Zigomicete\** ;
    - Ascomicete;
    - Bazidiomicete;
  - *Licheni\**
  - **Plante**:
    - Alge pluricelulare
    - Briofite: *hepatice\**, briate;
    - Pteridofite: *licopodiate\**, *equisetate\**, filicate ;
    - Gimnosperme: conifere;
    - Angiosperme: dicotiledonate, monocotiledonate ;



- **Animale :**
  - *Spongieri\** ;
  - Celenterate: hidrozoare, scifozoare, *antozoare\** ;
  - Platelminți (trematode, cestode), nematelminti (nematode), anelide (oligochete, hirudinee);
  - Moluște: lamelibranhiate, gasteropode, cefalopode ;
  - Artropode: arahnide, crustacei, insecte;
  - *Echinoderme\** ;
  - Cordate:
    - *Urocordate\** ;
    - *Cefalocordate\** ;
    - Vertebrate: *ciclostomi\**, *pești cartilaginoși\**, *pești osoși*, amfibieni (anure, urodele), reptile, păsări, mamifere (*monotreme\**, *marsupiale\**, placentare);

- Conservarea biodiversității în România: specii ocrotite, rezervații naturale, parcuri naționale.

## II. Celula - unitatea structurală și funcțională a vieții:

- Noțiuni introductive;
- *Compoziția chimică a materiei vii\** ;
- Tipuri fundamentale de celule:
  - procariote;
  - eucariote;
- Structura, ultrastructura și rolul (enunțare funcției fără descrierea mecanismelor) componentelor celulei:
  - procariote: structură, *ultrastructură\**;
  - eucariote:
    - a) învelișul celulei:
      - membrană celulară (model mozaic fluid);
      - perete celular;
      - *capsulă\** ;
    - b) citoplasmă:
      - fundamentală;
      - structurată - organite celulare: reticul endoplasmatic, ribozomi, mitocondrii, aparat Golgi, lizozomi, centrozom, plastide, vacuole, *neurofibrile\**, *corpusculi Nissl \**, *miofibrile \**, *cili \**, *flageli \** ;
      - incluziuni;
    - c) nucleu – membrană nucleară, nucleoli, carioplasmă-cromatină (acizii nucleici - tipuri și rol);
- Diviziune celulară: importanță, clasificare:
  - *directă (amitoză)\** ;
  - ciclul celular;
  - indirectă (cariochinetică)
    - cromozomi și fus de diviziune – alcătuire și rol;
    - mitoză ( faze, importanță);
    - meioză (etape, faze, importanță).

### III. Ereditatea și variabilitatea lumii vii:

- Concepte: ereditate, variabilitate;
- Mecanismele transmiterii caracterelor ereditare:
  - Legile mendeliene ale eredității: - legea purității gameților;
    - legea segregării independente a perechilor de caractere;
    - *importanța legilor mendeliene* \*;
    - abateri de la segregarea mendeliană (*semidominanță\**, *supradominanță\**, *gene letale\**, *codominanță*);
  - Teoria cromozomală a eredității: - *plasarea lineară a genelor în cromozomi\**;
    - *transmiterea înlănțuită a genelor\**;
    - schimb reciproc de gene între cromozomii omologi.
- Recombinare genetică: - recombinare intracromozomală;
  - *recombinare intercromozomală\**;
- *Ereditate extranucleară: exemple\**;
- Determinism cromozomal al sexelor (fără subtipuri );
- Influența mediului asupra eredității (mutații, clasificare, factori mutageni);
- Genetică umană: - *metode de cercetare\**, *cariotip uman normal\** ;
  - boli ereditare – clasificare și exemple ;
  - sfaturi genetice, *diagnoza prenatală\**
- Inginerie genetică și *biotehnologii\** :
  - sinteza artificială de gene și transferul interspecific;
  - clonarea.

## Lista lucrărilor practice obligatorii:

- observații microscopice asupra structurii celulei procariote și eucariote;
- cloroplastele de la Elodea, mișcarea de rotație și circulație a plasmei și cloroplastelor;
- *cromoplastele de la morcov\* și tomate\**;
- evidențierea incluziunilor ergastice: amidon, *grăsimi\**, *cristale de oxalat de calciu\**;
- evidențierea celulelor stomatice;
- osmoza;
- plasmoliza și deplasmoliza;
- *evidențierea diviziunii prin înmugurire la drojdia de bere\**;
- evidențierea diviziunii celulare mitotice la *Allium cepa*;
- *evidențierea cromozomilor metafazici la Allium\*, Vicia\**;
- *evidențierea diviziunii meiotice la Secale sp\*, Triticum sp\**;
- exerciții de încadrare sistematică a unor reprezentanți;
- identificarea unor specii de bacterii, protiste, ciuperci, plante, animale

## SUGESTII METODOLOGICE

Curriculum-ul de biologie pentru ciclul inferior 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 dezvolte o personalitate autonomă și creativă.

Strategiile didactice utilizate vor orienta elevii spre activități de investigare a structurilor, fenomenelor și proceselor desfășurate în natură, spre descoperirea diversității și unității lumii vii, a explicației adaptărilor organismelor la variațiile factorilor de mediu, spre cunoașterea și rezolvarea problemelor ce privesc sănătatea omului și a mediului etc.

În scopul familiarizării elevilor cu demersul investigației științifice și cu spiritul de cercetare, profesorii de biologie folosesc în procesul de predare/învățare/evaluare, descoperirea, problematizarea, experimentul, etc.

1. **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 concret la general), deductivă (de la general la particular), transductivă (prin analogie între sisteme sau componente ale acestora).
2. **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.
3. **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:

1. **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, schematizare) 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.
2. **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.
3. **Dezbaterea și asaltul de idei** permit dobândirea, în comun, de către elevi a cunoștințelor biologice, afirmarea opiniilor personale, dezvoltă spiritul de cooperare, creativitatea, spiritul critic și stimulează spontaneitatea.
4. **Studiul de caz** presupune analiza și dezbaterea unor situații-problemă întâlnite în practica vieții și asigură apropierea învățării de contextul extrașcolar.
5. **Proiectul - tema de cercetare**, stimulează elevii să realizeze investigații în mediul înconjurător 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 ecologice și a educației pentru sănătate.

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:

- exerciții de identificare și de încadrare sistematică a unor reprezentanți din lumea vie;
- observații comparative asupra unor reprezentanți din cele 5 regnuri, asupra organelor, sistemelor de organe și asupra funcțiilor din lumea vie;
- observații privind organizarea unei celule, fazele diviziunii celulare;
- efectuarea de observații în natură a unor modificări structurale și funcționale ale organismelor produse de factorii de mediu;
- extragerea, inserarea și interpretarea informației din și în: tabele, scheme, grafice, diagrame, fragmente de text, albume tematice, internet, reviste etc.;
- proiectarea și efectuarea de experiențe în scopul evidențierii funcțiilor organismelor precum și a relațiilor dintre ele;
- 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, unitatea-diversitatea lumii vii, 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;

- 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;
- elaborarea și susținerea unor referate bibliografice, portofolii și proiecte de grup;
- întocmirea unor colaje, creații literare și plastice, pliant, afișe, postere;
- indicarea unor metode pentru prevenirea și reducerea unor îmbolnăviri la om;
- dezbateri/ studii de caz pe tema implicării științelor biologice în rezolvarea unor probleme de interes global;
- utilizarea programului AEL pentru studierea fenomenelor biologice asistate de calculator;
- efectuarea de vizite la grădini botanice, zoologice, muzee de științe ale naturii, laboratoare universitare și medicale;
- analiza unor acțiuni cu impact negativ/ pozitiv asupra mediului în vederea formării și dezvoltării unor comportamente ecologice;

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 și va cuprinde itemi de tipul:

- selectarea răspunsului corect;
- asocierea corectă între noțiuni incluse în coloane diferite;
- completarea frazelor lacunare;
- completarea schemelor sau desenelor mute;
- 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 lucrările practice.