Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”

Odetta ȚÎGANAȘ, Eugenia CHIRIAC, Sofia GRIGORCEA

Didactica biologiei din perspectiva inter- și transdisciplinarității



Chișinău•2025

Lucrarea a fost elaborată în cadrul Subproiectului „Consolidarea educației în cariera didactică pentru performanța profesională (EduPerformance)” din cadrul Programului de Îmbunătățire a Învățământului Superior din Republica Moldova (PÎÎS) al Proiectului „Învățământul Superior din Moldova” (PÎSM) finanțat de Banca Mondială, implementat de Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău. Lucrarea este recomandată profesorilor din instituțiile preuniversitare și universitare, studenților, masteranzilor, doctoranzilor, precum și altor categorii de specialiști din învățământ.

Autori: Țîganaș Odetta, Chiriac Eugenia, Grigorcea Sofia

Recenzenți:

Boris Nedbaliuc, doctor, conferențiar universitar, UPSC
Daniela Elenciuc, doctor, conferențiar universitar, șefa Departamentului biologie și geoștiințe, USM, prodecană a Facultății Biologie și Pedologie, USM
Tatiana Platon, profesoară de biologie, grad didactic superior, Liceul de Creativitate și Inventică „Prometeu-Prim”, Chișinău
Elena Grecu, profesoară de biologie, grad didactic superior, Liceul de Creativitate și Inventică „Prometeu-Protalent”, specialist principal la disciplinele școlare biologie și chimie, DGETS, mun. Chișinău

Redactor: Tatiana Luchian

Recomandat spre publicare de:

Senatul UPS „Ion Creangă” din Chișinău, proces-verbal nr. 2 din 25.09.2024
Consiliul Facultății Biologie și Chimie, proces-verbal nr. 1 din 18.09.2024
Catedra biologia vegetală, proces-verbal nr. 1 din 02.09.2024

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții din Republica Moldova

Ţîganaş, Odetta.
Didactica biologiei din perspectiva inter- şi transdisciplinarităţii / Ţîganaş Odetta, Chiriac Eugenia, Grigorcea Sofia; Ministerul Educaţiei şi Cercetării al Republicii Moldova, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chişinău. – Chişinău: [S. n.], 2025 (CEP UPSC). – 284 p.: fig., tab. color.
Referinţe bibliogr.: p. 273-281 (117 tit.). – Finanţat de Banca Mondială. – [100] ex.
ISBN 978-9975-48-216-5.
37.016:57(075.8)
Ţ 59

© CEP UPSC

Tipărit la Centrul Editorial-Poligrafic al Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, str. Ion Creangă, nr. 1, MD-2069

CUPRINS

Modulul 1. Abordări inter- și transdisciplinare în predarea biologiei ……..... 6

1.1. Didactica. Repere istorice în dezvoltarea conceptului ……..……..... 11

1.2. Sarcinile și principiile didacticii inter- și transdisciplinare 17

1.3. Tendințe actuale în didactica biologiei ……... 30

Modulul 2. Forme de organizare a procesului instructiv-educativ …… 35

2.1. Lecția – unitatea de bază a demersului didactic ……..……..... 35

2.2. Tipuri de lecții aplicate în practica instruirii la biologie ……..... 37

2.3. Repere metodologice în organizarea și desfășurarea lecției ……... 40

2.4. Forme de organizare a activității didactice în cadrul lecției…… 41

2.5. Alte forme de organizare a procesului didactic 44

2.5.1. Conceptul de activitate extracurriculară la biologie ……. 44

2.5.1.1. Cercul de biologie …… 44

2.5.1.2. Excursia …… 49

2.5.1.3. Concursurile școlare ……. 52

Modulul 3. Metode didactice și mijloace de instruire în predarea biologiei ……. 54

3.1. Funcțiile și caracteristicile metodelor didactice ……. 54

3.2. Metode didactice specifice biologiei 56

3.2.1. Expunerea ……. 56

3.2.2. Conversația ……... 57

3.2.3. Demonstrarea …… 59

3.2.4. Observarea …… 61

3.2.5. Experimentul didactic…… 64

3.2.6. Lucrarea practică. …… 68

3.2.7. Modelarea ……... ……. 71

3.2.8. Învățarea prin descoperire …… 72

3.2.9. Problematizarea.…… 75

3.2.10. Algoritmizarea.…… 78

3.2.11. Instruirea asistată de calculator……... 79

3.3. Metode bazate pe analiză, rezolvare de probleme și stimulare a creativității 81

3.3.1. Brainstorming …….. 81

3.3.2. Brainwriting ……..... 84

3.3.3. Ciorchine ……... 85

3.3.4. Philips 6/6 ……. 86

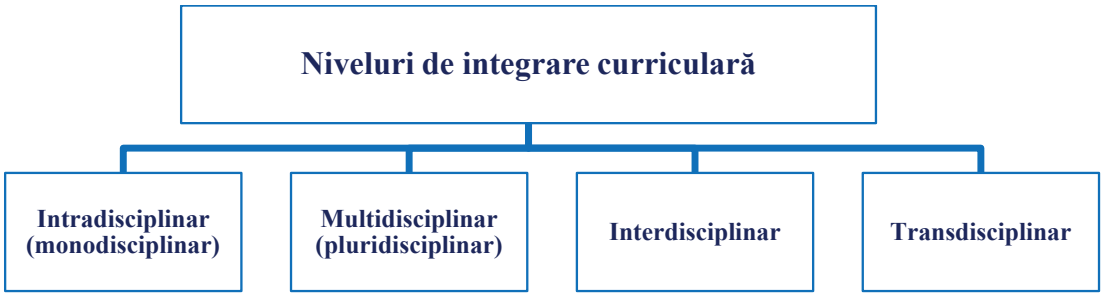
3.3.5. Analiza SWOT 88
3.3.6. Discuția 90
3.3.7. Dezbaterea 92
3.3.8. Ancheta. 95
3.4. Metode de activare, motivare și stimulare a cooperării 96
3.4.1. Proiectul 98
3.4.2. Studiul de caz 99
3.4.3. Flipped classroom 104
3.4.4. Jocul didactic 105
3.4.5. Caruselul 109
3.4.6. Metoda „Frisco” 110
3.4.7. Învățarea reciprocă 111
3.4.8. Tehnica „Patru colțuri” 112
3.4.9. Mozaicul 113
3.5. Metode de fixare a cunoștințelor. 114
3.5.1. Metoda cubului 114
3.5.2. Recenzia prin rotație. 117
3.5.3. Eseul de cinci minute 117
3.5.4. Metoda „Lotus” 117
3.5.5. Metoda ofertei de 100 de lire 119
3.5.6. Explozia stelară 119
3.5.7. Metoda SINELG 120
3.5.8. Jurnalul cu dublă intrare 121
3.5.9. Exercițiul..... 121
3.5.10. Metoda triadei 123
3.5.11. Diagrama Venn. 124
3.6. Integrarea cercetării în predarea biologiei 125
3.7. Integrarea resurselor digitale la orele de biologie 127
3.8. Delimitări conceptuale ale mijloacelor de învățământ 132
Modulul 4. Curriculumul școlar și produsele curriculare la disciplina biologie 136
4.1. Conceptul de curriculum 136
4.2. Tipuri de curriculum..... 141
4.3. Produse curriculare: planul de învățământ, ghidul de implementare, manualele școlare..... 143

Modulul 5. Proiectarea demersurilor instructiv-educative în predarea biologiei 148
5.1. Proiectarea didactică de lungă durată 148
5.2. Proiectarea didactică pe unitate de învățare 157
5.3. Proiectarea didactică de scurtă durată 167
5.4. Algoritmul proiectului STEAM 182
5.5. Evaluarea calității activității didactice 213
5.6. Portofoliul cadrului didactic 216
Modulul 6. Evaluarea didactică la disciplina biologie 219
6.1. Competențele și funcțiile evaluării 220
6.2. Strategii, metode și tehnici de evaluare 222
6.3. Repere teoretice în elaborarea tezelor semestriale la biologie 235
6.4. Tipuri de evaluări alternative 250
Modulul 7. Educația ecologică – stimulent de valorificare și dezvoltare a competențelor de protecția mediului ambiant 254
7.1. Noțiunea, scopul și conceptul educației ecologice 255
7.2. Educația ecologică în sistemul actual de învățământ 258
7.3. Modele de activități pentru promovarea educației ecologice 261
Referințe bibliografice 273

Modulul 1. Abordări inter- și transdisciplinare în predarea biologiei

Școala contemporană bazată pe dezvoltarea de noi competenţe joacă un rol important în extinderea potenţialului intelectual prin formarea personalității elevului. Această abordare își propune să nu se limiteze doar la transmiterea de cunoștințe teoretice, ci să se concentreze și pe dezvoltarea abilităților practice necesare pentru dobândirea succesului în diverse domenii. Astfel, elevii nu numai că își însușesc abilități tehnice și practice, dar obțin și capacitatea de a gândi critic, de a comunica eficient, de a rezolva probleme și de a lucra în echipă, calități esențiale pentru integrarea într-o societate în continuă evoluție.

Abordarea educațională implică următoarele niveluri de integrare curriculară:



Intradisciplinaritatea (monodisciplinaritatea) se concentrează pe un singur obiect de studiu, folosind exclusiv informații și metode dintr-o singură disciplină. Integrarea la acest nivel implică combinarea conținuturilor interdependente ale învățării din același domeniu de studiu. Acest lucru poate implica o deschidere între subiectele din cadrul aceleiași discipline (figura 1.1).

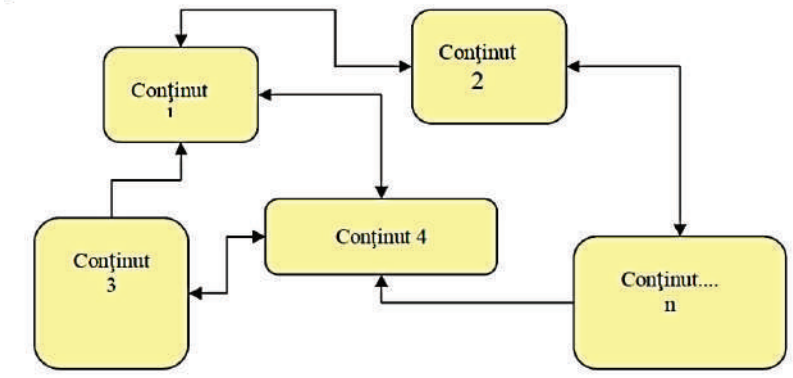


Figura 1.1. Aspectul curricular intradisciplinar (după Aurel Ardelean ș.a., 2012)

Pluridisciplinaritatea sau multidisciplinaritatea este o abordare curriculară care se concentrează pe o temă specifică dintr-un domeniu și este analizată succesiv din perspectiva mai

multor discipline în mod independent și în relație una cu cealaltă. Astfel, tema este explorată prin contribuțiile distincte ale fiecărei discipline (figura 1.2).

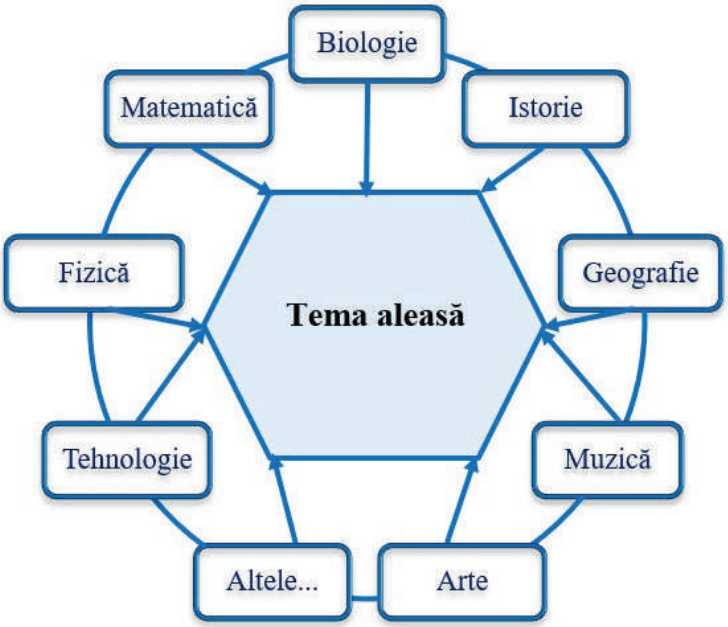


Figura 1.2. Aspectul curricular multidisciplinar

Interdisciplinaritatea este o modalitate de organizare curriculară care depăşeşte zona conţinuturilor şi care vizează zona de metode/atitudini. Procesul de creare a unui modul interdisciplinar implică intersectarea diferitelor domenii disciplinare, ignorând limitele stricte ale disciplinelor individuale. Prin adoptarea unei abordări interdisciplinare, se pot atinge obiective de învățare și competențe de ordin superior, cum ar fi capacitățile metacognitive. Principiul organizării nu mai este orientat spre conținuturi (așa cum se întâmplă în cazul multidisciplinarității), ci se concentrează pe dezvoltarea competențelor-cheie (figura 1.3).



Figura 1.3. Aspectul curricular interdisciplinar

Interdisciplinaritatea permite elevilor să cunoască concepte şi principii generale comune din mai multe discipline şi să se orienteze în contexte cât mai variate. În felul acesta, în abordarea interdisciplinară, limitele stricte ale disciplinelor sunt ignorate, căutându-se teme comune pentru diferite obiecte de studiu care duc la realizarea obiectivelor de învăţare mai complexe, la dezvoltarea competenţelor integrate/transversale (luarea deciziilor, rezolvarea problemelor) şi la transferurile metodologice şi conceptuale dintr-o disciplină în alta.

Transdisciplinaritatea reprezintă cel mai înalt grad de integrare a curriculumului, mergând chiar până la fuziunea disciplinelor (figura1.4). Aceasta conduce la apariția unor noi domenii de investigație și programe de cercetare, înglobând toate nivelurile anterioare (disciplinar, pluridisciplinar, interdisciplinar și transdisciplinar). Transdisciplinaritatea se concentrează pe aspectele vieții cotidiene, pe probleme cu adevărat semnificative, care apar în contextul zilnic și care afectează viețile oamenilor. Atât competențele, cât și conținuturile sunt integrate în jurul unor probleme de viață cum ar fi dezvoltarea personală armonioasă, responsabilizarea socială a elevilor și integrarea în mediul natural și sociocultural.

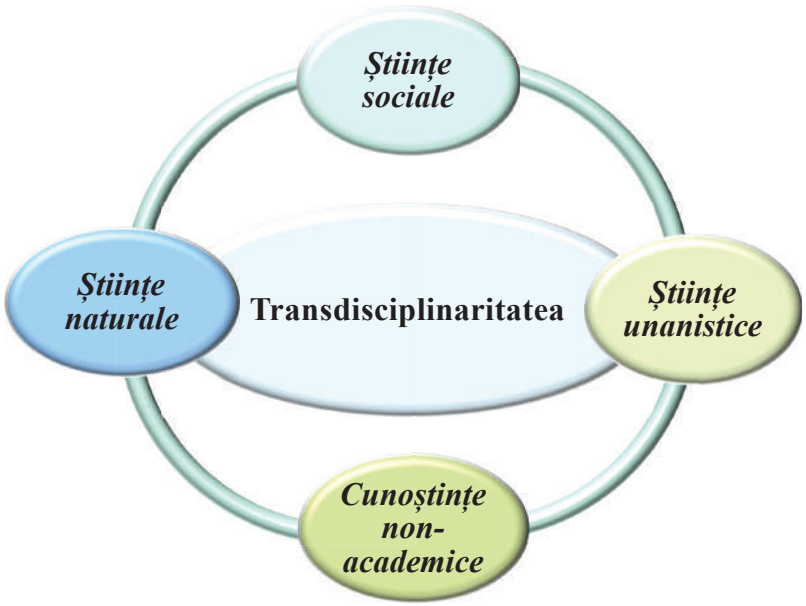


Figura 1.4. Aspectul curricular transdisciplinar

De multe ori, transdisciplinaritatea implică preluarea teoriilor, metodelor și tehnicilor care există independent în mai multe discipline și le reorganizează, menținând sau oferind noi semnificații unor domenii de cunoaștere.

Abordarea transdisciplinară se concentrează pe aspectele reale ale vieții, pe problemele semnificative din contextul cotidian și plasează procesele individuale de învățare ale elevilor în centrul experiențelor de învățare.

Louis D´Hainaut distinge, în plan curricular, transdisciplinaritatea instrumentală de cea comportamentală:

- ✓ *Transdisciplinaritatea instrumentală* urmărește să-i furnizeze elevului metode de muncă intelectuală transferabile la situații noi cu care acesta se confruntă. Ea este orientată mai mult spre rezolvarea anumitor probleme, decât pe achiziția de cunoaștere.
- ✓ *Transdisciplinaritatea comportamentală* intenționează să ajute elevul să-și organizeze fiecare dintre demersurile sale în situații diverse. Acest tip de abordare se focalizează pe activitatea subiectului care învață. Ținând seama de psihologia procesului de învățare, transdisciplinaritatea comportamentală se situează permanent într-o strânsă legătură cu situațiile de viață semnificative pentru cel ce învață. Astfel, elevii devin responsabili în ceea ce privește propria lor învățare prin participarea directă și prin structurarea instruirii în jurul unor probleme majore la care fiecare trebuie să poată oferi un răspuns.

Transdisciplinaritatea a fost ridicată la rangul de „noua viziune asupra lumii". Mulți didacticieni consideră că doar o abordare transdisciplinară a unui subiect poate duce la înțelegerea și soluționarea provocărilor complexe ale lumii contemporane.

Transdisciplinaritatea, în contextul integrării, poate fi abordată pe dimensiune orizontală sau verticală.

Integrarea orizontală reunește într-un ansamblu coerent două sau mai multe obiecte de studiu aparținând unor domenii (sau arii curriculare) diferite.

- ✓ *Biologie-Geografie*. Un exemplu îl constituie integrarea geografiei, biologiei, chimiei, ecologiei în studierea temei „Educația pentru mediul înconjurător".
- ✓ *Biologie-Istorie* (în studierea temei „Ereditatea patologică la om" în clasa a XII-a). Regina Victoria a Angliei, supranumită „bunica Europei", purtătoare sănătoasă a genei mutante pentru hemofilia B (X^h), a avut un fiu, Leopold, și două fiice, Alice și Beatrice, care erau purtătoare și care au transmis boala familiilor regale din Rusia, Prusia și Spania. Una dintre nepoatele reginei Victoria, Alexandra, purtătoare a genei, căsătorită cu Nicolae al III-lea, a avut un fiu cu hemofilie severă. Mult timp s-a crezut că este vorba despre hemofilia A. Cercetările genetice recente au arătat că era, de fapt, vorba despre hemofilia B.

Integrarea verticală reunește într-un ansamblu coerent două sau mai multe obiecte de studiu aparținând aceluiași domeniu (arie curriculară).

- ✓ *Biologie-Fizică.* Peștii au corpul acoperit cu mucus, fapt ce condiționează mișcarea forței de frecare a apei în timpul mișcării lor. În timpul înotului, peștele împinge apa în urmă cu ajutorul înotătoarei codale, astfel realizându-se deplasarea înainte (Legea a treia

a lui Newton). Mușchii, oasele și articulațiile omului funcționează după sistemul pârghiilor.

- ✓ *Biologie-Chimie.* Dioxidul de sulf (IV) provine de la activitatea vulcanică și din arderea carburanților fosili. Absorbit prin inspirație, el se dizolvă în secrețiile mucoasei respiratorii și se transformă în acid sulfuric ce pătrunde în plămâni cauzând sinuzite, tuse seacă cu efect de astm, căderea părului. În prezent, cantitatea de dioxid de sulf în atmosferă crește.
- ✓ *Biologie-Informatică.* Programe de vizualizare 3D la temele: circulația sângelui, sistemul muscular, osos, analize histologice etc.

Problematica transdisciplinarității are cel puțin două laturi esențiale: filozofică și metodologică.

Latura filozofică ține de promovarea unei viziuni, a unor noi înțelegeri a realității în general și a realității educaționale în special, formând *atitudinea transdisciplinară*.

Latura metodologică ține de dezvoltarea unor modalități concrete de utilizare a diverselor trepte ale integrării în procesul educațional, creând *competența transdisciplinară*.

Valențele formative ale transdisciplinarității:

- **A învăța să știi/să cunoști:**
  - ✓ a stăpâni instrumentele esențiale ale învățării pentru comunicare și exprimare orală, lectură, scris, rezolvare de probleme;
  - ✓ a poseda, în același timp, o cunoaștere vastă, dar și aprofundată a unor domenii principale;
  - ✓ a înțelege drepturile și obligațiile specifice unei societăți democratice;
  - ✓ a învăța să înveți.
- **A învăța să faci:**
  - ✓ a-ți însuși deprinderile necesare pentru a practica o profesie;
  - ✓ a-ți însuși competențele psihologice și sociale necesare pentru a putea lua decizii adecvate diverselor situații din viață;
  - ✓ a te integra în viața socială și în lumea muncii, participând la piețele locale și globale;
  - ✓ a folosi instrumentele tehnologiilor avansate;
  - ✓ a-ți satisface nevoile de bază;
  - ✓ a acționa pentru îmbunătățirea calității vieții personale și sociale.
- **A învăța să muncești împreună:**
  - ✓ a accepta interdependența ca pe o caracteristică a mediilor sociale contemporane;
  - ✓ a participa activ la viața și conducerea comunității;
  - ✓ a crea o familie sănătoasă și armonioasă.

- **A învăța să fii:**
  - ✓ a-ți dezvolta personalitatea;
  - ✓ a fi capabil să acționezi autonom și creativ în diverse situații de viață;
  - ✓ a manifesta gândire critică și responsabilitate;
  - ✓ a valoriza cultura și a depune eforturi pentru dezvoltarea propriilor capacități intelectuale, fizice, culturale;
  - ✓ a manifesta simț estetic și a acționa pentru menținerea unui climat de pace și înțelegere.
- **A învăța să te schimbi pe tine și societatea:**
  - ✓ a cunoaște, a reflecta și a acționa asupra realității, a o adopta și a o transforma;
  - ✓ a proteja mediul înconjurător și a acționa pentru o societate non-discriminatorie;
  - ✓ a dezvolta solidaritatea și coeziunea socială.

1.1. Didactica. Repere istorice în dezvoltarea conceptului

Didactica este o disciplină din domeniul științelor educației, o ramură a pedagogiei în cadrul căreia sunt elaborate bazele teoretice ale organizării şi conducerii procesului de învăţământ.

Din punct de vedere etimologic, cuvântul „didactică" provine de la termenul grecesc *didaskein* = a învăţa, împreună cu familia sa lexicală: *didaktikos* = instrucţie, instruire; *didasko* = învăţare, învăţământ; *didactike* = arta învăţării. Termenul „didactică" a fost utilizat încă din secolul al XVII-lea de pedagogul Elios Bodinus în lucrarea *Didactica sive ars docendi* (1621), apoi de Wolfgang Ratke (Ratichius) în lucrarea *Aphorismi didacticii paecipui* (1629). Conceptul a fost introdus în circulație de către pedagogul ceh Jan Amos Comenius (1592-1670) prin lucrarea sa *Didactica Magna*, publicată în anul 1632 în limba cehă, în anul 1657 – în limba latină şi tradusă în limba română la sfârşitul secolului trecut. Prin principiile reformatoare pe care le promova, opera pedagogică a lui Comenius a determinat o autentică revoluţie în teoria şi practica învăţământului. Secolul XVII este numit în pedagogie „secolul didacticii", iar Comenius supranumit „Galilei al educaţiei", „Bacon al educaţiei".

Semnificaţia iniţială pe care Comenius o atribuia termenului „didactică" era de artă a predării: „arta universală de a-i învăţa pe toţi totul" (*omnes omnia docendi artificium*) sau „...un mod sigur şi excelent de a înfiinţa asemenea şcoli în toate comunele, oraşele şi satele oricărei ţări creştine, în care tot tineretul, de ambele sexe, fără nicio deosebire, să fie instruit în ştiinţe, călăuzit spre moravuri bune şi plin de evlavie, iar în acest chip să fie îndrumat în anii tinereţii spre toate cele necesare vieţii prezente şi celei viitoare şi aceasta concis, plăcut şi temeinic".

Această definiție a didacticii oferită de Comenius subliniază ideea că nu este suficient doar să deții cunoștințe, ci să le transmiți și altora într-un mod eficient și „plăcut”, facilitând astfel procesul de învățare. Comenius evidențiază importanța înțelegerii și aplicării metodelor care să permită celorlalți să asimileze cunoștințele într-un mod rapid, plăcut și solid. Această viziune reflectă ideea că didactica nu se limitează doar la transmiterea informațiilor, ci implică și aspecte precum motivarea, implicarea și înțelegerea individuală a procesului de învățare.

Aportul lui Comenius la constituirea didacticii este fără precedent, iar contribuţiile sale la fundamentarea teoriei şi practicii instructive sunt cu totul remarcabile. A fost preocupat nu doar de probleme de ordin administrativ, ci mai ales de cele legate de obiective, principii, conţinut, metode şi forme de organizare a muncii instructiv-educative, oferind profesorului atât orientarea necesară, cât şi instrumentele de lucru.

Fundamentarea epistemologică a didacticii, într-un discurs pedagogic autonom, implică parcurgerea a trei etape distincte (figura 1.5).

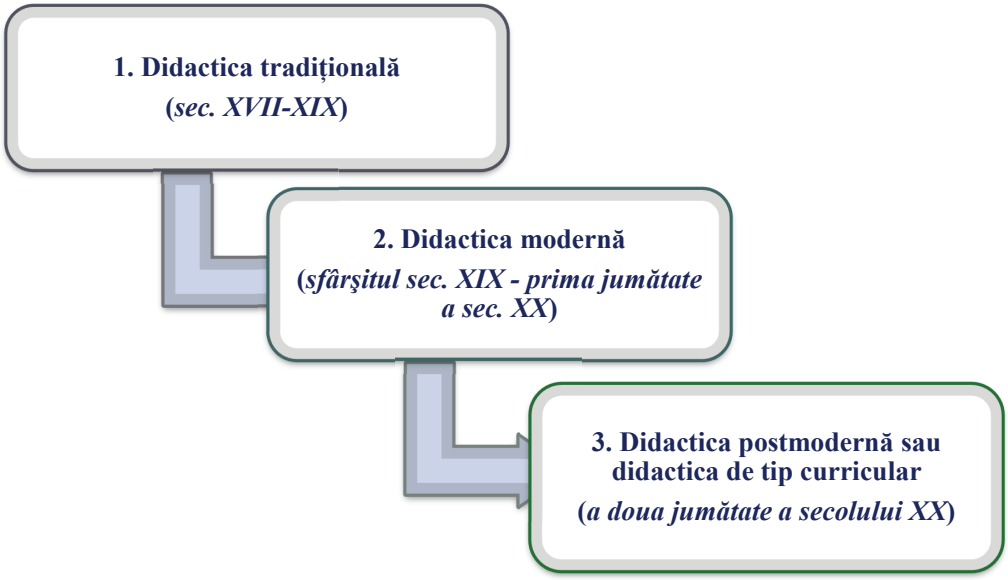


Figura 1.5. Etape distincte ale evoluției didacticii

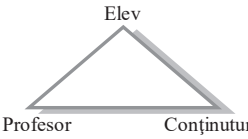
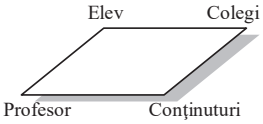
Didactica tradiţională este centrată pe activitatea de predare, profesorul fiind principala sursă a cunoaşterii, dirijorul autoritar al învăţării. În didactica tradițională sunt esențiale două acte didactice: predarea și învățarea.

Didactica modernă pune accentul pe elev, pe aspectele psihosociale. Predarea și învățarea sunt actele didactice studiate.

Didactica postmodernă (didactica de tip curricular) aduce în relația de predare-învățare și actul evaluativ, marginalizat în etapele anterioare. Atenția pedagogilor se orientează foarte mult pe problemele curriculare.

În acest context prezentăm o analiză comparativă multicriterială a pedagogiei tradiționale și a celei moderne (tabelul 1.1).

Tabelul 1.1. Analiza comparativă a pedagogiei tradiționale și a pedagogiei moderne (după Mușata-Dacia Bocoș, 2024)

Elementul de comparaţie	Atributele pedagogiei clasice	Atributele pedagogiei interactive
Paradigma educaţiei la care se raportează	Paradigma analitică a educaţiei (se studiază părţi ale întregului).	Paradigma sistemică a educaţiei (se studiază întregul).
Organizarea clasei	Competitivă	Cooperativă
Încurajează	Individualismul şi competiţia între elevi	Interacţiunile psihosociale şi schimburile intelectuale dintre elevi, colaborarea şi cooperarea, instaurarea de relaţii afectiv-sociale
Tipul de relaţie didactică	Tridimensională/triangulară (cu trei poli, între care se stabilesc interacţiuni: profesor – elev – conţinuturi curriculare)  Eforturile depuse pentru dobândirea cunoaşterii sunt individuale.	Cvadridimensională (cu patru poli, între care se stabilesc interacţiuni: profesor – elev – colegi – conţinuturi curriculare)  Eforturile depuse pentru dobândirea cunoaşterii sunt individuale şi colective, cel care învaţă interacţionează cu ceilalţi colegi, valorizând schimburile sociale în dobândirea noului.
Cine este responsabil pentru procesul de învăţare, cine ia decizii referitoare la ce şi cum vor învăţa elevii?	Exclusiv profesorul, el fiind singurul responsabil pentru procesul de învăţare.	Nu doar profesorul, ci şi elevii înşişi pot lua decizii (inclusiv prin intermediul feed-forwardului), în colaborare cu profesorul.
Cum este privit elevul?	Ca participant pasiv în procesul de învăţământ, ca receptor pasiv de cunoştinţe gata elaborate, ca obiect al educaţiei care ascultă şi învaţă utilizând strategii de învăţare	Participant conştient şi activ, care se implică în activitatea didactică integral – din punct de vedere intelectual/cognitiv, psihomotoriu şi afectiv-voliţional (el reflectează, dialoghează, comunică intra- şi interpersonal, cooperează, caută,

	directive, expozitive, demonstrative.	experimentează, testează, rezolvă, analizează, sintetizează etc.). Elevul se identifică, practic, cu situaţia de învăţare în care este antrenat, ceea ce duce la transformarea lui în propriul gestionar/manager al cunoaşterii şi formării sale.
Cum este privit profesorul?	Ca transmiţător de cunoştinţe spre elev, ca persoană care conduce procesul de învăţare.	Ca îndrumător, coordonator, ghid, organizator, colaborator, tutore pentru elev şi pentru activitatea lui de învăţare, prin valorificarea unui curriculum constructivist. El este mediator şi facilitator al procesului de învăţare parcurs de elev.
Ce înseamnă „a preda”?	A spune, a dicta şi a cere în ora următoare reproducerea verbală a celor spuse.	A organiza situaţiile şi experienţele de învăţare ale elevilor.
Caracteristicile şi organizarea conţinuturilor predate	Fragmentare, ele fiind prezentate în funcţie de logica lor internă.	Structurate din perspectivă comunicativ-funcţională, ţinându-se cont de experienţa cognitivă şi de sistemul cognitiv ale elevului.
În ce constă comunicarea educaţională?	În transmiterea de cunoştinţe gata prelucrate, de adevăruri absolute de către profesor grupului-clasă (comunicare interpersonală pasivă).	În receptarea activă a cunoştinţelor, în exprimarea propriilor opinii ale elevilor şi în comunicarea lor către ceilalţi elevi şi către profesor (comunicare interpersonală activă şi interactivă, dar şi comunicare intrapersonală).
Accentul se pune pe	Latura informativă a învăţării, pe transmiterea de cunoştinţe gata elaborate/prelucrate.	Asigurarea echilibrului între aspectul formativ şi informativ al învăţământului şi pe racordarea la ultimele paradigme în domeniu, printre care şi necesitatea de a transfera greutatea specifică a instrucţiei şi educaţiei de la educator la educat.
Miza educativă	Să li se transmită elevilor un anumit volum de cunoştinţe.	Să se arate că elevii au reprezentări diverse, concepţii proprii, anumite cunoştinţe, reflectează individual şi colectiv, îşi pun întrebări, sesizează complexitatea unei probleme, investighează, descoperă noi cunoştinţe, îşi formează abilităţi intelectuale şi practice, capacităţi, competenţe disciplinare şi transdisciplinare, comportamente etc.
Procesul cunoaşterii constă în	Receptarea pasivă de cunoştinţe prelucrate de către	Implicare activă, interactivă şi creativă în construirea noilor cunoştinţe şi achiziţii de către elevii

	profesor drept adevăruri absolute.	înşişi, care îşi valorifică procesele psihice superioare de gândire şi creaţie.
Esenţial în învăţare este	Produsul obţinut, respectiv rezultatele învăţării, şi asimilarea unui volum de cunoştinţe.	Procesul de cunoaştere parcurs de elevi şi modul de gândire predominant pe care îl presupune disciplina de studiu.
Tipul de cunoaştere funcţională vizată	Sunt privilegiate cunoştinţele ştiinţifice, declarative.	Cunoştinţele ştiinţifice, procedurale şi strategice, dar şi cele declarative (nu se privilegiază nicio categorie).
Procesul de învăţământ promovează	Informarea (considerând că formarea este implicită)	Formarea şi autoformarea (considerând că acestea nu sunt implicite, ci în procesul curricular este nevoie să existe preocupări speciale pentru ele)
Tipul de învăţare predominant	Învăţare pasivă, prin receptare	Învăţare activă, interactivă şi creativă, prin activitate intelectuală şi practică proprie, prin implicare cognitivă/intelectuală, afectiv-motivaţională şi psihomotorie
Gradul şi tipul de motivaţie a învăţării	Mic, se face apel la motivaţia externă/extrinsecă.	Mare, se face apel la motivaţia internă/intrinsecă, aceasta fiind generată de abordările, strategiile, metodele şi tehnicile interactive.
Relaţia elev-profesor	Încurajează dependenţa elevului de profesor, care este singura sursă de cunoştinţe.	Încurajează interacţiuni ale elevului şi cu alte surse de cunoaştere, spre exemplu, colegii, tinzându-se spre autonomie cognitivă şi educativă.
Se sprijină imaginaţia şi creativitatea elevilor?	Nu	Da
Se vizează dezvoltarea spiritului critic al elevilor?	Nu	Da
Se diferenţiază şi se individualizează instruirea?	Nu	Da
Ce tip de feedback se practică?	Sumativ	Formativ şi sumativ, în bună măsură auto-orientat
Tipuri de activităţi didactice predominante	Activităţi didactice frontale	Activităţi didactice în binoame/perechi, în grupuri şi frontale. Se recurge la activităţi didactice personalizate şi individualizate.
Rolul manualelor	Mijloace pe baza cărora se realizează predarea.	Instrumente ajutătoare în selectarea de conţinuturi curriculare utile în demersurile de formare la elevi a competenţelor educaţionale vizate.

Plecând de la explicarea empirică a procesului de învățământ prin intermediul speculației și introspecției, didactica a devenit, în timp, o artă, apoi o teorie a procesului de învățământ, bazată pe observație sistematică și explicație științifică, actualmente având înțelesul de știință sau teorie a procesului de învățământ.

În viziunea actuală, didactica se caracterizează prin următoarele stiluri de învățare (figura 1.6):

- ✓ **Stilul de inițiere** se referă la declanșarea/demararea unor acțiuni proactive ca răspuns la diverse experiențe și situații.
- ✓ **Stilul de experimentare** presupune participarea activă și implicarea directă în procesul de dobândire a cunoștințelor, în experiențe, evenimente, situații.
- ✓ **Stilul de imaginare** presupune învățare experiențială prin participare la o experiență, un eveniment, o situație, apoi observare, reflecție, emitere de idei inovatoare, examinare a mai multor puncte de vedere, gândire neconvențională.
- ✓ **Stilul de reflecție** se distinge prin capacitatea de a stabili legături între experiențele personale și conceptele abstracte prin gândire deliberată, prelungită și reflexivă, apoi experiență concretă.
- ✓ **Stilul analitic/analizator** implică integrarea și sistematizarea ideilor prin reflecție. Se examinează critic, riguros și metodic experiența trăită, se colectează informații, se identifică legături cauzale și modele recurente, se fac conceptualizări abstracte.
- ✓ **Stilul de gândire** presupune valorificarea experienței concrete din punct de vedere senzorial, afectiv și cognitiv prin observație reflexivă și evaluare critică. Se identifică legături, modele, conexiuni, se fac raționamente abstracte și logice, se conceptualizează, se formulează ipoteze.
- ✓ **Stilul decizional** implică utilizarea de teorii și modele pentru a decide soluționarea problemelor și crearea direcțiilor de acțiune. Presupune observație concretă, observare reflexivă, analiză profundă, dobândire de informații, exersarea proceselor cognitive, luarea deciziilor.



Figura 1.6. Stiluri actuale de învățare (după Mușata-Dacia Bocos, 2024)

Aceste stiluri determină o stare de învăţare activă, interactivă, participativă, care se bazează pe curiozitate intrinsecă, activism, dorinţă de a explica, a explora, a descoperi, a emite idei proprii, a rezolva probleme etc., mobilizând elevul şi determinându-l să se implice în propria formare. Elevul devine astfel organizator al propriilor experienţe de învăţare, capabil să-şi reorganizeze şi restructureze în permanenţă achiziţiile proprii.

1.2. Sarcinile și principiile didacticii inter- și transdisciplinare

Școala are menirea de a dezvolta umanitatea în om, de a înzestra elevul cu multiple valori educaţionale, nu doar intelectuale, care să-i permită nu numai integrarea socială, ci, mai ales, trăirea într-o lume în continuă schimbare. Aplicarea interdisciplinarității și transdisciplinarității contribuie la adoptarea unor strategii didactice care sunt concepute pentru a îmbunătăți procesul de învățare și asimilare a cunoștințelor.

Unele priorități esențiale ale didacticii inter- și transdisciplinare sunt:

- ✓ Dezvoltarea creativității elevilor cu scopul realizării unor lucruri noi, originale, stimularea inventivității, a dorinței de a descoperi cu ajutorul imaginației creatoare, de a emite teorii de valoare.
- ✓ Formarea unei personalități cu spirit de inovație capabile să supună unei analize și sinteze riguroase informația, să gândească critic, să poată aplica eficient cunoștințele teoretice în practică.
- ✓ Educarea unei personalități apte să coopereze productiv cu alți membri ai societății pentru a elabora un produs intelectual superior celor existente.

Sarcinile didacticii inter- și transdisciplinare sunt:

1. • Stabilirea conținutului corect în predarea disciplinelor într-un sistem integru, elaborarea planurilor de învățământ, a proiectelor de lungă durată, tematice etc.
2. • Stabilirea etapelor de studiere a disciplinelor în funcție de particularitățile psihologice de vârstă ale elevilor și de specificul dezvoltării lor intelectuale
3. • Aplicarea reușită a principiilor didactice pentru optimizarea procesului de învățare-predare-evaluare
4. • Perfecționarea continuă a metodelor de învățământ
5. • Valorificarea eficientă a conținuturilor și metodelor de predare-învățare-evaluare
6. • Asigurarea relațiilor optime de colaborare profesor-elev, elev-profesor, elev-elev
7. • Evaluarea eficientă a procesului de învățământ
8. • Urmărirea formării la elevi a unor deprinderi de autoinstruire creativă

Principiile didacticii inter și transdisciplinare combină aspectele tradiționale cu cele actuale și le integrează într-un sistem unitar, în care interacționează diverse forme ale procesului de învățământ (figura 1.7). Principiile realizează o funcţie normativă, adică orientează acţiunile profesorului în situaţii concrete. Profesorul care nu se ghidează după principiile didactice în procesul de învăţământ nu obţine rezultate pozitive.

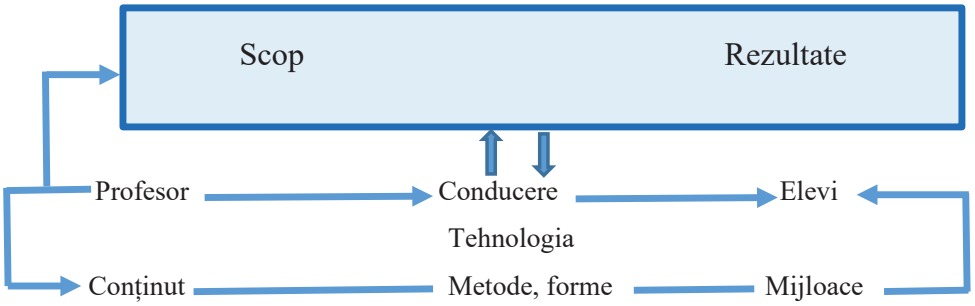


Figura 1.7. Schema sistemului de integrare a principiilor didactice

Termenul „principiu” este derivat din latinescul *principium* și se referă la o normă, o teză fundamentală sau o lege care servește drept bază sau fundament pentru o anumită teorie sau sistem de gândire. Principiile se realizează printr-un sistem de reguli.

Regula este descrierea acţiunii întreprinse în condiţii concrete pentru atingerea unui anumit scop, realizează puntea de trecere de la teorie la practică și determină un timp anumit de acțiune într-o situaţie tipică de învăţare. Astfel, regulile în procesul de învățământ ar trebui să fie văzute mai degrabă ca ghiduri flexibile, nu ca directive stricte. Ele oferă un cadru necesar pentru a asigura ordinea și eficiența, dar trebuie să facă loc și pentru inițiativa și inovația cadrelor didactice. Profesorii creativi sunt capabili să adapteze și să ajusteze regulile în funcție de circumstanțele specifice și să găsească soluții inovatoare pentru a spori angajarea și înțelegerea elevilor.

Prin urmare, echilibrul între respectarea regulilor stabilite și încurajarea creativității profesorilor este crucial pentru a crea un mediu educațional stimulativ și eficient.

În rezultatul generalizării experienţei pozitive a practicii educaţionale au fost stabilite câteva caractere ale principiilor didactice: istoric, sistemic, dinamic, algoritmic, obiectiv și caracterul de lege.

În contextul actual, didactica are la bază următorul sistem de principii:

- ✓ principiul intuiţiei sau unităţii dintre senzorial şi raţional;
- ✓ principiul conexiunii teoriei cu practica;
- ✓ principiul însuşirii conştiente şi active a cunoştinţelor;
- ✓ principiul sistematizării şi continuităţii cunoştinţelor;

- ✓ principiul accesibilităţii cunoştinţelor sau respectării particularităţilor de vârstă;
- ✓ principiul individualizării şi diferenţierii sau respectării particularităţilor individuale;
- ✓ principiul însuşirii temeinice a cunoştinţelor.

Principiul intuiției sau unității dintre senzorial și rațional se referă la capacitatea de a percepe și înțelege realitatea direct, prin intermediul percepției și senzațiilor, în contrast cu o abordare pur rațională sau abstractă. Termenul latin *intuitio* provine de la verbul *intueor*, care înseamnă „a privi" sau „a observa realitatea nemijlocit".

Acest principiu sugerează că nu doar raționamentul și gândirea abstractă sunt importante în învățare și înțelegere, ci și capacitatea noastră de a simți și a percepe lumea înconjurătoare prin simțuri. Intuiția implică o înțelegere directă și imediată, adesea intuitivă, care poate fi dificil de explicat prin raționamente formale sau logice.

În contextul didacticii, principiul intuiției sugerează că nu ar trebui să ignorăm rolul experiențelor senzoriale și intuitive ale elevilor în procesul de învățare. Acestea pot fi la fel de valoroase ca și raționamentele analitice în dobândirea cunoștințelor și în formarea înțelegerii profunde.

Astfel, principiul intuiției subliniază importanța integrării percepțiilor senzoriale cu raționamentele pentru a avea o înțelegere holistică și comprehensivă a realității și a fenomenelor învățate.

Conceptul şi semnificaţiile principiului intuiţiei. Principiul intuiţiei exprimă necesitatea studierii obiectelor, fenomenelor şi proceselor prin intermediul simţurilor, care realizează cunoaşterea senzorială a realităţii ca punct de plecare şi de facilitare a înţelegerii esenţialului realităţii spre cunoaşterea logică, raţională, contribuind la înfăptuirea unităţii dintre senzorial şi raţional.

Abordarea ştiinţifico-didactică a principiului intuiţiei. A apărut ca un demers legic împotriva învăţării scolastice, mecanice, pe de rost, împotriva bucherelii. Principiul intuiţiei a corespuns necesităţii psihopedagogice de a realiza un învăţământ bazat pe înţelegere, legat de viaţă, realist.

Realizând unitatea dintre cunoaşterea senzorială şi cea raţională, principiul intuiţiei nu înseamnă deci rămânerea la treapta cunoaşterii senzoriale. Acesta contribuie la uşurarea înţelegerii pentru a ajunge la o treaptă mai dificilă, dar de mare importanţă pentru cunoaştere, cea a învăţării logice (a cunoaşterii raţionale), bazată pe studierea elementelor şi conexiunilor abstracte, esenţiale şi generale exprimate prin noţiuni, concepte, idei, teorii, principii etc. Doar astfel se poate ajunge prin învăţare la însuşirea ştiinţei.

Principiul intuiţiei face ca învăţarea să fie mai întâi ca o reflectare în mintea elevilor sub formă de percepţii şi reprezentări. Acestea nu sunt simple imagini (fotografii) globale ale realităţii

– sunt acte psihice de cunoaştere activă, de reflectare cognitivă, care stau la baza realizării proceselor psihice ideatice sub forma noţiunilor, ideilor, teoriilor etc., decide cunoaşterea (învăţarea) raţională. În acest context, a intui înseamnă a observa şi a gândi în acelaşi timp.

Principiul intuiţiei (al unităţii dintre senzorial şi raţional) se realizează prin îmbinarea materialului didactic intuitiv – natural (obiecte, substanţe, sisteme tehnice, procese, experienţe etc.) la scara lor reală şi de substituţie (machete, modele, reprezentări grafice, mijloace audiovizuale etc.), prin cuvânt şi mijloace logico-matematice.

Îmbinarea echilibrată a celor trei componente, imaginea, cuvântul şi elementele logico-matematice, reprezintă esenţa intuiţiei pentru o învăţare eficientă. În acest context este binevenită recomandarea pedagogului elveţian Jean Piaget de a evita exagerările ce duc la „verbalismul" cuvântului, la fel ca şi la „verbalismul" imaginii.

Principiul intuiţiei are o pondere de aplicare mai mare în şcoala primară şi gimnaziu, determinată de prezenţa mai activă a gândirii concrete. Aplicarea acestui principiu este însă benefică pentru învăţare ori de câte ori tineretul studiază obiecte, fenomene, procese etc. necunoscute, deoarece cunoaşterea senzorială înlesneşte drumul spre cunoaşterea raţională.

Principiul intuiţiei (unităţii dintre senzorial şi raţional) orientează predarea-învăţarea disciplinelor realist-umanistice şi experimental-aplicative (chimia, biologia, fizica, tehnologia etc.), care, pentru a ajunge la cunoaşterea raţională, porneşte de la idei concrete, folosind în mare măsură inducţia logică (raţionamentul inductiv). Pentru studiul disciplinelor ştiinţifice cu un pronunţat caracter teoretico-abstract, ce le defineşte ca ştiinţe formale (matematicile superioare, filozofia, cibernetica etc.), predarea-învăţarea face abstracţie de conţinutul concret al ideilor şi porneşte de la conţinutul lor abstract, folosind cu precădere regulile logicii formale, îndeosebi ale deducţiei logice (raţionamentului deductiv). Modul de aplicare a principiului intuiţiei va fi prezentat la studiul metodelor de învăţământ, îndeosebi al metodelor demonstraţiei, modelării, simulării etc.

Principiul conexiunii teoriei cu practica. Teoria este rezultatul reflectării abstracte, conceptuale a realităţii studiate (cercetate) sub formă de sisteme de informaţii sau de cunoştinţe. Fiecare domeniu al realităţii a dezvoltat şi dezvoltă continuu teorii specifice, ceea ce a dus la dezvoltarea ştiinţelor din domeniile naturii, societăţii şi gândirii umane. Practica este rezultatul aplicării cunoştinţelor, obiectivate în tehnici, tehnologii, în priceperi şi deprinderi de producere a bunurilor materiale şi spirituale, de realizare de servicii etc., care sunt şi demersuri de formare şi exercitare activă şi eficientă a profesiilor. Între teorie şi practică există interacţiune, condiţionare reciprocă. Desigur, din punct de vedere istoric, practica are prioritate.

Teoria şi practica reprezintă laturile esenţiale ale investigaţiei (cercetării) în vederea îmbunătățirii şi perfecţionării continue în toate domeniile naturii, vieţii şi gândirii umane.

Conceptul de principiu al conexiunii teoriei cu practica şi semnificaţiile sale. Principiul conexiunii teoriei cu practica exprimă necesitatea îmbinării strânse a componentei ideatice a învăţării. *R*ezultatul acestei conexiuni este formarea priceperilor şi deprinderilor practice productive, de proiectare, de investigaţie, de creativitate şi manageriale – după caz, în funcţie de profesie.

Ideea conexiunii teoriei cu practica în actul predării-învăţării, dar şi în activitatea socială în general este destul de veche. Astfel, Seneca (secolul I e.n.) spunea: *Non scholae, sed vitae discimus* („Nu pentru şcoală, ci pentru viaţă învăţăm"). John Dewey (secolul al XIX-lea), pedagog american, a completat ideea lui Seneca, susţinând: „Şcoala nu trebuie să pregătească pentru viaţă, să fie viaţa însăși".

Principiul conexiunii teoriei cu practica se prezintă ca o susţinere, uneori o completare şi o dezvoltare specifică a principiului intuiţiei, fiind un demers legic împotriva concepţiei teoretizate, cât şi un demers împotriva concepţiei exagerat pragmatice a predării-învăţării. Acesta susţine că şcoala legată de viaţă, de practică trebuie să se fundamenteze pe teoria care orientează acţiunea respectivă, evidenţiind, în acest context, necesitatea obiectivă a îmbinării teoriei cu practica.

Principiul conexiunii teoriei cu practica evidenţiază că *practica* este un criteriu de verificare a teoriei, care o valorifică, iar sub raport didactic, transformă cunoştinţele în convingeri ştiinţifice. *Teoria* izvorâtă din practică, din investigaţii şi deducţii ştiinţifice, vine în sprijinul practicii, al aplicării cunoştinţelor, formării priceperilor şi deprinderilor, oferindu-i conştientizarea şi eficienţa acţiunii prin fundamentele ştiinţifice, mijloacele şi metodele de aplicare a cunoştinţelor specifice domeniului de specialitate.

Mijloace şi forme de realizare a principiului conexiunii teoriei cu practica: exemple, argumentări, exerciţii, probleme la orele didactice etc., luate din producţie, proiectare, cercetare etc.; activităţi didactice cu caracter aplicativ în laboratoare, cabinete, ateliere de producție, de proiectare, cercetare, şcolare sau din întreprinderi (societăţi comerciale) etc.; activităţi în cercuri de specialitate, precum cele tehnico-ştiinţifice; abordarea temelor actuale sau de perspectivă cu caracter aplicativ, de cercetare-proiectare în cadrul proiectelor de an sau de diplomă; vizite şi excursii didactice la unităţi de profil – productive, de proiectare, cercetare etc.; vizite la muzee, expoziţii etc. de profil şi altele.

Reguli orientative pentru aplicarea eficientă a principiului conexiunii teoriei cu practica

- ✓ Atelierele, cabinetele, laboratoarele cu caracter didactic şi din unitățile de profil trebuie să fie dotate conform cerinţelor actuale.

- ✓ Condiţiile de lucru şi echipamentul pentru elevi (studenţi) să fie relativ asemănătoare cu cele din unităţile moderne de profil (halate, salopete, norme de lucru, disciplina muncii, cooperarea şi răspunderea personală etc.).
- ✓ Activităţile aplicative ale elevilor (studenţilor) să aibă, pe cât e posibil, şi un caracter util (rezultatele activităţii să folosească la ceva: confecţionarea materialului didactic, producerea unor bunuri folositoare, pregătirea unor activităţi didactice etc.).
- ✓ Dacă activităţile practice au un caracter util, ar fi bine să se asigure şi interesarea elevilor (studenţilor), pentru care ar fi binevenită antrenarea unor sponsori.
- ✓ Toate activităţile practice trebuie fundamentate pe teoria de specialitate, pentru a se evita orice empirism sau caracter meşteşugăresc al pregătirii elevilor (studenţilor).
- ✓ Activitățile practice curente și finale trebuie însoțite de îndrumare competentă de specialitate și exigență; e dezirabil să acţioneze în permanenţă fenomenul de feedback, reglajul predării şi autoreglajul învăţării, bazate pe formarea şi dezvoltarea deprinderilor de autoconducere.

Principiul însuşirii conştiente şi active a cunoştinţelor. Termenul derivă din latinescul *conscientia*, format din *con* („cu") și *scientia* („știință"), însemnând literalmente „cu știință" sau „cu conștiință". Sensul cuvântului implică ideea de a fi conștient, de a avea cunoștință sau înțelegere clară asupra unei situații sau a unei realități. Conștiința include capacitatea de a reflecta asupra propriilor acțiuni, gânduri și emoții și de a le evalua în funcție de normele morale sau cunoștințele proprii.

Pe de altă parte, termenul latin *activitas* derivă din *activus*, referindu-se la activitate sau acțiune bazată pe deliberare, voință și efort voluntar. Activitatea în acest sens presupune angajarea activă și conștientă într-o acțiune sau într-un proces.

Principiul însuşirii conştiente şi active a cunoştinţelor are în vedere ca învăţarea şi dobândirea cunoştinţelor să se facă cu ştiinţă, cu înţelegere, cu pătrundere a semnificaţiilor şi conexiunilor abstracte, esenţiale şi generale, ale obiectului sau procesului studiat şi, în acest context, cu depunerea unui efort operaţional mental (de gândire), după caz, a unuia acţional de aplicare a cunoştinţelor, adică înseamnă să fii conştient şi activ în acelaşi timp.

Principiul însuşirii conştiente şi active a fost elaborat ca un demers legic împotriva însuşirii mecanice (pe de rost) şi pasive a cunoştinţelor. Acest principiu exprimă necesitatea ca învăţarea să fie un act de trecere a cunoştinţelor prin „filtrul" gândirii şi prin eforturile proprii.

Așa cum spunea filozoful *Rene Descartes,* „fiecare trebuie să ajungă la adevăr cu propria-i gândire".

Însuşirea conştientă şi activă a cunoştinţelor determină anumite elemente mobilizatoare benefice pentru învăţare, printre care evidenţiem:

- ✓ motivaţia favorabilă şi satisfacţia învăţării;
- ✓ credibilitatea adevărurilor şi transformarea lor în convingeri şi deprinderi ştiinţifice personale, deoarece au fost înţelese şi s-a operat în mod constructiv cu ele;
- ✓ sporirea rezultatelor învăţării, oferind potenţialului individual şanse de reuşită nu numai pentru asimilare (stocare) de informaţii, dar şi pentru disponibilităţi de creaţie.

Reguli de aplicare a principiului însuşirii conştiente şi active a cunoştinţelor

- Folosirea explicaţiilor, argumentărilor, exemplificărilor şi aplicaţiilor adecvate pentru asigurarea inteligibilităţii şi accesibilităţii, evitându-se fenomenul de „a da de-a gata" sau de a prezenta cunoştinţele fără explicaţii, ceea ce ar duce la o memorizare mecanică, care va deveni o carenţă, diminuând învăţarea temeinică şi eficientă.
- Realizarea de conexiuni între vechile şi noile cunoştinţe, crearea şi rezolvarea situaţiilor problematice care să determine manifestarea gândirii creatoare a elevilor; întrebări retorice, probleme, simulări, modelări, ipoteze, interpretări critice etc., integrarea cunoştinţelor teoretice și a celor practice în cadrul experienţelor, aplicaţiilor etc.
- Dinamizarea elevilor pentru aflarea explicaţiilor, argumentărilor, soluţiilor de rezolvare a problemelor teoretice şi practice, folosind atât documentarea, cât şi investigaţia ştiinţifică de laborator. Dinamizarea capacităţii de autocontrol şi autoevaluare în procesul însuşirii cunoştinţelor teoretice şi practice, antrenarea în procesele afective în vederea trăirii mintale şi emoționale a actului de învăţare, pentru formarea convingerilor ştiinţifice.

Principiul sistematizării şi continuităţii cunoştinţelor. Termenul grecesc *systema* se referă la un ansamblu de părți sau componente corelate între ele, formând un sistem integrat. Aceasta implică organizarea și relațiile dintre diverse elemente pentru a funcționa împreună într-o unitate coerentă.

Cuvântul *continuitas* din limba latină provine de la *continuus*, însemnând „fără întrerupere", „succesiv", „continuu". Aceasta se referă la caracteristica unei stări constante, în care nu există pauze sau întreruperi.

Atunci când aceste concepte sunt aplicate în contextul educației sau al sistemelor de învățământ, *systema* descrie structura și organizarea componentelor educaționale, cum ar fi planurile de studiu, curriculumul, metodele de predare etc., care sunt interconectate pentru a asigura un proces educațional eficient și coerent.

Pe de altă parte, „continuitatea” se referă la menținerea unui flux constant și nemijlocit al activităților educaționale și a progresului în învățare, fără întreruperi majore sau discreții. Este esențială în asigurarea unei dezvoltări continue și a progresului elevilor pe parcursul educației lor.

Împreună, aceste concepte evidențiază importanța unei structuri bine definite și a unei continuități adecvate în sistemul educațional pentru a asigura o experiență de învățare eficientă și consecventă pentru toți elevii.

Conceptul şi semnificaţiile principiului sistematizării şi continuităţii cunoştinţelor. Între conceptul de sistematizare şi continuitate există interacţiune. Principiul sistematizării şi continuităţii cunoştinţelor exprimă necesitatea ca materia de studiu să fie structurată în unităţi metodice (secvenţe de cunoştinţe esenţiale coerente), ordonate într-o succesiune (continuitate) logică, ştiinţifică şi pedagogică şi care să alcătuiască, în final, un sistem informaţional.

Principiul evidenţiază câteva caracteristici (semnificaţii): materia de studiu nu poate fi predată şi nici înţeleasă de la început în mod global, în integralitatea ei. De aceea, este necesar efortul de divizare a materiei de studiu în secvenţe informaţionale coerente. Succesiunea secvenţelor de studiu trebuie făcută într-o ordine logică, adică să decurgă în mod firesc una din alta, să fie ordonată ştiinţific, să se completeze reciproc, să aibă un principiu pedagogic, deci să asigure accesibilitatea secvenţelor informaţionale în succesiunea lor. Sistematizarea şi continuitatea logică, ştiinţifică şi pedagogică elimină situaţiile de predare-învăţare fragmentare, izolate, dezordonate, incorecte, care pot produce goluri în cadrul materiei studiate şi lipsă de conexiuni ideatice şi praxiologice, diminuând mult calitatea şi performanţele învăţării.

Regulile aplicării principiului sistematizării şi continuităţii cunoştinţelor

- ✓ Secvenţele de cunoştinţe să aibă semnificaţii ideatice şi practice, coerente şi unitare, iar ordonarea lor să conducă la conexiuni ştiinţifice, încât în final să se poată determina sistemul de cunoştinţe.
- ✓ Învăţarea să se facă ritmic, la intervale optime, asigurând restructurarea şi reordonarea cunoştinţelor noi.
- ✓ Sistematizarea şi continuitatea cunoştinţelor pot fi realizate fie printr-un demers liniar, care să adauge mereu cunoştinţe noi, fie printr-un demers concentric (în spirală), care să reia unele cunoştinţe pe un plan superior, cu adăugarea noilor semnificaţii, care să perfecteze învăţarea în profunzime şi extensiune. Se poate realiza printr-o serie de procedee de structurare şi ordonare a informaţiilor, cum sunt: conspectele, sintezele, planurile de idei, clasificările, tabelele, schemele sintetice, modelele generalizatoare (numerice, analogice etc.). Controlul şi evaluarea, însoţite îndeosebi de autocontrol şi autoevaluare, sunt modalităţi de reglaj şi autoreglaj ale unei bune sistematizări şi continuităţi a cunoştinţelor.

Structura sistemului de învăţământ şi documentele conţinutului învăţământului (plan, programe, manuale etc.), activităţile didactice în ansamblul lor se bazează pe aplicarea principiului sistematizării şi continuităţii cunoştinţelor.

Principiul accesibilităţii cunoştinţelor sau respectării particularităţilor de vârstă. Termenul latinesc *accessibilitas* se referă la calitatea de a fi accesibil sau de a fi înțeles cu o anumită ușurință sau claritate. Acesta arată că un concept sau o informație pot fi înțelese sau folosite fără dificultate semnificativă, fiind disponibile pentru percepție sau utilizare fără obstacole majore. *Accessibilitas* se concentrează pe accesibilitatea materială sau perceptuală a informațiilor, în timp ce „inteligibilitatea" se referă la capacitatea de a înțelege și interpreta aceste informații prin intermediul raționamentului și al gândirii critice. Astfel, în educație și comunicare, aceste aspecte sunt cruciale pentru a asigura o transmitere eficientă și completă a cunoștințelor și ideilor către cei care le primesc.

Principiul accesibilităţii cunoştinţelor exprimă necesitatea ca materia de studiu să fie astfel vehiculată (transmisă şi asimilată) încât să fie înţeleasă cu o anumită uşurinţă, corespunzător particularităţilor de vârstă (intelectuale, afective, voluntare, acţionale) ale elevilor (studenţilor).

Acest principiu presupune a potrivi, în mod flexibil şi dinamic, încărcătura cognitivă a conţinutului învăţământului cu posibilităţile de înţelegere la care au ajuns educaţii într-un anumit grad şi profil al învăţământului. Realizarea accesibilităţii necesită asigurarea nivelului şi performanţelor cunoştinţelor prevăzute de documentele şcolare, dar în acest context, necesită găsirea strategiilor metodico-pedagogice (mijloace, metode, forme) care să uşureze înţelegerea cunoştinţelor performante şi complexe. Deci, accesibilitatea cunoştinţelor în învăţământ nu presupune „popularizarea" ştiinţei, coborârea nivelului cunoştinţelor, predarea şi asimilarea de cunoştinţe uşoare, „de-a gata". Accesibilitatea presupune îmbinarea eforturilor educatorilor de asigurare a înţelegerii, cu eforturile personale ale elevilor (studenţilor) de a ajunge singuri la înţelegerea cunoştinţelor, oricât de complexe şi dificile ar fi.

Reguli de aplicare a principiului accesibilităţii

- ✓ Să se respecte în mod adecvat regulile celorlalte principii didactice: intuiţiei, stabilirii legăturii teoriei cu practica, conştientizării şi activizării, sistematizării şi continuităţii.
- ✓ Să se folosească demersuri logice inductive de predare-învăţare, de genul: de la simplu la complex, de la apropiat la depărtat, de la uşor la greu, de la particular la general, de la concret la abstract, de la inferior la superior, urmărindu-se ca treapta a doua a fiecărui demers logic-inductiv să devină progresiv treapta întâi a demersului, asigurând astfel accesibilitatea continuă.

- ✓ Să se utilizeze, concomitent, şi demersuri logico-deductive, de genul: de la general la particular, de la abstract la concret (concretul logic), în strânsă legătură cu folosirea instrumentului logico-matematic.
- ✓ Să se acorde un număr mai mare de „puncte de sprijin" elevilor de vârste mai mici şi la începutul predării disciplinelor de învăţământ, reducând treptat numărul acestor puncte de sprijin, în funcţie de gradele de învăţământ, cu sporirea eforturilor personale ale elevilor pentru înţelegerea celor studiate.
- ✓ Să se asigure un studiu ritmic, cu reactualizarea cunoştinţelor esenţiale, pentru a evita „pierderile" şi „golurile" de cunoştinţe, care diminuează eforturile şi capacitatea de înţelegere, asimilare, reproducere şi aplicare.
- ✓ Demersurile de predare-învăţare trebuie folosite, după caz, liniar sau concentric (în spirală).
- ✓ Controlul şi evaluarea să se îmbine cu autocontrolul şi autoevaluarea, ceea ce determină fenomenul de feedback în învăţare.

Principiul individualizării şi diferenţierii sau respectării particularităţilor individuale exprimă necesitatea adaptării (potrivirii) dinamice a încărcăturii cognitive şi acţionale a conţinuturilor şi a strategiilor instructiv-educative atât la particularităţile psihofizice ale fiecărui elev, cât şi la particularităţile diferenţiate, relativ comune unor grupuri de elevi în vederea dezvoltării lor integrale ca personalitate şi profesionalitate.

Principiul urmăreşte să asigure unitatea dintre particular şi general în educaţie, dintre obiect şi subiect al educaţiei, dintre strategiile de educaţie de grup cu cele de educaţie individuală.

În lumina *Declaraţiilor drepturilor omului* (ONU 1948), „fiinţele umane au dreptul şi şanse egale de dezvoltare şi manifestare". Este cunoscut faptul că fiinţele umane nu se nasc egal înzestrate ca posibilităţi psihofizice şi că nu au condiţii identice de dezvoltare şi manifestare.

Orice fiinţă umană se naşte şi se dezvoltă astfel încât ajunge să aibă unele particularităţi psihofizice relativ comune, dar şi anumite particularităţi psihofizice, mai ales psihice, deosebite, particulare, care alcătuiesc individualitatea fiecăreia. Ideea democratică şi optimistă că fiecare fiinţă umană este destinată să ajungă un succes animă în mod constructiv profesorii şi factorii de decizie socială şi educaţională să accepte concepţia pozitivă, de altfel, că inegalitatea psihofizică nu duce în mod automat şi fatal la inegalitatea de şanse în dezvoltare şi că tratarea individuală şi diferenţiată corespunzătoare a fiinţei umane poate să aducă contribuţii benefice în dezvoltarea personalităţii şi profesionalităţii.

Individualizarea învăţării (tratarea individuală) exprimă necesitatea de a valorifica cât mai bine posibilităţile şi eforturile individuale, atât în ceea ce priveşte persoanele înzestrate, cât şi cele mai puţin înzestrate.

În acest context, sunt folosite strategii de individualizare a învăţării ca:

- sarcini instructive (teme, lucrări etc.) individualizate în funcţie de aptitudinile, înclinaţiile, opţiunile, nivelul de dezvoltare intelectuală, coeficientul de inteligenţă etc. ale fiecărei persoane;
- fişe de lucru individualizate (iniţiate de Robert Dottrens în lucrarea *A educa şi a instrui*), de genul: *de recuperare*, pentru elevii rămaşi în urmă la învăţătură, *de dezvoltare,* pentru elevii buni şi foarte buni, *de exerciţii*, pentru formarea priceperilor şi deprinderilor, *de autoinstruire*, pentru însuşirea tehnicilor de învăţare individuală şi independentă, *fişe de evaluare*, pentru constatarea nivelului de pregătire şi asigurare a *feedbackului*, *pregătirea individuală* sub formă de meditaţii, consultaţii, discuţii şi autoinstruire.

Diferenţierea învăţării (tratarea diferenţiată) exprimă necesitatea de a adapta (a potrivi) conţinuturile şi strategiile educaţionale în funcţie de particularităţile diferenţiate, relativ comune unor grupe de persoane, cum ar fi: aptitudinile pentru matematică-fizică, tehnice, artistice etc. Diferenţierea (diversificarea) învăţării răspunde atât satisfacerii nevoilor tratării unor particularităţi individuale întâlnite la mai mulţi elevi, cât şi satisfacerii unor cerinţe sociale privind pregătirea specialiştilor. Diferenţierea învăţării se realizează prin organizarea unor grade, profiluri, secţii, instituţii şcolare sau discipline şi activităţi deosebite, diversificate, cum sunt: şcoli, tipuri (profiluri), clase specializate de: fizică-matematică, informatică, industriale, de biologie, chimie, economie, de artă, sanitare, pedagogice, educaţie fizică şi sport etc.

Reguli şi condiţii de aplicare eficientă a principiului individualizării şi diferenţierii învăţării:

- Fiecare elev (student) să fie cunoscut cât mai complet, atât ca individualitate, cât şi ca fiinţă socială pentru ca să se poată concepe şi realiza o tratare individualizată şi diferenţiată adecvată şi eficace.
- Tratarea individuală şi diferenţiată să fie îmbinată judicios cu tratarea globală, frontală de grup, asigurând atât dezvoltarea posibilităţilor individuale, cât şi a caracteristicilor comune categoriei de vârstă din care fac parte elevii (studenţii). Tratarea individuală şi diferenţiată a învăţării să fie privită ca un demers în devenire şi schimbare, pentru a adapta adecvat şi eficace conţinuturile şi strategiile educaţionale.
- Să fie folosit învăţământul programat, învăţământul asistat de calculator, care oferă conţinuturi şi strategii de tratare individuală şi diferenţiată a învăţării (programe adaptive, ritm individual de învăţare etc.).
- Elevii să conştientizeze în mod activ posibilităţile lor individuale în scopul găsirii (adaptării) de către ei înşişi a conţinuturilor şi strategiilor de învăţare potrivit specificului individualităţii lor.
- Unele conţinuturi ale învăţării să fie utilizate adecvat, în funcţie de modul de selecţie şi de organizare a grupurilor de învăţare.

În acest context, pot fi luate în considerare următoarele ipostaze

a) Pentru un *grup selectat* (clasă, an de studiu), dar *neomogen* ca înzestrare şi rezultate la învăţătură, se poate folosi un conţinut de nivel elevat pentru toate categoriile de înzestrare şi de rezultate, după schema alăturată:

FB (foarte bine)
B (bine)
S (satisfăcător)

Conţinut de nivel ridicat

Astfel de conţinut îi mulţumeşte pe cei înzestraţi (foarte buni). În acelaşi timp, oferă posibilitatea cunoaşterii de către ceilalţi elevi a nivelului lor de înzestrare (şi a rezultatelor obţinute), putând să-i determine pe unii să-şi declanşeze resurse (energii) latente spre a obţine rezultate superioare, fie că este vorba de cei buni, fie că este vorba de cei slabi. Desigur, această ipostază, pentru a oferi tuturor şanse egale de realizare, conform posibilităţilor lor, necesită activităţi şi eforturi suplimentare, atât din partea educatorilor, cât şi a educaţilor (meditaţii şi consultaţii suplimentare, în grup şi individuale, sarcini instructive diferenţiate pentru activitatea din laboratoare, cabinete, ateliere, proiecte, cercuri pe obiecte etc., studiu individual independent prelungit etc.). Această ipostază are calitatea de a nu eticheta elevii după rezultatele la învăţătură (obţinute la concursuri), oferindu-le tuturor şanse şi condiţii asemănătoare la învăţătură şi dezvoltare intelectuală şi profesională, admiţând însă competiţia loială, bazată pe posibilităţile şi eforturile de învăţare individuale. Acest sistem de învăţare este aplicat în mare măsură la treapta liceală.

Dacă se respectă cerinţele învăţământului individualizat şi diferenţiat, el dă rezultate corespunzătoare. Dacă nu se aplică cerinţele învăţământului individualizat şi diferenţiat pot apărea consecinţe nedorite, fie diminuându-se performanţele celor foarte buni, atunci când se scad exigenţele de conţinut, fie descurajându-i pe cei buni şi mai ales pe cei slabi, prin menţinerea ridicată a ştachetei conţinutului, fără acordarea sprijinului necesar învăţării lor.

b) Pentru persoanele cu *particularităţi individuale şi rezultate la învăţătură relativ asemănătoare* stabilite prin selecţie în cadrul concursurilor, cum ar fi cele legate de domeniile fizicii, matematicii, chimiei, biologiei, tehnicii, artei etc., se pot organiza grupe (clase, secţii etc.) diferenţiate de învăţătură, având conţinuturi adecvate nivelului de performanţă dovedit – foarte buni, buni şi slabi (vezi schema):

Foarte buni	**Buni**	**Slabi**
⬇	⬇	⬇
Conţinut de nivel înalt	*Conţinut de nivel mediu*	*Conţinut de nivel scăzut*

O asemenea aplicare a principiului individualizării şi diferenţierii poate fi considerată ca adecvată şi eficientă, deoarece oferă şanse şi condiţii de studiu în concordanţă cu nivelurile de înzestrare şi de pregătire proprii fiecărui tânăr studios. Această variantă pedagogică se aplică şi în unele licee cu profil, ca urmare a selecţiei prin concursuri. Nivelul conţinutului trebuie să fie astfel ridicat, încât ponderea cea mai mare să răspundă grupului pe care îl alcătuiesc cei mai buni tineri – foarte buni şi apropiaţi de aceştia.

Implementarea creativă a individualizării şi diferenţierii, obiectivată în contextul respectării celorlalte principii didactice, al asigurării unui conţinut informaţional şi acţional elevat şi al unor strategii educaţionale activ-participativ-euristice, presupune creşterea performanţelor intelectuale şi profesionale ale tuturor tinerilor studioşi şi, într-un grad maximizat, ale celor supradotaţi.

Principiul însuşirii temeinice a cunoştinţelor. Termenul de „temeinicie" include însuşiri precum: profund, serios, fundamental, complet, trainic, durabil, fiabil etc.

Principiul însuşirii temeinice nu înseamnă învăţare deplină sau desăvârşită, căci aceasta ar fi imposibilă de realizat, ar însemna stagnare în dezvoltarea personalităţii. Principiul însuşirii temeinice a cunoştinţelor exprimă o finalitate valoroasă, elevată şi eficientă a învăţării, context în care se evidenţiază următoarele semnificaţii:

- cunoştinţe esenţiale şi profunde, care asigură formarea integrală şi eficientă a personalităţii şi profesionalităţii;
- capacităţi intelectuale şi profesionale elevate;
- eficienţă ridicată în folosirea cunoştinţelor, priceperilor şi deprinderilor;
- adaptabilitatea la nou, la schimbări a cunoştinţelor teoretico-aplicative;
- capacitatea de autoinstruire, autocontrol şi autoevaluare;
- responsabilitate personală şi socială;
- integrare socioprofesională cu randament sporit, cu spirit de competiţie şi creativitate;
- evitarea alienării profesionale şi a creativităţii.

Reguli şi condiţii de aplicare a principiului însuşii temeinice a cunoştinţelor:

- ✓ Principiul să fie conceput ca un corolar (derivat concluziv nemijlocit) al tuturor principiilor didactice.
- ✓ Cel care învaţă să se manifeste treptat, în tot mai mare măsură, ca subiect al predării-învăţării.
- ✓ Studiul să se facă ritmic, cu repetare conştientă, sistematică, corectă şi activă a cunoştinţelor.
- ✓ Să se îmbine tehnicile de învăţare frontală şi în echipă cu tehnicile de învăţare individuală, de autoinstruire eficientă.

- ✓ Să se sigurare motivaţia învăţării în strânsă legătură cu anumite aspiraţii individuale, profesionale şi sociale.
- ✓ Să se manifeste capacităţile de autodepăşire a pregătirii intelectuale, profesionale şi moral-civice.
- ✓ Să se evidențieze capacităţile şi deprinderile de autocontrol şi evaluare, cu implicarea fenomenului de feedback şi altele.

Cunoaşterea şi aplicarea sistemică adecvată, elevată şi creatoare a principiilor didactice reprezintă o necesitate a modernizării şi perfecţionării şcolii şi învăţământului. Principiile didactice sunt norme generale care stau la baza teoriei și practicii educaționale, orientând conceperea, organizarea și desfășurarea procesului de învățământ. Aceste principii reflectă o generalizare a experienței pozitive din practica educațională, precum și rezultatele creativității marilor gânditori ai omenirii care au explorat problemele educației și științifice.

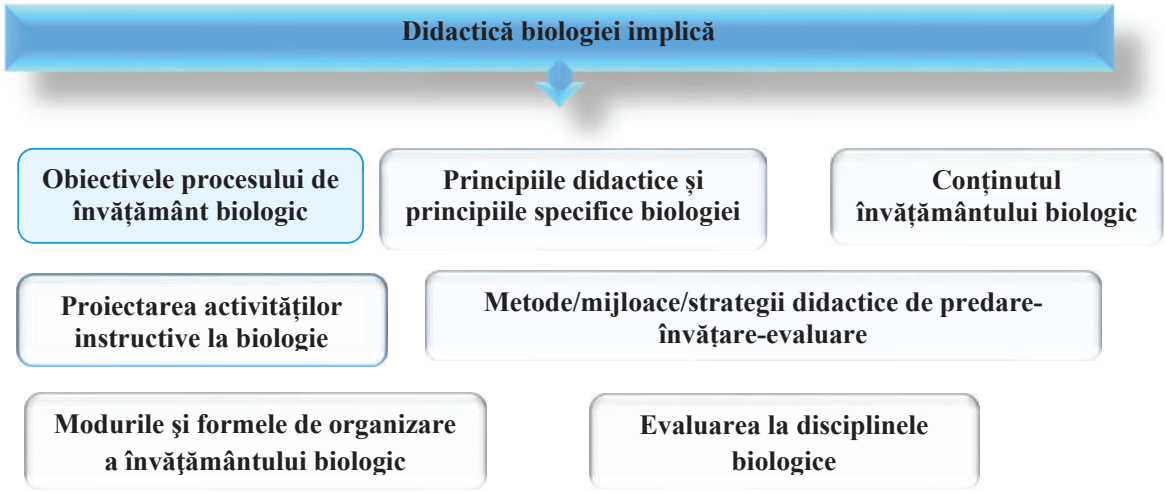
1.3.Tendințe actuale în didactica biologiei

Didactica biologiei este o disciplină atât teoretică, cât și practic-aplicativă, ce analizează procesul educațional din perspectiva predării, învățării și evaluării științelor biologice. Aceasta se ocupă cu proiectarea, organizarea, desfășurarea, evaluarea, autoevaluarea și ajustarea proceselor de instruire specifice disciplinelor de biologie. Domeniul de aplicare a didacticii biologiei include contexte formale, nonformale și informale de educație, contribuind, prin abordările lor complementare, la realizarea unui proces educațional biologic complet și integrat. Didactica biologiei joacă un rol esențial în formarea inițială și continuă a profesorilor de biologie. Este integrată sistemului ştiinţelor educaţiei, subordonată didacticii generale şi stabileşte corelaţii cu alte didactici speciale (pe specialităţi).

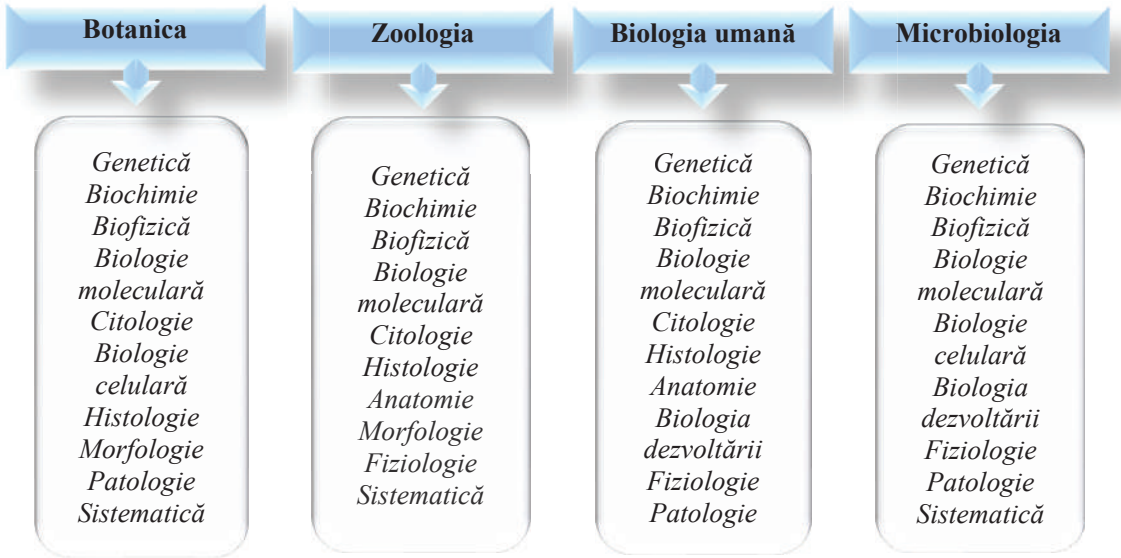
Didactica biologiei studiază: particularităţile procesului de învăţare la disciplinele biologice determinată de caracteristicile conţinuturilor acestor discipline, transpoziţia didactică a acestor conţinuturi, modalităţile de atingere a finalităţilor educaţionale specifice biologiei, formele şi modalităţile de evaluare a măsurii în care se ating finalităţile educaţionale la discipline biologice.

Temele principale de studiu în didactica biologiei privesc relaţia didactică ce se stabileşte, la nivel operaţional, între profesorul de biologie și elev, şi conţinutul învăţării la biologie, într-un spaţiu special destinat (sala de clasă/laboratorul de biologie) şi într-un timp determinat (prin orar). Analiza acestui microsistem operaţional (elev-profesor-conţinuturi) aflat în unitate funcţională, permite identificarea variabilelor (referitoare la elev, la profesor şi la conţinuturi) situate în interacţiuni multiple şi condiţionează calitatea actului didactic.

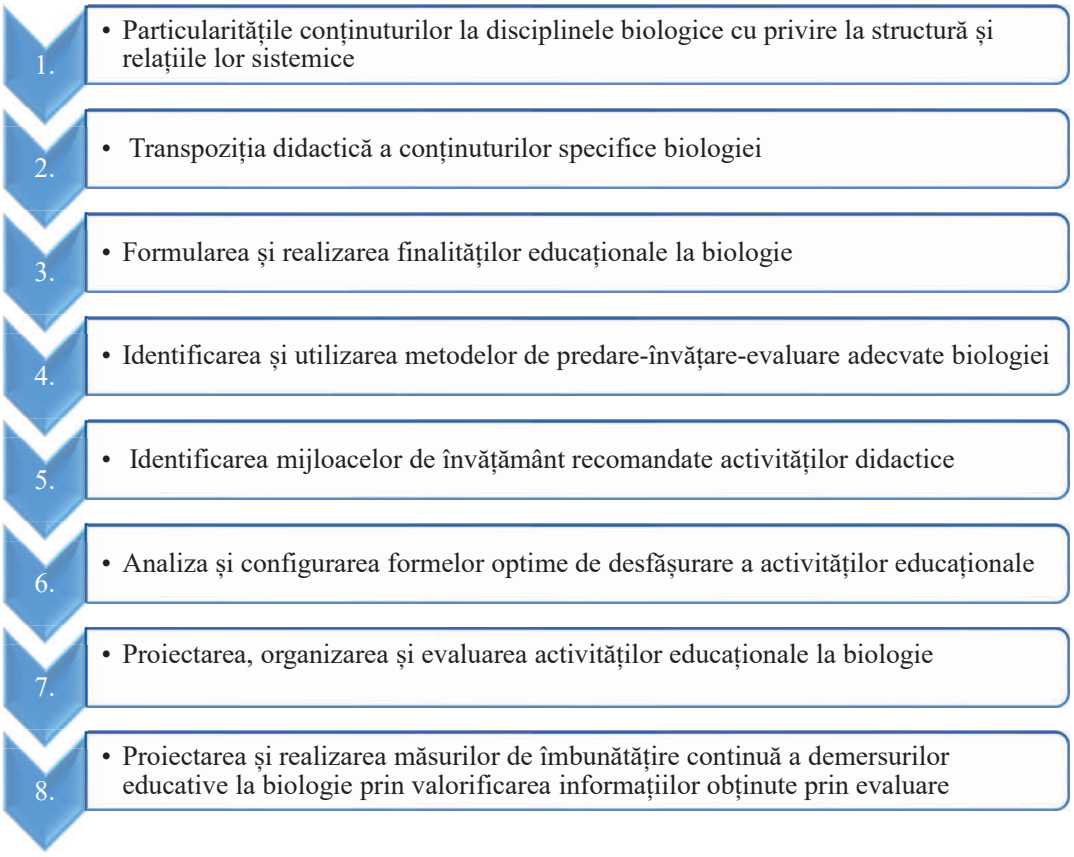
Metodica biologiei este subordonată şi integrată didacticii biologiei şi se referă la designul educaţional operaţionalizabil din punct de vedere tehnic la nivel de microsistem. Ea analizează şi propune: obiectivele, conţinuturile, formele de organizare a activităţii didactice, strategiile didactice, mijloacele de învăţământ, strategiile de evaluare a randamentului şcolar, pârghiile şi strategiile motivaţionale favorabile învăţării disciplinelor biologice.



Didactica biologiei prelucrează cunoştinţe din domeniul ştiinţific biologic şi evoluează în relaţie cu psihologia, ştiinţele socioumane, ştiinţele reale. Ea se dezvoltă pe suportul conceptual al ştiinţelor biologice redate schematic mai jos.



Didactica biologiei descrie specificul predării-învăţării-evaluării la disciplina biologie, configurat de:



În contextul dat, didactica biologiei prezintă o serie de caracteristici, pe care le expunem în cele ce urmează.

Caracterul teoretic şi practic reflectă strânsa relaţionare dintre perspectiva teoretică şi cea practică în demersul investigativ intern. Corelaţia dintre teoretic şi aplicativ este prezentă şi în raportul dintre didactica biologiei şi didactica generală: orientările didacticii generale sunt validate în practica predării şi învăţării disciplinelor biologice, iar experienţele de predare a acestor discipline sunt fundamente ştiinţifice ale didacticii generale.

Caracterul interdisciplinar: procesul de învăţământ biologic este abordat sistemic din perspective interdisciplinare: pedagogică, psihologică, sociologică, filozofică, pragmatică, axiologică ş.a.

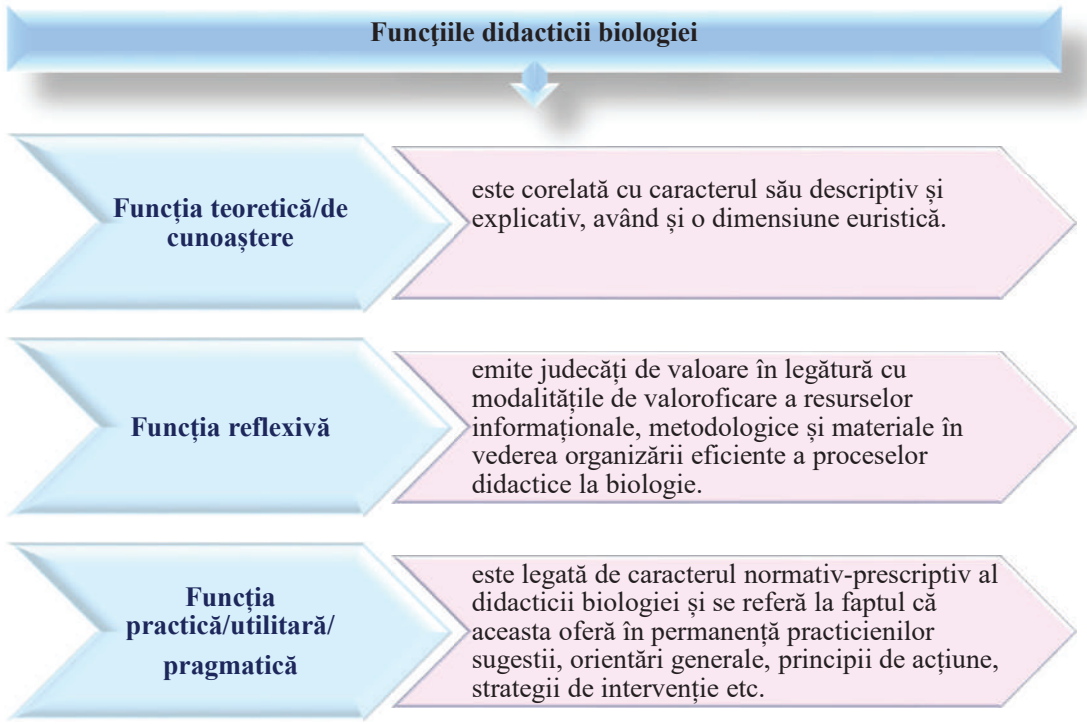
Caracterul descriptiv şi explicativ: didactica disciplinelor biologice contribuie la descrierea, analiza şi explicarea interdependenţelor dintre componentele procesului instructiv-educativ la aceste discipline în viziune sistemică (la nivel de finalităţi educaţionale, conţinuturi, strategii de predare-învăţare, de evaluare etc.).

Caracterul reflexiv: pe lângă descrierea procesului de învăţământ biologic, didactica formulează argumente, explicaţii, judecăţi de valoare referitoare la modul în care se derulează procesele educaţionale în studiul disciplinelor biologice în vederea atingerii finalităţilor propuse.

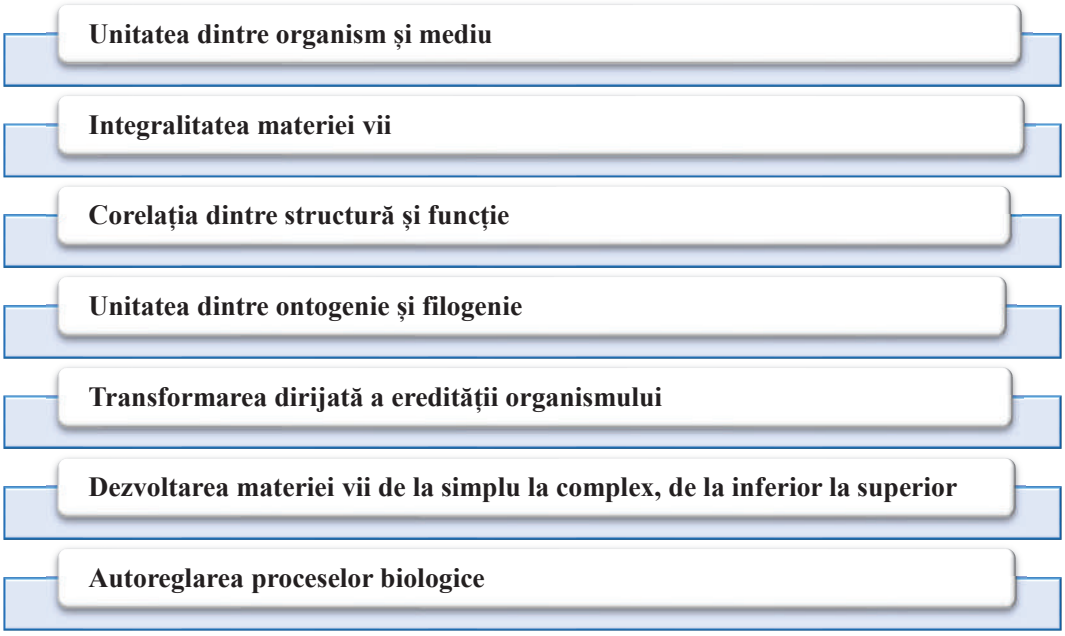
Caracterul normativ-prescriptiv: judecăţile de valoare formulate stau la baza elaborării unor recomandări, prescripţii şi norme referitoare la ameliorarea studierii disciplinelor biologice, la optimizarea continuă a proceselor curriculare. Validarea reflecţiilor şi normelor prefigurate trebuie realizată în contexte practice relevante, prin cercetări specifice, care să poată permite generalizarea concluziilor.

Caracterul prospectiv: evoluţiile înregistrate impun promovarea unei viziuni prospective, globale, de studiere anticipativă (nu doar adaptativă) a modului în care se va derula procesul instructiv-educativ în studiul disciplinelor biologice. Didactica biologiei poate fi privită ca o reflecţie de natură descriptivă, dar şi normativă, deoarece, pe lângă formularea unor explicaţii şi judecăţi de valoare, recomandă strategii, căi şi principii de acţiune pentru eficientizarea procesului de învăţământ biologic. Reflecţia de natură didactică are caracter reglator; ajustează mecanismele interne ale procesului de învăţământ biologic, imprimându-i echilibru şi perspectiva atingerii finalităţilor prescrise pentru domeniul biologiei.

Având în vedere caracterul său dual (teoretic şi practic), didactica biologiei (ca, de altfel, didactica generală şi celelalte didactici speciale) are câteva funcţii complementare:



Didactica biologiei operează cu o serie de principii fundamentale caracteristice materiei vii:



Problematica instruirii în didactica biologiei se extinde atât pe verticală (prin aprofundarea cercetărilor pentru clarificare logică, sociologică și psihopedagogică), cât și pe orizontală (prin lărgirea ariei de cuprindere, de la obiective, conținut, principii, tehnologie didactică până la tipul de arhitectură școlară și relația cu factorul uman și tehnic implicat în procesul didactic). În prezent, didactica are ca scop să demonstreze profesorului de biologie ce obiective poate atinge educația, luând în considerare circumstanțele, resursele disponibile și forțele existente.

În evoluţia actuală a didacticii biologiei se conturează trei tendinţe complementare, convergente, care contribuie la creşterea eficienţei acesteia. Cele trei tendinţe, comune diferitelor didactici speciale, sunt următoarele:

- ✓ tendinţa de a păstra cunoştinţele din didactica clasică a biologiei, cu reconsiderarea sistemului de idei cu privire la conţinutul, procesul, formele, metodele de învăţământ, din perspectiva noilor achiziţii ale ştiinţelor educaţiei, psihologiei, ştiinţelor biologice;
- ✓ tendinţa de a adăuga la didactica clasică a biologiei rezultatele ştiinţifice prelucrate, care permit modernizarea procesului de învăţământ biologic şi pregătirea calitativ superioară a profesorilor; este tendinţa de îmbogăţire continuă a conţinutului didacticii biologiei;
- ✓ tendinţa de a acorda atenţie egală aspectelor informativ şi formativ ale procesului didactic; activitatea e transferată de la educator la educat.

Modulul 2. Forme de organizare a procesului instructiv-educativ

2.1. Lecția – unitatea de bază a demersului didactic

Lecția este o entitate complexă bazată pe corelația permanentă dintre obiective, conținuturi, metode și evaluare. Didactica modernă concepe lecția ca pe un permanent dialog între profesor și elevi, care se desfășoară după un program didactic structurat și organizat în vederea atingerii obiectivelor operaționale propuse.

Conceptul de „lecție" își are originea etimologică în termenul *lectio*, care înseamnă „a citi cu voce tare", „a audia", „a medita", „a lectura". Rezumând, lecția ar însemna o solicitare din partea elevului de a memora și a reproduce cele audiate. În realitate, lecția a fost mereu perfecționată și ajustată la cerințele și standardele moderne. Aceasta asigură studierea sistematică a materiei, dozează volumul de efort cerebral, dezvoltă disciplina și interesul pentru munca școlară, stimulează capacitatea intelectuală a elevilor, curiozitatea, creativitatea și încrederea în forțele proprii.

Conceperea și desfășurarea unei lecții presupune proiectarea și desfășurarea unor etape ale lecției, cum ar fi:

1. Captarea atenției elevilor

Tehnici de captare a atenției:

- ✓ evocarea unui interes al elevului;
- ✓ efectuarea unui experiment;
- ✓ rezolvarea unui rebus, a unei situații de caz;
- ✓ povestirea unei întâmplări în care profesorul sau elevii au fost implicați etc.
- ✓ schimbarea stimulului (se analizează altă imagine, alt text, alt caz);
- ✓ prezentarea unei secvențe dintr-un film.

2. Informarea elevului cu privire la obiectivul urmărit

Comunicarea obiectivului nu trebuie percepută ca o limită restrictivă, e necesar ca aceasta să-l determine pe elev să gândească mai profund și să reflecteze asupra celor învățate. Conștientizând obiectivele învățării, elevul are posibilitatea de a-și regla propriul demers cognitiv pentru a se asigura că realizează obiectivele vizate.

3. Stimularea reactualizării cunoștințelor acumulate anterior

Actualizarea cunoștințelor anterioare se va realiza ori de câte ori este nevoie, urmărindu-se stabilirea unor relații logice prin care noile cunoștințe se integrează în sistemul celor anterioare.

4. Prezentarea materialului-stimul

Materialul-stimul poate fi un animal formolizat, o plantă ierbarizată, un model 3D a unui organ, o listă de cuvinte sau de întrebări, un desen, un joc interactiv asistat de calculator etc.

Prezentarea materialului-stimul se poate face de mai multe ori în cadrul lecției pentru a schimba dominanta și pentru a menține spiritul învățării active.

5. Dirijarea învățării

Elevul este plasat în situații variate de învățare în care este solicitat să scrie, să facă observații, să argumenteze, să deseneze, să realizeze experimente demonstrative, să formuleze concluzii, să rezolve probleme, să extragă informații dintr-un text etc. Profesorul dirijează direcția învățării prin întrebări, sugestii, prezentare de modele pentru ca elevii să poată rezolva sarcina de lucru propusă.

6. Obținerea performanței

Performanța elevilor în cadrul lecțiilor de biologie se rezumă la cunoașterea noțiunilor, interpretarea corectă a desenelor biologice, explicarea proceselor fiziologice, rezolvarea studiilor de caz, a situațiilor problemă, desfășurarea unui experiment, argumentarea răspunsului pe baza dovezilor științifice.

7. Asigurarea feedbackului

Pentru ca elevul să-și poată autoregla procesul de învățare, profesorul îi oferă feedback în diverse moduri: printr-un gest de aprobare, un zâmbet, un cuvânt. Profesorul oferă șanse de manifestare a succesului tuturor elevilor.

8. Evaluarea performanței

Pentru a fi validată performanța, profesorul ar trebui să decidă dacă aceasta reflectă cu acuratețe obiectivul vizat (de ex., poate reda elevul ideea principală dintr-un alineat cu propriile cuvinte).

9. Intensificarea retenției și a transferului

Reținerea materialului învățat trebuie să fie realizată prin recapitulări sistematice, planificate. Repetările se fac la intervale mai scurte, dar și la unele mai mari pentru a forma deprinderi de a regăsi informațiile achiziționate și a le folosi în contexte concrete. Asigurarea transferului de cunoștințe se poate realiza în mod optim prin oferirea unor sarcini noi, variate, care necesită aplicarea lucrurilor învățate în alte situații decât cele studiate.

Coordonarea lecției ca microsistem de instruire impune realizarea unui proces adecvat în raport cu resursele existente în vederea obținerii unor rezultate apreciabile din punct de vedere al celor doi „actori ai educației” aflați în permanentă interacțiune. Perspectiva realizării unei conduceri manageriale a lecției impune elaborarea unor proiecte în funcție de cerințele curriculare, bazate pe eficientizarea demersurilor instructive care se referă la corectitudinea obiectivelor operaționale, stabilirea unor resurse metodologice interactive pentru elevi, calitatea transpunerii didactice a conținutului științific, elaborarea unor tehnologii coerente de predare-învățare-evaluare.

2.2. Tipuri de lecții aplicate în practica instruirii la biologie

Tipul lecției este determinat de obiectivul principal, care poate viza comunicarea unor cunoștințe, formarea unor priceperi, deprinderi și atitudini, sistematizarea unor cunoștințe și capacități, evaluarea cunoștințelor achiziționate etc. Fiecare tip de lecție are o structură care îi permite realizarea obiectivului principal.

Lecțiile se deosebesc după câteva criterii:

- ✓ **după metodele predominant utilizate**: lecții de descoperire inductivă, deductivă, transductivă, prelegeri, lecții de problematizare, lecții de comunicare etc.
- ✓ **după sarcinile didactice fundamentale**: lecții de transmitere și dobândire a cunoștințelor noi, lecții de formare a priceperilor și deprinderilor, lecții de sistematizare și recapitulare, lecții de evaluare, lecții mixte.
- ✓ **după ponderea activității actorilor educaționali:** lecții în care predomină activitatea profesorului, lecții în care predomină activitatea elevilor, lecții în care predomină activitatea unor specialiști invitați etc.

Nu există o tipologie unică a lecțiilor și nici o structură unică pentru fiecare tip și variantă de lecție. Fiecare tip are o structură proprie, care poate fi flexibilă, adaptată și diversificată în funcție de anumite variabile: particularitățile clasei de elevi, mijloacele de învățământ disponibile în procesul instruirii, locul lecției în sistemul activităților didactice etc.

Lecția de comunicare și însușire a noilor cunoștințe

Acest tip de lecție are un obiectiv didactic fundamental: însușirea cunoștințelor, pe baza cărora elevii vor dezvolta unele capacități și atitudini intelectuale. Cele mai cunoscute variante ale acestui tip de lecții sunt:

- ✓ **lecția introductivă** – are rolul de a oferi o imagine de ansamblu asupra unei discipline sau a unui capitol și de a-i sensibiliza pe elevi în scopul eficientizării receptării noilor conținuturi;
- ✓ **lecția prelegere** – poate fi aplicată doar la clasele liceale, unde elevii au o putere de receptare foarte mare;
- ✓ **lecția seminar** – presupune dezbaterea unui subiect, în timpul orei, pe baza studiului realizat în prealabil de către elevi a unor materiale informative. Această variantă de lecție se realizează doar la clasele liceale, când nivelul de pregătire și interesul elevilor pentru disciplină sunt ridicate;
- ✓ **lecția programată** – concepută pe baza manualului, a textului programat sau a unor programe de învățare computerizate etc.

Structura generală a acestui tip de lecție este următoarea:

1. momentul organizatoric – asigură condițiile unei bune desfășurări a lecției;
2. reactualizarea cunoștințelor anterioare – de regulă, se realizează prin conversație euristică;
3. comunicarea noilor cunoștințe – etapa de bază a lecției, care ocupă partea cea mai mare a timpului. Prin strategii specifice, profesorul prezintă noul conținut și dirijează învățarea elevilor, asigurând o participare activă a acestora până la obținerea performanței vizate;
4. fixarea noilor cunoștințe – se poate realiza prin conversații, aplicații practice sau jocuri interactive asistate de calculator;
5. anunțarea și explicarea temei pentru acasă – aceasta contribuie la realizarea obiectivelor urmărite și trebuie proiectată în corespundere cu cerințele curriculare ale temei; este anunțată clar, așa încât fiecare elev să cunoască ce are de făcut.

Lecția mixtă (combinată)

Lecția mixtă vizează realizarea, în măsură aproximativ egală, a mai multor obiective: comunicare, fixare și verificare a cunoștințelor. Este cel mai frecvent tip de lecție întâlnit în practica educațională, inclusiv la lecțiile de biologie. Profesorul antrenează elevii în activități corespunzătoare tuturor sarcinilor, în așa fel încât lecția să apară ca un tot unitar, ca un sistem.

Etapele lecției mixte:

1. momentul organizatoric;

2. verificarea cunoștințelor, deprinderilor și priceperilor dobândite de către elev – se realizează printr-o conversație introductivă, în care sunt actualizate cunoștințele acumulate anterior de elevi, relevante pentru tema nouă, prin prezentarea unor situații-problemă, pentru a căror depășire sunt necesare cunoștințe noi etc.;

3. comunicarea cunoștințelor noi;

4. fixarea cunoștințelor noi prin exerciții aplicative;

5. formarea priceperilor și deprinderilor;

6. formularea concluziilor, realizarea feedbackului;

7. enunțarea explicațiilor pentru continuarea învățării și pentru realizarea temei pentru acasă.

Lecția de formare a priceperilor și deprinderilor

Acest tip de lecție are ca obiectiv formarea și exersarea deprinderilor intelectuale, motorii sau a capacităților creatoare, în funcție de specificul disciplinei. În cadrul acestui tip de lecții se urmărește familiarizarea elevilor cu diferite procedee de muncă intelectuală, obișnuirea lor cu organizarea și desfășurarea unor activități practice (realizarea modelelor de organe 3D, a desenului

biologic, organizarea lucrărilor practice, formularea concluziilor în baza celor observate), în care să aplice cunoștințele și abilitățile pe care le dețin.

Tipul respectiv de lecții poate fi întâlnit în mai multe variante:

- ✓ **lecție cu caracter practic** (aplicativ), realizată în laboratorul de biologie sau pe lotul școlar (solar);
- ✓ **lecție de laborator** – vizează desfășurarea unor experimente;
- ✓ **lecție excursie** – axată pe formarea priceperilor de observație, sinteză și concluzii;
- ✓ **lecție de formare a unor deprinderi tehnice** – se referă la operarea pe computer, utilizarea unor instrumente tehnice;
- ✓ **lecție bazată pe realizarea unor proiecte**, în mod special de cercetare;
- ✓ **lecție bazată pe activități creatoare** – bazată pe evidențierea unor lucrări de creație ale elevilor în domeniul biologiei și cunoașterii mediului (realizarea expozițiilor de desene pe diverse tematici, de modele, machete etc.).

Structura orientativă a acestui tip de lecție este: momentul organizatoric; precizarea temei și a obiectivelor; actualizarea sau însușirea unor cunoștințe necesare desfășurării activității; demonstrația sau executarea modelului – realizată de obicei de către profesor; antrenarea elevilor în realizarea activității; realizarea independentă a lucrării de către elev; aprecierea performanțelor elevilor și precizările privind modul de continuare a activității desfășurate în timpul orei.

Lecție de recapitulare, fixare și sistematizare a cunoștințelor

Tipul dat de lecție contribuie la aprofundarea și perfecționarea cunoștințelor și a competențelor elevilor, prin evidențierea conexiunilor existente între cunoștințele corespunzătoare unui modul sau mai multor module și chiar mai multor discipline școlare înrudite.

Acest tip de lecție se poate organiza: la începutul anului școlar, pentru recapitularea și sistematizarea materiei studiate în anul școlar precedent; în timpul anului școlar, pentru a fixa și a consolida materia studiată în cadrul unor teme sau module; la finele anului școlar, pentru a înlesni elevilor formarea unei viziuni de ansamblu și unitare asupra conținutului studiat.

Structura acestui tip de lecție poate fi următoarea:

- ✓ precizarea conținutului, obiectivelor și a unui plan de recapitulare;
- ✓ recapitularea conținutului pe baza planului stabilit;
- ✓ realizarea de către elevi a unor lucrări pe baza cunoștințelor recapitulate;
- ✓ aprecierea activității elevilor;
- ✓ precizarea și explicarea temei.

Lecția de verificare, evaluare și apreciere a rezultatelor școlare

Acest tip de lecție urmărește constatarea nivelului de pregătire a elevilor, dar și actualizarea și încadrarea cunoștințelor noi în viitoarele trasee de învățare. În cadrul acestor lecții se va stabili conținutul ce urmează a fi verificat și se va identifica forma de evaluare, care poate fi: scrisă, orală,

asistată de calculator sau combinată. În cazul verificării orale sau practice, aprecierea rezultatelor se realizează la sfârșitul lecției. În evaluarea scrisă, analiza rezultatelor trebuie realizată la lecția următoare. Se analizează frontal, per variantă, fiecare item și se specifică forma corectă de răspuns. La analiza itemilor, profesorul accentuează unele momente de dualitate, dacă este cazul, și este important să demonstreze calea corectă de identificare a răspunsului acceptat.

Lecția de creație

Lecțiile de creație la disciplina biologie, valorifică și dezvoltă originalitatea, inventivitatea și creativitatea elevilor (tabelul 2.1).

Tabelul 2.1. Tipuri de lecții creative

Variante de lecții	
Lecția bazată pe exerciții creative	Elaborarea machetei acizilor nucleici din materiale reciclabile (clasa a X-a), modelarea celulei animale (clasa a VII-a), rezolvarea de probleme, studii de caz la anatomia și fiziologia omului (clasa a XI-a)
Lecția bazată pe elaborarea de proiecte creative	Elaborarea unei cărți digitale de povești la modulul „Diversitatea și clasificarea organismelor vii”, clasa a VII-a
Lecția bazată pe multimedia	Elaborarea unui spot publicitar cu genericul: „Spune NU consumului de droguri” (clasa a VII-a)
Lecția de creație tehnică	Confecționarea modelului „Donders” pentru evidențierea procesului de respirație (clasa a VI-a)
Lecția bazată pe metode de stimulare a creativității individuale și de grup	Elaborarea machetei unui oraș bionic (clasa a XII-a)

2.3. Repere metodologice în organizarea și desfășurarea lecției

Reușita unei lecții este condiționată de mai multe cerințe psihopedagogice și metodice.

Profesorul trebuie să cunoască bine personalitatea elevilor pe care îi instruiește, anume: tipul de temperament, preferințele lor față de disciplină, nivelurile de pregătire, stilurile de învățare, capacitățile și competențele de activitate în grup, capacitățile de activitate independentă, spiritul de competiție, nivelul de pregătire, experiența lor cognitivă și practică, profilul de inteligență etc.

Profesorul trebuie să îmbine reușit modalitățile de educație formală, nonformală și informală.

- ✓ *Educație formală* – proces de educație integral ce se transmite în instituțiile de învățământ și se caracterizează prin învățare sistematică conform unui demers curricular.
- ✓ *Educație nonformală (necurriculară, certificată)* – activitate educațională organizată și sistematică care se realizează în afara cadrului oficial al instituției școlare, pentru a facilita învățarea atât a elevilor, cât și a adulților (ex.: cursuri autorizate).
- ✓ *Educație informală (necurriculară, necertificată)* – proces care se produce de-a lungul întregii vieți a oricărei persoane, în cadrul căreia se acumulează și se dobândesc cunoștințe, aptitudini și abilități prin intermediul experiențelor proprii (ex.: hobby-uri).

Profesorul trebuie să cunoască foarte bine toate conținuturile curriculare la disciplina biologie.

El trebuie să structureze conținuturile în funcție de anumite concepte fundamentale, astfel încât să asigure cât mai mult înțelegerea și învățarea temei în clasă.

Acesta trebuie să valorifice o gamă largă de metode didactice, atât tradiționale, cât și moderne.

Dascălul trebuie să-și dezvolte abilitățile de utilizare a unor sisteme de mijloace de învățământ care să sprijine înțelegerea, aplicarea noului, fixarea, aprofundarea, esențializarea și conceptualizarea conținuturilor.

Profesorul trebuie să îmbine diverse forme de organizare a activității elevilor așa încât să mențină spiritul lor activ și participativ în cadrul lecției, să realizeze un feedback ameliorativ continuu.

2.4. Forme de organizare a activității didactice în cadrul lecției

Formele de organizare a activității didactice reprezintă modalități specifice de realizare a activității didactice în cadrul binomului profesor-elev, în diferite contexte educaționale (în sala de clasă sau în afara ei), conform obiectivelor propuse.

O clasă de elevi poate fi organizată în trei moduri diferite pe parcursul activității didactice: frontal, în grup și individual.

Activitatea frontală reprezintă forma de organizare a procesului de învățământ care structurează corelația funcțională subiect-obiect, astfel încât profesorul îndrumă și conduce activitatea tuturor elevilor din clasă. Caracteristic acestui mod de organizare a activității este procentul majoritar de transmitere a unei informații ce trebuie asimilată de către elevi. Această formă de activitate este predominantă în cadrul lecției tradiționale, ponderea acesteia reducându-se treptat în învățământul modern (tabelul 2.2).

Tabelul 2.2. Avantajele și dezavantajele activității frontale

Avantajele activității frontale	Dezavantajele activității frontale
✓ Stimulează progresul tuturor elevilor. ✓ Transmite un volum mare de informații într-un timp scurt. ✓ Realizează o omogenizare a colectivului de elevi cu care se lucrează.	✓ Posibilitatea de motivare și dezvoltare a aptitudinilor individuale este scăzută. ✓ Dacă numărul de elevi în clasă este mare, apar dificultăți privind antrenarea tuturor membrilor clasei. ✓ Se menține un climat de competiție. ✓ Este dificilă realizarea colaborării între elevi cu posibilități diferite.

Activitatea individuală reprezintă forma procesului de organizare care structurează corelația funcțională subiect-obiect la nivelul unor raporturi directe, nemijlocite, realizate între profesor și elev. Această formă de activitate presupune realizarea de către elev a anumitor sarcini școlare, independent de colegii săi, asigură antrenarea elevilor într-un efort propriu, în ritm propriu (tabelul 2.3).

Tabelul 2.3. Avantajele și dezavantajele activității individuale

Avantajele activității individuale	Dezavantajele activității individuale
✓ Crește capacitatea de acțiune independentă a elevului. ✓ Dezvoltă capacitățile de formare a manierelor autoinstructive.	✓ Există riscul neîncadrării tuturor elevilor în activitate. ✓ Lipsește total colectivul de elevi ca factor educativ. ✓ Se consumă timp și energie pentru fiecare elev în parte.

Activitatea în grup reprezintă o formă de organizare a procesului de învățământ care structurează corelația funcțională subiect-obiect la nivelul unor microcolectivități în cadrul clasei de elevi.

Acest tip de activitate este o formă eficientă de realizare a învățământului axat pe competențe. Dimensiunea grupului poate varia în limite destul de mari: de la 2 până la 18 elevi. La lecțiile de biologie grupele sunt formate, de obicei, din 5 sau 6 elevi. Mărimea acestora depinde

de caracterul sarcinii care trebuie realizată, de condițiile materialelor existente, de numărul de elevi în clasă. Preferabile sunt grupele eterogene după sex, capacități, trăsături de voință și caracter.

Activitățile în grup se pot desfășura utilizând diverse tehnici și metode care stimulează învățarea și cooperarea, cum ar fi: tehnica „Turul galeriei", metoda învățării-predării reciproce, brainstormingul, metoda „Frisco", metoda recenziei prin rotație etc.

Avantajele și dezavantajele metodei activității în grup sunt prezentate în tabelul 2.4.

Tabelul 2.4. Avantajele și dezavantajele activității de grup

Avantajele activității în grup	**Dezavantajele activității în grup**
✓ Orientează spre conștientizarea interesului comun și convergența de interese. ✓ Formează și dezvoltă spiritul de cooperare. ✓ Formează abilități de convingere, comunicare, negociere, compromis. ✓ Determină creșterea respectului de sine, a încrederii în forțele proprii. ✓ Consolidează relațiile dinter elevi cu diferite niveluri de asimilare a cunoștințelor. ✓ Solicită spiritul activ și independent al elevilor. ✓ Stimulează spiritul de inițiativă, de concurență.	✓ Necesită o pregătire minuțioasă din partea profesorului. ✓ Necesită resurse de timp mult mai mari. ✓ Implică disensiunea ca sursă a tensiunilor, opoziției, conflictelor și blocării activităților colective. ✓ Apare pericolul scăderii densității transmiterii cunoștințelor. ✓ Scade ritmul de învățare a unor elevi dotați. ✓ Dialogurile consumă mult timp – uneori ineficient. ✓ Frecvent, se impun doar punctele de vedere ale unor participanți. ✓ Poate favoriza pasivitatea, conformismul, invidia, tendința de dominare, superficialitatea în asimilarea cunoștințelor.

Profesorul va organiza activitățile didactice astfel încât să sporească șansele de reușită ale atingerii obiectivelor propuse, adoptând o varietate de activități la specificul și potențialul elevilor săi.

2.5. Alte forme de organizare a procesului didactic

În prezent, problema educației este destul de acută. În instituțiile de învățământ general se înregistrează o reducere a orelor alocate studierii disciplinelor biologice. În același timp, cantitatea de informații pe care elevii trebuie să le învețe, iar profesorii – să le transmită, în consecință, rămâne neschimbată. În rezultat, multe dintre subiectele interesante din biologie sunt studiate superficial. Aceasta, la rândul său, duce la scăderea interesului elevilor pentru materie.

Problema activării interesului cognitiv în rândul elevilor este una dintre problemele-cheie ale educației moderne. Societatea are nevoie de un absolvent care să gândească independent, să observe și să rezolve creativ problemele emergente, iar sarcina societății este să ia în considerare și să dezvolte abilitățile tuturor reprezentanților săi. Din păcate, nu fiecare persoană își poate realiza abilitățile. Multe depind atât de familie, cât și de școală. Una dintre posibilitățile de a soluționa aceste probleme este activitatea extracurriculară la biologie, care reprezintă oportunitatea prin care profesorul interacționează cu elevii în vederea atingerii unui scop comun – creșterea nivelului de cunoștințe. Activitățile extracurriculare sunt în mare parte active. Sarcina școlii este de a motiva elevul și de a-i dezvolta abilitățile, ajutându-l în același timp să-și realizeze propriile idei. În acest context, activitățile extracurriculare la biologie, logic structurate, care se desfășoară nu conform planului lecției, ci într-un mod mai liber și mai interesant, sunt potrivite pentru aceasta. Elevii au posibilitatea să propună subiecte pentru activitățile extracurriculare pe baza propriilor interese.

2.5.1. Conceptul de activitate extracurriculară în biologie

Rolul activităților extracurriculare este stimularea interesului și activarea abilităților creative la elevi, efectuate cu pasiune și talent. Prin urmare, activitatea extracurriculară ar trebui să fie variată, versatilă și să nu dubleze munca academică în școală. Utilizarea unor tematici în activitățile extracurriculare necesită experimente efectuate în condiții adecvate, dezvoltă abilități de cercetare și de autoafirmare la elevi. Totodată, activitățile extracurriculare pot contribui și la alegerea unei viitoare profesii, având un impact direct asupra profilului educației în școală.

Activitățile extracurriculare se pot planifica și organiza după mai multe aspecte: numărul de participanți (activități extracurriculare *individuale* și *de grup*); implementarea activităților într-un anumit interval de timp (*episodic*e – excursii, olimpiade, conferințe, concursuri și *permanente* – cercuri, cluburi, vizite didactice în parcuri, grădini și muzee de științe naturale); după conținut (activități extracurriculare la: botanică, zoologie, anatomie, fiziologie și igiena omului).

2.5.1.1. Cercul de biologie

Cercul de biologie corect integrat în activitatea instructiv-educativă a elevilor reprezintă una dintre cele mai importante forme de activitate extracurriculară, deoarece conţinutul ştiinţific, caracterul atractiv şi varietatea activităţilor desfăşurate oferă largi posibilităţi de dezvoltare a iniţiativei creatoare, a spiritului de observaţie. Totodată, trezeşte în rândul elevilor dragostea pentru natură, dorinţa de a studia, cerceta, descifra „enigmele” naturii. Cercurile didactice îmbină

în mod armonios activitatea individuală cu cea colectivă, iar prin conţinutul organizatoric şi modul de desfăşurare a activităţilor asigură un cadru ce stimulează manifestarea liberă a înclinaţiilor şi capacităţilor de investigare şi de creaţie ale elevilor.

Constituit pe baza liberei alegeri, cercul îşi afirmă influenţa asupra capacităţii de gândire, precum şi asupra formării, consolidării şi perfecţionării deprinderilor, lărgind totodată şi aria de cunoştinţe a elevilor.

Scopul cercului de biologie permite gruparea unui număr mai redus de elevi (20-30) după interese și aptitudini, asigură respectarea preferințelor individuale în ceea ce privește diversitatea tematicii de cercetare, introduce o mai mare varietate de procedee didactice, dezvoltă abilitățile de observare, creativitate, aplicabilitate, experimentare și reprezintă o formă importantă de legătură a școlii cu viața reală. Munca în colectiv îi permite elevului posibilitatea de a se cunoaște pe el însuși, de a-și verifica anumite opinii, aptitudini și înclinații, de a le compara cu ale celorlalți colegi, de a se afirma și de a-și promova inițiativa. Relațiile în cadrul cercului au o însemnătate specială, contribuind la restructurarea unor interese și proliferarea anumitor trăsături de caracter. Spiritul de competiție, tendința de afirmare, caracteristice vârstei școlare, determină o atitudine pozitivă față de sarcinile primite.

Planul de activitate pentru fiecare ședință este coordonat de biroul de organizare a cercului, din care fac parte elevii pasionați de biologie și cadre didactice. Tematica ședințelor, de cele mai multe ori, corespunde intereselor membrilor cercului, abordându-se diferite aspecte ale biologiei din sfera instituției de învățământ, ținându-se seama de baza didactică și de perspectiva școlii. Totodată, face posibilă colaborarea cu unitățile corespunzătoare din localitatea respectivă sau localitățile învecinate, unde se pot organiza vizite de studiu și documentare, excursii etc.

În cadrul organizării unei ședințe a cercului pe o anumită temă din biologie, deseori se stabilește un algoritm ce include: *etapa introductivă* (de orientare), de obicei de natură teoretică, urmată de anumite sarcini independente pentru membrii cercului (în principal, orientată spre cercetare), *etapa de raportare*, urmată de *editarea materialului* publicitar. La etapa introductivă se stabilesc obiectivele și se discută conținutul temei abordate. După munca preliminară de familiarizare, se distribuie de către profesorul responsabil sarcinile individuale sau de grup pentru munca de cercetare independentă. La etapa de finalizare a ședinței cercului, elevii raportează despre munca depusă, completată cu diverse materiale, inclusiv produse digitale. Cadrele didactice responsabile de cerc monitorizează permanent activitatea elevilor/studenților implicați și performanțele acestora, precum și evoluția lor în timp.

Planificarea calendaristică a activităților din cadrul cercului asigură caracterul sistematic al informației științifice și de popularizare care urmează a fi transmise elevilor/studenților pe parcursul întregului an de studii. Ședințele cercului de biologie se organizează de obicei o dată pe lună.

Educația ecologică în cadrul cercului de biologie

Lumea este un loc plin de nenumărate posibilități. Pe măsura avansării în tehnologii, există riscul de a dăuna mediului. În acest context, obiectivele de dezvoltare durabilă au devenit priorități până în anul 2030, fiind înaintate numeroase inițiative, bunăoară *educația pentru mediu*.

Educația ecologică este un proces care urmărește îmbunătățirea calității vieții, oferind elevilor/studenților „instrumentele" potrivite de care au nevoie pentru a învăța cum se pot rezolva și preveni problemele de mediu. Educația pentru mediu la cercul de biologie contribuie la acumularea de cunoștințe, abilități, motivații, valori și asumarea responsabilității de către elevi/studenți în aspectele legate de utilizarea energiei, a apei, reciclarea materialelor utilizate, transport etc.

Discutarea problemelor de mediu în cadrul cercului poate ajuta elevii să învețe cum să gândească, inclusiv cum să rezolve probleme, să ia decizii, să compare opțiunile și să alinieze valorile la acțiunile personale. Obiectivele educației ecologice sunt similare celor din întreaga lume:

- ✓ protecția și, acolo unde este necesar, restabilirea structurii și funcționalității sistemelor naturale din localitatea, respectiv ținutul natal;
- ✓ încetarea degradării biodiversității;
- ✓ protecția solului împotriva eroziunii și poluării;
- ✓ protecția habitatelor din localitate;
- ✓ implementarea diferitelor proiecte școlare de protecție a biodiversității.

Educația ecologică este și o cultură în sensul învățării unor lucruri elementare pentru a produce un impact pozitiv asupra mediului. În acest sens se pot evidenția următoarele aspecte:

Conștientizare: înțelegerea de către elevi a problemelor de mediu;

Cunoștințe: înțelegerea modului în care funcționează mediul înconjurător, în care interacționează oamenii cu mediul, inclusiv problemele rezultate din această relație;

Atitudine: achiziționarea unui set de valori și sentimente de grijă pentru mediu, motivație, devotament și implicare în menținerea calității mediului;

Aptitudini: aplicarea în practică a abilităților necesare pentru a identifica și investiga unele aspecte existente care necesită o rezolvare urgentă;

Participare: acumularea experienței și aplicarea competențelor dobândite pentru acțiuni pozitive și bine gândite care vor duce la rezolvarea cu succes a problemelor de mediu.

Actualmente, școlile și universitățile sunt din ce în ce mai solicitate să acționeze ca modele pentru dezvoltarea durabilă. Întreaga abordare a educației de mediu și a învățării pentru durabilitate încorporează toate aspectele unei instituții, cum ar fi: curriculum, activități extracurriculare, formarea profesorilor, resurse umane, infrastructură, operațiuni și procese.

Educația ecologică reprezintă totodată și domeniul de studiu interdisciplinar pe tot parcursul vieții, care ajută la stimularea curiozității și a entuziasmului elevilor/studenților, îi încurajează să exploreze și să se angajeze în descoperirea directă a lumii din jurul lor. Există tot mai multe dovezi cu privire la beneficiile pe scară largă ale educației pentru mediu, inclusiv impactul pozitiv asupra performanței academice, a motivației și interesului pentru școală, a abilităților sociale și emoționale, a interesului și angajamentului civic.

Școala generală este un moment important pentru inițierea discuțiilor cu elevii/studenții despre durabilitate, deoarece la acest nivel se pot sugera practici, care se transformă treptat în obiceiuri, urmate pe tot parcursul vieții. Dar explicarea acestui concept, uneori, poate fi dificilă. O definiție tot mai des întâlnită, potrivită pentru elevi/studenți, ar fi atitudinea față de satisfacerea cerințelor proprii fără a afecta posibilitatea celorlalți de a-și satisface propriile nevoi, în viitor. Or, aceasta înseamnă abordarea provocărilor de mediu, sociale și economice prin prisma bunăstării și rezilienței pe termen lung, cum ar fi: reducerea emisiilor de carbon, conservarea resurselor naturale și promovarea echității sociale. Elevii/studenții care învață astăzi despre natură, schimbările climatice, durabilitate și sustenabilitate vor avea în curând viitorul planetei noastre în mâinile lor.

Deci, cum să li se sugereze elevilor/studenților să gândească sustenabil?

Sugestii de tematici pentru cercul de biologie

Tema 1. ***Plantează... orice***

Una dintre cele mai cunoscute activități de educație ecologică care se poate face cu elevii/studenții și este direct corelată cu anumite aspecte științifice este sădirea plantelor. Indiferent de speciile de plante (arbori, arbuști sau plante ierboase), de substraturile utilizate (prosoape de hârtie umedă, seră sau minigrădină școlară experimentală), există nenumărate beneficii pentru cei implicați. Pe lângă șansa de a intra în legătură directă cu mediul înconjurător și de a-i învăța practici agricole durabile, studiile arată că grădinăritul cu elevii/studenții contribuie la îmbunătățirea rezultatelor lor la unele discipline biologice. Totodată, cei implicați în asemenea proiecte au o preferință crescută pentru un mod de viață sănătos.

Înregistrarea datelor referitoare la creșterea și transformările unei plante, începând cu sămânța și terminând cu fructificarea, reprezintă o modalitate pentru determinarea eleviilor/studenților să înțeleagă mai bine și unele aspecte ale ontogenezei plantelor, de exemplu, ciclul de dezvoltare. Procesul de germinare a semințelor și diagramarea creșterii plantelor oferă elevilor/studenților o experiență care îi ajută să-și consolideze înțelegerea asupra ciclurilor de reproducere, germinației, creșterii și protecției plantelor. În acest context, se poate recurge la elaborarea de către elevi/studenți a unui jurnal de cercetare în care pot fi incluse datele observate după modelul dat:

Nume/Prenume:_____ Data: _____

Înregistrarea datelor referitoare la creșterea plantelor

Săptămâna 1:

Înlțimea	*Numărul de frunze*	*Notițe*

Săptămâna 2: …

Tema 2. ***Varza colorată și proprietățile solului***

Pentru extragerea pigmentului din mugurele de varză este nevoie de o varză colorată, un vas termic rezistent, un aragaz, apă potabilă. Procesul de obținere a pigmenților din varză constă în prelucrarea termică a acesteia prin fierbere, în rezultat obținându-se o soluție de culoare violetă. Aceasta se datorează faptului că în celulele mugurelui de varză sunt pigmenți antociani (*gr. anthos* – „floare”, *cyanos* – „albastru”), responsabili de culorile: roșu, violet și albastru.

Poate oare soluția violetă obținută din varză să-și schimbe culoarea?

Pentru a analiza această proprietate, se pot folosi: soluția extrasă din varza colorată, filtrată și răcită, oțet sau suc de lămâie, apă minerală, apă potabilă, apă din robinet, 5 pahare identice a câte 200 ml fiecare, bicarbonat de sodiu, hârtie, o foarfecă, un stilou, o lingură de masă.

Cum se procedează în continuare?

Într-un pahar se toarnă 100 ml de oțet. În următoarele 3 pahare se toarnă câte 100 ml de apă. În unul dintre aceste 3 pahare se adaugă o lingură de bicarbonat de sodiu și se agită. În al doilea pahar se toarnă o lingură de oțet, iar în al treilea pahar – ½ lingură de oțet. În al cincilea pahar se toarnă 100 ml apă minerală. În fiecare pahar se adaugă câte 10 ml de suc de varză colorată și se agită.

Ce se întâmplă?

În paharul cu oțet, soluția de varză se colorează în roșu-aprins, iar în paharul cu apă potabilă și bicarbonat de sodiu, culoarea soluției se schimbă din albastră în verde-smarald. În paharul cu apă minerală, soluția de varză colorată la început are culoarea roșie, care, treptat, se transformă în albastră.

De ce?

Pigmentii (antocianii) din frunzele de varză colorată reprezintă acizii, care-și schimbă culoarea în roșu când nimeresc în soluții acide. În soluțiile bazice, culoarea pigmenților variază de la albastru la violet, iar în medile alcaline – de la albastru la verde-smarald. Culoarea de la urmă se formează din antociani combinați cu alți pigmenți coloranți, de exemplu, flavonoide, care, la fel, se întâlnesc în varza colorată și care, în soluțiile bazice, capătă culoarea galbenă. În apa minerală, soluția de varză colorată la început este de culoare roșie, care, treptat, se transformă în albastră.

În acest context se pot trage următoarele *concluzii*.

Dacă varza crește pe soluri acide, ea capătă culoarea roșie, iar dacă plantele de varză cresc pe soluri bazice, acestea obțin culoarea albastru-violet. De aceea, în unele regiuni, varza colorată se numește roșie, iar în altele – albastră.

Tema 3. ***Poluarea cu plastic***

Conform rezultatelor specialiștilor din domeniu, la nivel global, din cele 7 miliarde tone de deșeuri de plastic acumulate, doar 10 % sunt reciclate. Descompunerea ambalajelor de plastic poate dura până la 450 de ani, iar a unui singur pai de plastic – până la 200 de ani! Descompunerea deșeurilor de plastic în gropile de gunoi eliberează gaze cu efect de seră în atmosferă, contribuind esențial la schimbările climatice, care sunt tot mai evidente în ultimii ani.

2.5.1.2. Excursia

Preocuparea elevilor/studenților pentru mediu, biodiversitate, durabilitate, sustenabilitate, valorile și beneficiile acestora sunt importante și este necesar ca acestea să fie menținute prin instruire. În acest context, se poate folosi și excursia ca metodă ce oferă experiențe de stimulare a interesului și a motivației elevilor/studenților în perceperea unor aspecte direct din natură, precum și în consolidarea abilităților de observare, sociale și personale.

Organizarea și desfășurarea unei excursii presupune o pregătire minuțioasă a profesorului (echipei de profesori, în colaborare cu câțiva părinți, un cadru sanitar, un specialist în urgențe medicale), care constă în documentare privitor la locul/zona selectat/ă, precum și la competențele relaționale.

Demersul unei excursii poate să conțină scopul principal al unui proiect, care să includă: data, tema, scopul și obiectivele propuse, itinerarul, organizarea acțiunii, activitatea profesorilor și elevilor/studenților, precum și evaluarea.

Din punct de vedere didactic, pentru elevi/studenți, excursiile poartă un caracter mai flexibil și variat comparativ cu lecţia organizată în clasă.

În timpul excursiei, cadrele didactice dirijează procesul de desfășurare a activității respective. Elevii/studenții au posibilitatea să-și facă notițe în cazul unor aspecte care îi interesează sau chiar să elaboreze fișe de monitorizare a excursiei. Competențele achiziționate în timpul excursiei pot fi valorificate atât în cadrul unor lecții, la care se pretează, precum și la unele activități ce țin de educație și cultură generală.

De cele mai dese ori, la biologie se organizează excursii tematice care includ următoarelor etape:

***1. Etapa tehnico-organizatorică, care presupune*:**

- ✓ stabilirea scopului și a obiectivelor;
- ✓ alegerea destinației excursiei în acord cu părerile argumentate ale elevilor/studenților;
- ✓ stabilirea itinerarului excursiei conform obiectivelor propuse;

- ✓ pregătirea de către elevi/studenți a rechizitelor de lucru necesare;
- ✓ precizarea și analiza aspectelor de floră și faună din zona respectivă;
- ✓ identificarea particularităților biologice și ecologice ale taxonilor de plante și animale, răspândiți în zona dată;
- ✓ organizarea elevilor/studenților și motivarea lor pentru realizarea sarcinilor pe care urmează să le îndeplinească;
- ✓ prevenirea și gestionarea unor posibile situații imprevizibile.

2. *Etapa activității didactico-științifice*

Coordonatorul/ii excursiei va/vor contribui la:

- ✓ dirijarea procesului de observare, stimulând elevii/studenții să-și facă notițele corespunzătoare referitor la locul vizitat, inclusiv referitor la speciile de plante/animale ocrotite și cele incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova;
- ✓ formarea unor competențe specifice, privitoare la: identificarea unor specii de plante/animale; compararea unor tipuri de ecosisteme naturale și antropizate; aplicarea unor algoritmi de investigare, experimentare, rezolvarea situațiilor de problemă; prelucrarea datelor înregistrate și elaborarea concluziilor; elaborarea unor rapoarte, care includ observații, opinii proprii, identificarea unor probleme și propuneri de soluționare, concluzii și diferite materiale demonstrative;
- ✓ crearea unui mediu adecvat de comunicare în condiții de manifestare liberă;
- ✓ manifestarea și stimularea imaginației și a entuziasmului elevilor/studenților;
- ✓ crearea posibilității de trecere de la expuneri teoretice la acțiuni concrete de aplicare în practică;
- ✓ formarea abilităților practice;
- ✓ oferirea unui cadru eficient de consiliere sub diferite aspecte: autocunoaștere, comunicare eficientă, stil de viață, orientare profesională etc.

3. Etapa de evaluare

Revenind în instituția de învățământ, elevii/studenții vor:

- ✓ prezenta materialele colectate;
- ✓ elabora referate ce vor include scopul și obiectivele excursiei; conținutul activității și concluziile, precum și materiale ilustrative.

Sugestii de excursii cu elevii/studenții

Rezervația „Codrii”

Se întinde pe o suprafață totală de 5177 ha. Rezervația găzduiește plante care au supraviețuit încă epocii glaciare. Aici se întâlnesc copaci de gorun, fag și stejari seculari. La fel, pot fi văzute peste 100 de specii de păsări, inclusiv cucul, care ne numără anii. Se mai întâlnesc amfibieni (7 specii), reptile (6 specii) și peste 8000 de specii de insecte. Covorul ierbos este format din peste 750 de specii de plante. Se găsesc și multe specii de ciuperci (comestibile și toxice). Din

rezervație face parte Muzeul Naturii, care oferă o incursiune fascinantă în lumea florei și faunei din zona centrală a Moldovei.

Rezervația Naturală „Pădurea Domnească”

Este o arie protejată din raionul Glodeni al Republicii Moldova, fondată în anul 1993. Amplasată în lunca râului Prut, este unică prin biodiversitate, tipurile de soluri și relief. Scopul principal al acestei rezervații este păstrarea celor mai reprezentative păduri de luncă și conservarea unor comunități de plante și animale rare. Este cea mai în vârstă pădure din ținutul nostru și una dintre cele mai vechi păduri de luncă din Europa.

Rezervația Naturală „Plaiul Fagului”

Se află în direcția nord-vestică a Chișinăului, în apropiere de Ungheni. Habitatul de aici posedă o mare diversitate botanică și faunistică, adăpostind peste 900 de specii de plante, 40 de specii de animale, inclusiv cerbul nobil și cerbul pătat, jderi, bufnițe, 140 de specii de păsări și multe alte viețuitoare.

Parcul Țaul

Parcul Țaul este unul dintre cel mai frumoase parcuri din Moldova. Este și cel mai mare parc din țară și unul dintre cele mai mari din Europa de sud-est. Geografic, este situat în imediata apropiere a satului Țaul, raionul Dondușeni, la o distanță de șase kilometri de centrul raional și la aproximativ 200 de kilometri de Chișinău. Fondat în anii 1901-1904 ai secolului trecut de către cunoscutul arhitect-peisajist I. Vladislavski-Podalko, acest parc reprezintă un monument de arhitectură peisagistică. Aici cresc salcâmi plângători, arțari în formă sferică, stejari piramidali, arțari cu frunze roșii, arțarul american, fagul decorativ și alte specii de plante, dar și de animale.

Localitatea Lalova

Satul Lalova din raionul Rezina a devenit faimos în rândul turiștilor de mai mulți ani, în mare parte, datorită pensiunii „Hanul lui Hanganu”, care se află pe malul râului Nistru. Potrivit localnicilor, Lalova este satul unde peisajele de poveste îți mângâie privirea. Este unul dintre puținele locuri ideale pentru ca să „prinzi aripi și să zbori” la propriu cu parapanta deasupra bătrânului Nistru.

Rezervația peisagistică Țâpova – un ecosistem unic

Este situată pe malul drept al fluviului Nistru, între satele Horodişte şi Ţâpova (raionul Rezina), întinzându-se pe 306 ha. Înconjoară pitorescul sat cu același nume și dezvăluie un relief fascinant, modelat de milenii, de fluviul Nistru. Formația acestui peisaj a fost puternic influențată de valea în formă de chei a râului Ţâpova și ale afluenților săi, precum și de formațiunile carstice, cum ar fi dolinele și peșterile din versanții abrupți. Aceste caracteristici geologice îi conferă rezervației un grad înalt de atractivitate, creând un mediu sălbatic fascinant.

Naslavcea – una dintre cele mai frumoase priveliști către Nistru

Din localitatea Naslavcea, aflată pe malul râului Nistru, între dealuri înalte pitorești se deschid priveliști deosebit de frumoase către râu. Nistrul, curgând între dealuri și sate, formează

curbe ciudate și spală insula împădurită, numită „Inima Moldovei”. Este unul dintre locurile preferate ale fotografilor moldoveni și cei străini.

Defileul Văratic – un monument al naturii cu privelişti unice

Este amplasat la nordul Moldovei, în apropierea lacului Costești-Stânca și a grotelor din Duruitoarea. Acest monument al naturii s-a format pe parcursul multor sute de mii de ani. Este format din corali, moluște și alte zăcăminte din epoca paleolitică. Întreg defileul este o zonă pitorească cu o mulțime de peisaje.

„Suta de Movile” – monument al naturii

Acest monument al naturii este singurul loc din Europa unde sunt concentrate, într-un număr mare, recife submarine ale mărilor antice, care acopereau pe atunci acest teritoriu – Marea Tortoniană şi cea Sarmatică. În prezent, aici cresc în abundență garofițele sălbatice, negara, ochiul-boului și multe alte specii de plante, care bucură privirile trecătorilor, dar și animale.

Monumentul natural „Cheile Butești”

Este una dintre cele mai pitorești formațiuni naturale din perioada preistorică, a cărei lungime atinge 2 km. Se află în raionul Glodeni. Ca şi întregul şir de toltre ale bazinului Prutului Mijlociu, s-a format cu 15-20 de milioane de ani în urmă, în apele tropicale ale Mării Sarmațiene. Râuleţul Camenca a săpat un pitoresc canion în recifii calcaroşi. Aici s-a format peştera naturală „Cheile Butești”, care a fost locuită din cele mai străvechi timpuri, aproximativ cu 300 mii de ani în urmă.

2.5.1.3. Concursurile școlare

Concursurile școlare fac parte din seria de activități extracurriculare la care elevii pot lua parte opțional sau la recomandarea cadrului didactic. Aceste activități au ca obiectiv general promovarea ideilor de competiție și performanță a studiului la disciplinele prevăzute în curriculumul școlar și se adresează elevilor cu aptitudini, înclinații și interese deosebite. A participa la un concurs înseamnă a învăța să accepți că te poți încadra într-una din cele două categorii: cei care pierd și cei care câștigă. Pentru unii elevi, această lecție poate fi mai ușoară sau mai grea, în funcție de felul în care trăiește această experiență.

Cele mai frecvente concursuri școlare sunt: olimpiadele școlare organizate de către Ministrul Educației și Cercetării al Republicii Moldova, concursurile organizate de fundații culturale private, concursuri locale organizate de cadrele didactice universitare sau școlare.

Pentru participarea în număr cât mai mare a elevilor la aceste concursuri este recomandabilă menținerea unei legături strânse cu părinții pentru prezentarea ofertei de concursuri și pentru dezvoltarea dorinței acestora de a susține participarea copilului la astfel de evenimente. În organizarea unui concurs școlar este indicat să fie respectate următoarele etape:

1. stabilirea tematicii de concurs și aprobarea acesteia de către conducerea unității de învățământ;
2. identificarea sponsorilor pentru susținerea activității;

3. elaborarea unor strategii de colaborare între factorii implicați în organizarea concursului (școli, universități, autorități locale, organizații neguvernamentale etc.);
4. delimitarea nivelurilor de desfășurare a concursului: etapa școlară, municipală, raională, națională, internațională;
5. stabilirea competenței și atribuțiilor comisiilor de organizare și evaluare a concursului, stipulate în Regulamentul de concurs;
6. precizarea formelor de desfășurare a concursului: format online, offline, scris, oral, practic;
7. stabilirea criteriilor de acordare a premiilor, diplomelor, stipulate în Regulamentul de organizare și desfășurare a concursului.

În cadrul concursurilor, elevii premianți se pot bucura de premii bănești și materiale didactice în limita fondurilor disponibile. Organizarea concursurilor la disciplinele școlare oferă numeroase beneficii elevilor, precum:

- ✓ ***Le dezvoltă gândirea critică și analitică.*** Prin participarea la olimpiade și concursuri elevul își exersează și dezvoltă gândirea abstractă, logică, rezolvă mai ușor probleme, găsește mai simplu soluții creative.
- ✓ ***Îi învață disciplina și cum să-și organizeze timpul.*** Pregătirea pentru concursuri și olimpiade presupune o rutină bine stabilită, multe ore de studiu, o organizare excelentă și o gestionare a timpului excepțională. Perseverența, răbdarea sau responsabilitatea sunt învățate și conștientizate în așa fel încât rezultatele să fie cele mai bune în orice context.
- ✓ ***Le testează cunoștințele deja asimilate.*** Nivelul pe care l-a atins elevul în clasă nu este suficient pentru a putea spune dacă e bun sau nu. Cunoștințele asimilate corect sunt testate cel mai bine la concursuri și olimpiade.
- ✓ ***Gestionează mai bine situațiile în care apare eșecul.*** Uneori, elevii pot obține rezultate foarte bune la concursuri și olimpiade, alteori nu. Eșecul e firesc și e foarte bun în situațiile în care învață să-și gestioneze emoțiile.
- ✓ ***Le crește stima de sine.*** Când obține rezultate bune, elevul descoperă că poate să-și depășească limitele.
- ✓ ***Le încurajează spiritul de inițiativă, al abilităților sociale și al comunicării mai eficiente.*** Orice olimpiadă sau concurs școlar va ajuta elevii să comunice mai ușor, să obțină abilități sociale mai bune și ceea ce își doresc în timp mai scurt și într-un mod mult mai eficient. Inițiativa e foarte importantă pentru elevii de azi, adulții de mâine.
- ✓ ***Descoperă domeniul spre care au înclinație.*** Prin pregătirea constantă pentru concursuri și olimpiade, elevii află multe lucruri noi, se orientează spre o carieră viitoare mai simplu, descoperă mai ușor domeniile de studiu spre care au predispoziție.

Olimpiadele și concursurile școlare sunt cu adevărat benefice pentru elevii care vor să aibă performanțe și să înceapă o carieră academică.

Modulul 3. Metode didactice și mijloace de instruire în predarea biologiei

3.1. Funcțiile și caracteristicile metodelor didactice

Metoda didactică este componenta de bază a procesului de învățământ, necesară pentru realizarea obiectivelor specifice și concrete ale oricărei activități de instruire. Prin metodă se înțelege orice modalitate de acțiune sau instrument de lucru cu ajutorul cărora elevii, independent sau sub îndrumarea profesorului, însușesc cunoștințe, își formează priceperi, deprinderi, atitudini și o concepție despre lume și viață. Cea mai extinsă arie de aplicabilitate la nivelul activităților de instruire o au metodele didactice în care predomină acțiunea de comunicare, orală sau scrisă. În literatura de specialitate, metodele didactice sunt clasificate după mai multe criterii: *după funcția didactică* (metode de predare și comunicare, de fixare și consolidare, de verificare și apreciere a rezultatelor), *după modalitatea principală de prezentare a cunoștințelor* (metode verbale, intuitive), *după aspectul istoric* (metode tradiționale și moderne), *după capacitatea de activizare intelectuală* (metode informativ-participative, informativ-neparticipative, formative participative, formative neparticipative) etc. Nu există metode bune sau rele, noi sau învechite. Valoarea lor constă în modul de folosire sau de combinare pentru a servi cât mai bine obiectivele învățământului. O metodă este considerată modernă în măsura în care cultivă însușirile fundamentale necesare elevilor în prezent, dar mai ales în viitor: independență, spirit critic, gândire creatoare, aptitudini, capacitate de explorare etc.

Metodele utilizate în predarea biologiei se bazează mai ales pe explorarea realității, prin acțiune și prin raționament.

Metode de explorare a realității:

- ✓ *directe* – observația, studiul de caz, experimentul, învățarea prin descoperire;
- ✓ *indirecte* – demonstrația, modelarea.

Metode bazate pe acțiune:

- ✓ lucrările practice, proiectul, tema de cercetare, studiul de caz.

Metode de raționalizare:

- ✓ instruirea programată, instruirea asistată de calculator, activitățile cu fișe, metodele algoritmice.

Succesul unui profesor se rezumă la perfecționarea continuă a metodelor de predare. Dacă profesorul vrea să fie unul foarte bun, trebuie să descopere propria modalitate de predare și nu să urmeze servil metodele altuia!

Lecția pentru profesor este un scenariu de creație și de imaginație. Cu cât metodele alese sunt mai active și diverse, cu atât mai mult acestea pot insufla elevilor dorința de a obține cunoștințe într-un mod pasional.

Funcțiile metodelor didactice

- **Cognitivă:**
  - ✓ metodele didactice au o funcție cognitivă, deoarece reprezintă o cale de acces la cunoaștere;
  - ✓ cu ajutorul metodelor, elevii descoperă, cercetează realitatea înconjurătoare pentru a-și însuși cunoștințe și a-și forma abilități cognitive;
- **Formativ-educativă:**
  - ✓ metodele au rolul de formare și exersare a priceperilor și deprinderilor, a capacităților de cunoaștere și acțiune, au un rol în formarea și dezvoltarea personalității;
- **Motivațională:**
  - ✓ îmbinarea corectă a metodelor în procesul instruirii stimulează motivația învățării la elevi;
- **Normativă – de optimizare:**
  - ✓ pentru a fi eficientă, metoda trebuie aplicată în strânsă corelație cu celelalte componente ale procesului de învățământ, respectând toată normativitatea didactică;
- **Instrumentală:**
  - ✓ metoda didactică reprezintă conexiunea dintre obiective și rezultate. Pentru a înregistra rezultate, profesorul trebuie să stăpânească arta didactică, să-i învețe pe elevi într-un mod atractiv și să ofere șanse de succes tuturor.

Caracteristici ale metodelor didactice

1. Sunt demersuri teoretice, de acțiune, executive de predare-învățare, care asigură derularea și finalizarea eficientă a procesului instructiv-educativ.
2. Sunt demersuri investigative, de documentare și experimental-aplicative, care contribuie la dezvoltarea teoriei și practicii pedagogice.
3. Cuprind și dinamizează elemente pedagogice teoretice.
4. Se elaborează și se aplică în strânsă legătură cu celelalte componente ale procesului de învățământ.
5. Se elaborează și se aplică în funcție de particularitățile de vârstă și individuale ale elevilor.
6. Se elaborează și se implementează corelat cu gradul și profilul învățământului, cu specificul disciplinei de învățământ, cu nivelul de pregătire a elevilor.
7. Contribuie la realizarea obiectivelor didactice.
8. Contribuie la realizarea eficientă a predării-învățării (unele servesc profesorului în predare, altele – elevului în învățare).
9. Au caracter dinamic, deschis schimbărilor.
10. Sunt eficiente dacă profesorul le combină și le folosește adecvat și creativ.

3.2. Metode didactice specifice biologiei

Printre metodele utilizate frecvent în predarea biologiei sunt: expunerea, demonstrația, observarea sistematică și independentă, modelarea, învățarea prin descoperire, problematizarea, jocul didactic, instruirea programată.

3.2.1. Expunerea constă în prezentarea verbală a unui volum de informație de către profesor. Este o modalitate simplă și directă de transmitere a unor cunoștințe. Această metodă poate adopta mai multe variante, în funcție de vârstă și experiența elevilor: povestirea, explicația și prelegerea. Are un rol important, deoarece, pe de o parte, scurtează timpul însușirii de către elevi, iar pe de altă parte, constituie o ocazie pentru profesor de a oferi elevului un model de ordonare, închegare, argumentare și sistematizare a informației. Expunerea se realizează oral și unidirecțional și trebuie să respecte un minim de cerințe:

1. Conținuturile prezentate să fie autentice și convingătoare, ceea ce implică pregătirea anticipată, temeinică a ei;
2. Să fie respectate limitele și obiectivele curriculare, evitând prezentarea simplistă a conținuturilor, precum și încărcarea excesivă;
3. Volumul de informație să fie rezonabil, corespunzător vârstei și experienței de viață a elevilor;
4. Să aibă o succesiune logică, care se pornește de la o idee centrală din care decurg câteva idei principale, care să fie explicate și susținute prin argumente;
5. Exemplele ilustrative să fie în cantitate suficientă;
6. Expunerea să fie emoțională: mimică, gestică;
7. Exprimarea să se facă într-un limbaj și stil adecvat, să existe claritate logică și corectitudine gramaticală;
8. Să se mențină un ritm optim al exprimării (60-70 de cuvinte/minut).

Tabelul 3.1. Avantajele și dezavantajele metodei de expunere în procesul de predare-învățare

Avantaje	Dezavantaje
✓ este o metodă rapidă de a prezenta materialul ✓ poate instrui simultan o colectivitate mare de elevi ✓ este o metodă convenabilă pentru a transmite explicații ✓ poate fi adaptată la nivelul clasei ✓ necesită pregătire și resurse minime pentru profesorul cu experiență	✓ este bazată pe reproducere ✓ nu există un feedback în ceea ce privește înțelegerea ✓ nivelul de memorare este foarte scăzut, deci necesită o altă formă pentru asigurarea înțelegerii și memorării informației ✓ situează elevul într-o dependență totală de profesor

Funcția acestei metode este de a dezvălui conexiunile interne, relațiile cauzale, direcția desfășurării fenomenelor sau de a dirija unele activități practice.

3.2.2. Conversația constă în valorificarea didactică a întrebărilor și răspunsurilor. Face parte din categoria metodelor didactice de transmitere și însușire a cunoștințelor. Se bazează pe interacțiuni și schimburi verbale (dialoguri). Conversația are două forme principale: euristică și catehetică (examinatoare).

Conversația euristică:

- ✓ este concepută astfel încât să conducă la descoperirea lucrurilor noi pentru elev;
- ✓ este condiționată de experiența deja acumulată de către elev;
- ✓ întrebările și răspunsurile sunt structurate în serii compacte; întrebările din serie au legătură între ele;
- ✓ finalul conversației este o concluzie, prin care elevul confirmă un adevăr, o noutate învățată.

Conversația catehetică:

- ✓ asigură constatarea nivelului de cunoștințe ale elevului la un moment dat;
- ✓ întrebările pot fi din diverse teme, nu este necesară corelarea lor în sisteme.

În funcție de obiective, conversația poate avea următoarele variante:

- ✓ conversația introductivă urmărește captarea și menținerea atenției, precum și activarea și reactualizarea unor achiziții anterioare;
- ✓ conversația de dobândire și descoperire urmărește descoperirea noilor achiziții, precum și formarea și exersarea unor priceperi și deprinderi intelectuale și practice;
- ✓ conversația de recapitulare și sistematizare urmărește reactualizarea și consolidarea achizițiilor;
- ✓ conversația de fixare și consolidare urmărește operarea achizițiilor în contexte situaționale diferite, fixarea achizițiilor prin integrarea acestora în sistemul cognitiv propriu și asigurarea durabilității în timp;
- ✓ conversația de verificare și evaluare urmărește analiza și evidențierea progresului școlar prin raportarea rezultatelor și prin obiectivele prestabilite;
- ✓ conversația finală urmărește desprinderea unor concluzii cu caracter teoretic sau practic-aplicativ.

Cerințe față de calitatea întrebărilor:

1. Să fie formulate corect, atât sub aspect gramatical, cât și logic.
2. Să fie precise.
3. Să se refere la un conținut limitat.

4. Întrebările să fie variate: să se refere la date, definiții, nume, să exprime anumite explicații.
5. Să nu sugereze răspunsul.
6. Să ofere timp de gândire în funcție de dificultate.
7. Nu sunt indicate întrebările voit eronate.
8. Inițial se formulează întrebarea frontal, către întreaga clasă, iar după expirarea timpului de gândire este numit cel care trebuie să răspundă.
9. În timp ce elevul formulează răspunsul, profesorul nu intervine decât în cazul în care elevul comite „din start" erori.

Cerințe față de calitatea răspunsului:

1. Să aibă întotdeauna corectitudinea gramaticală și logică necesară.
2. Să acopere întreaga sferă a întrebării.
3. Să vizeze cu precizie conținutul esențial al întrebării, având, în același timp, concizia cea mai convenabilă.
4. Pentru clasele gimnaziale mici, răspunsul să fie prezentat într-o propoziție sau o frază încheiată.
5. Elevul trebuie îndrumat de către profesor să evite formulările fragmentare, sacadate, eventual însoțite de elemente care parazitează conversația.

După strategia de adresare de către profesor, **întrebările** pot fi:

- ✓ frontale – adresate întregii clase;
- ✓ directe – adresate unui anumit elev;
- ✓ de comunicare – adresate profesorului de către un elev și redirecționate de către profesor unui alt elev;
- ✓ inversate – primite de către profesor de la un elev și repusă acestuia printr-o reformulare, adăugând indicii necesare pentru ca elevul însuși să poată da răspunsul corect;
- ✓ de revenire care se adresează într-un anumit moment al lecției, dar se răspunde într-un alt moment, mai potrivit;
- ✓ de controversă care se pun în legătură cu fenomene și procese biologice foarte complexe pentru care nu există un răspuns foarte clar și precis;
- ✓ imperative – se formulează o cerere necondiționată și categorică.

După criteriul adresabilității se disting întrebări:

- ✓ *frontale* – adresate tuturor;
- ✓ *directe* – puse unui anumit participant;
- ✓ *universale* – puse de elev profesorului;
- ✓ *de comunicare* – adresate de elev, reluate de profesor;
- ✓ *de revenire* – reluate, apoi repuse în discuție pentru toți elevii.

După funcția îndeplinită se disting întrebări:

- ✓ reproductive – solicită memoria pentru a reda definiții, clasificări, enumerări, descrieri (Cum definiți dimorfismul sexual? Ce reprezintă fecundarea dublă și la care organisme este întâlnită? Ce reprezintă fotosinteza?);
- ✓ productiv-cognitive – solicită gândirea, spiritul activ și creativ al elevilor, vizează analiza mai multor variante de răspuns sau deducerea noilor achiziții prin eforturi proprii (Ce efecte ar putea avea lipsa adrenalinei în situații de pericol? În ce scop se realizează amniocinteza? Ce se va întâmpla dacă numărul de leucocite se va reduce? De ce pielea are mai mulți receptori decât ficatul?).

Ca orice altă metodă, conversația didactică are atât avantaje, cât și dezavantaje, dar primele predomină.

Tabelul 3.2. Avantajele și dezavantajele conversației în procesul de predare-învățare-evaluare

Avantaje	Dezavantaje
✓ încurajează înțelegerea disciplinei ✓ este o activitate dinamică și interesantă pentru elevi ✓ descoperă ideile și expunerile greșite ✓ oferă feedback imediat ✓ oferă elevilor șanse de a-și demonstra succesul în învățare ✓ produce învățarea transferabilă	✓ necesită mai mult timp ✓ nu întotdeauna sunt atinse obiectivele și dezvoltate competențele propuse ✓ face dificilă implicarea elevilor dintr-un grup ✓ nu reprezintă o tehnică simplă și ține de măiestria profesorului

3.2.3. Demonstrarea este o metodă intuitivă prin care sunt reprezentate obiectele și fenomenele pentru a confirma sau a dovedi adevăruri, acțiuni, comportamente.

Se bazează, de regulă, pe un suport material care, prin intermediul limbajului, facilitează cunoașterea. Utilizarea eficientă a metodei demonstrației presupune respectarea unor cerințe didactice speciale:

a. *Raportarea* la scopul general al activității definite în termeni de competențe care vizează valorificarea raționamentului inductiv, dar mai ales a raționamentului deductiv, cu deschideri spre activarea raționamentului analogic.

b. *Implicarea* în realizarea obiectivelor concrete construite prin operaționalizarea scopului general, prin stabilirea „unor puncte de reper care vor orienta percepția” și cunoștințele de bază pentru a facilita sesizarea legăturilor cauzale necesare în rezolvarea problemei.

c. *Îmbinarea* elementelor intuitive (observabile), cu argumentele explicative și interpretative (deductive și analogice), în condiții atitudinale favorabile.

d. *Integrarea* cunoștințelor de bază necesare pentru cercetarea indirectă a realității, exprimate la nivel de problemă care trebuie rezolvată.

Forme de demonstrare

- ✓ **Demonstrarea prin materialul biologic viu sau conservat** (ierbare, insectare, animale conservate sau vii) – asigură învățarea foarte convingătoare.
- ✓ **Demonstrarea figurativă** – cu ajutorul reprezentărilor grafice (fotografii, planșe, ilustrații).
- ✓ **Demonstrarea cu ajutorul modelelor** – materiale tridimensionale, machete, mulaje. Dacă acestea sunt prea mici, profesorul trece la fiecare grup de elevi, stimulându-i să observe caracterele esențiale.
- ✓ **Demonstrarea la microscop –** se aplică atunci când profesorul nu dispune de suficiente microscoape și materiale pentru a permite fiecărui elev să realizeze și să observe preparate microscopice. Dacă microscopul poate fi conectat la tabla interactivă, atunci imaginea se proiectează la panou și se poate astfel economisi foarte mult timp. Profesorul dirijează elevii în observarea preparatului, explică elementele constitutive, răspunde la întrebările elevilor.
- ✓ **Demonstrarea cu ajutorul desenului (combinată) –** este des utilizată la lecțiile de biologie. Înainte de a începe desenul, profesorul prezintă indicațiile referitoare la tehnica desenului, dimensiuni, culorile folosite. Desenul se începe prin prezentarea caracterului morfologic principal și apoi se trasează părțile secundare. Noțiunile explicative ale desenului se ordonează, de regulă, spre stânga, iar vârful săgeții se orientează spre structura explicată. Dacă desenul are nevoie de multe explicații, atunci acestea se distribuie atât spre stânga, cât și spre dreapta. E bine să se utilizeze în desen culori convenționale, care vor contribui la asimilarea mai ușoară a noțiunilor, dar și la sistematizarea cunoștințelor, ducând, în cele din urmă, la progresul școlar.

Culorile convenționale:

- **roșu** – sistemul circulator (inima, vasele prin care circulă sângele arterial), căile eferente ale măduvei spinării, sistemul muscular, mezodermul, xilemul;
- **albastru** – sistemul nervos, căile aferente ale măduvei spinării, vasele prin care circulă sângele venos, ectodermul, floemul;
- **galben** – sistemul digestiv, endodermul, sclerenchimul;
- **verde** – sistemul excretor, cambiul;
- **roz** – sistemul respirator;
- **portocaliu** – sistemul reproducător;
- **gri** – țesutul parenchimatic la plante.

Elevii realizează desenul în caiet odată cu profesorul. Cadrul didactic trebuie să urmărească dacă elevii execută corect desenul în caiete și să intervină, dacă este cazul. Fiecărui desen i se pune un titlu. În situația în care spațiul permite, desenul se păstrează pe tablă, iar la sfârșitul lecției, după ștergerea noțiunilor, se poate realiza evaluarea.

- ✓ **Demonstrarea cu ajutorul mijloacelor tehnice** valorifică virtuțile dinamice sau statice, îmbinate cu sunetul și cuvântul. Filmele didactice de scurtmetraj și prezentările PPT asigură clarificarea, sistematizarea și esențializarea unor noțiuni, fenomene și procese biologice.

Cerințe:

- Să fie organizat spațiul în care se fac demonstrațiile de acest fel (perdele opace, pupitre etc.).
- Să se aleagă judicios momentul utilizării demonstrațiilor de acest fel, pentru a nu deranja activitatea elevului.
- Profesorul să se pregătească pentru utilizarea și întreținerea în stare funcțională a dispozitivelor, materialelor, aparaturii cuprinse în acest demers.

Avantaje:

- Redau cu mare fidelitate procesele biologice, atât în plan sonor, cât și vizual.
- Pot surprinde aspecte care pe altă cale ar fi imposibil sau foarte greu de redat.
- Permit reluarea rapidă ori de câte ori este nevoie.
- Datorită ineditului pe care îl conțin și chiar a aspectului estetic pe care îl implică, sunt mai atractive și mai productive pentru elevi.

3.2.4. Observarea constă în urmărirea sistematică de către elevi a obiectelor și fenomenelor care constituie conținutul învățării în scopul surprinderii însușirilor semnificative ale acestora. Observarea se combină cu metoda de învățare prin cercetare și descoperire și are funcție formativă.

Din punct de vedere pedagogic, deosebim următoarele forme:

- observarea spontană și neorganizată;
- observarea enumerativă și descriptivă;
- observarea ca cercetare organizată și sistematică, bazată pe autodirijare (independentă);
- observarea bazată pe dirijare impusă din afară (sistematică).

Observarea presupune parcurgerea unor etape:

- ✓ *organizarea observării* – se stabilesc aspectele organizatorice privind angajarea efectivă a elevilor în sarcina de observare, se realizează tabele pentru înregistrarea datelor, fișe de observație;

- ✓ *observarea propriu-zisă* – datele se înregistrează sistematic în caiete sau protocoale de observare. Pe parcursul observării se vor realiza operații de identificare, de comparație, de ordonare și clasificare;
- ✓ *prelucrarea datelor culese* – toate rezultatele se supun analizei și prelucrării, interpretării și explicației. Datele se supun dezbaterii colective pentru identificarea celor mai bune idei;
- ✓ *valorificarea observării* – achizițiile noi se vor valorifica în cuprinsul unor lecții sau activități aplicative. Elevii pot fi invitați să continue căutarea, încercând, printr-un efort de imaginație, să treacă la modificarea obiectivului observării prin experimentare.

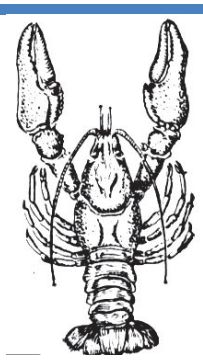
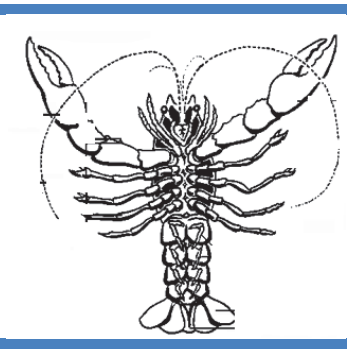
Observarea independentă la disciplinele biologice se poate realiza:

- ✓ *în școală*, în cadrul lecțiilor de biologie și în cadrul activităților vizate la cercul de biologie;
- ✓ *în afara școlii*, în timpul vizitelor la grădini botanice, excursii în natură, la muzee de științe ale naturii.

În realizarea observării independente și a experimentului de laborator, asigurarea individualizării muncii elevilor se face cu ajutorul fișei de observație, care este elaborată de către profesor în mod logic și multiplicată pentru toți elevii sau proiectată pe tabla interactivă. Fișa cuprinde mai multe cerințe sau sarcini de lucru, indicații, explicații, întrebări. Folosirea fișei de lucru trebuie să se facă în așa mod încât să asigure asimilarea corectă a cunoștințelor și dezvoltarea operațiilor gândirii logice.

Fișă de observație: „Structura externă a racului-de-râu”, clasa a VII-a, modulul „Diversitatea și clasificarea organismelor vii”.

Examinează regiunile corpului racului-de-râu. Indică culoarea corpului.	0 1
Lungimea antenelor lungi:_____ Lungimea antenelor scurte:_____ Lungimea primei perechi de membre locomotoare: _____ Lungimea perechii a doua de membre locomotoare:_____ Lungimea cefalotoracelui:_____ Lungimea abdomenului:_____ Lungimea corpului racului-de-râu:_____	0 1 2 3 4 5 6 7

-Examinează partea dorsală a raculuui-de-râu (*Astacus astacus*). -Numerotează, pe desen, cu cifre de la 1 la 5, părțile componente pe care le deosebești. -Completează conform numerotării legenda alăturată.		**Legendă:** 1._____ 2._____ 3._____ 4._____ 5._____	0 1 2 3 4 5
-Examinează partea ventrală a raculuui-de-râu. Indică, pe desen, cu cifre de la 1 la 5, părțile componente pe care le deosebești. -Completează conform numerotării legenda alăturată.		**Legendă:** 1._____ 2._____ 3._____ 4._____ 5._____	0 1 2 3 4 5
-Cercetează, cu lupa, ochii raculuui-de-râu. Scrie în spațiul rezervat ce ai observat?	_____ _____ _____ _____		0 1
-Examinează perechile de membre.	Câte perechi de membre sunt pe cefalotorace? _____ Ce diferențe observi? _____ Câte perechi de membre sunt pe abdomen? _____		0 1 2 3
Examinează abdomenul raculuui-de-râu. Din câte segmente este alcătuit acesta? Care segmente abdominale formează înotătoarea codală a raculuui-de-râu? _____ Ce se observă pe partea ventrală a segmentului 7 abdominal? _____			0 1 2 3 4 5
Ridică marginea crustei de o parte și de alta a cefalotoracelui. Ce observi sub această crustă?_____			0 1
Prezintă câte o concluzie referitoare la apartenența raculuui-de-râu la încrengătura Artropode și la clasa Crustacee. Racul aparține Artropodelor, deoarece _____ Racul aparține clasei Crustacee, deoarece			0 1 2
Barem de notare: 10 – 28-30; **9** – 26-27; **8** –22-25; **7** – 18-21; **6** –13-17; **5** – 9-12; **4** – 0-8. **Total:**			**30**

Observarea organismelor, a proceselor și fenomenelor biologice reprezintă deseori premise ale problematizării. Prin observație este favorizată o percepție polimodală, iar datele sunt supuse reflecției personale. Sensul progresului în utilizarea acestei metode este dat de trecerea elevului de la observație spontană sau dirijată la cea organizată și independentă.

3.2.5. Experimentul didactic este o metodă fundamentală în învățarea disciplinelor biologice. Se caracterizează prin efectuarea de către elevi, în mod independent, în laboratoarele de biologie, a unor activități de cunoaștere nemijlocită a realității înconjurătoare prin efectuarea unor experiențe de fiziologie animală și vegetală sub conducerea profesorului. Efectuarea experimentelor conduce la formarea spiritului de investigație la elevi. Se aplică în activități de reproducere, reconstruire și modificare a unor fenomene și procese în scopul studierii lor. Realizarea experimentelor în cadrul lecțiilor de biologie presupune:

a) *Cunoaşterea de către elevi a cerinţelor şi normelor de protecţie a muncii.* Măsurile care trebuie stabilite în această direcție țin de protecția personală și manipularea corectă a utilajului și a substanțelor chimice (informarea elevilor despre proprietățile acestora din punctul de vedere al securității muncii). Totodată, laboratorul trebuie dotat cu o trusă medicală de prim-ajutor, iar grupul de serviciu urmează a fi instruit în vederea aerisirii sălii de lucru în timpul recreației și între schimburi.

b) *Prezentarea bazei didactico-materiale.* Indiferent de tema și tipul experimentului, pentru formarea unor deprinderi de folosire curentă, profesorul este dator să verifice cunoașterea de către elevi a utilajului, instalațiilor, substanțelor chimice și a materialelor biologice vegetale și animale utilizate. De aceea, chiar de la primele lecții de biologie, se va urmări formarea treptată la elevi a deprinderilor de manevrare a microscopului, precum și de utilizare a diferitelor aparate, instrumente și instalații din dotarea laboratorului. De asemenea, elevii trebuie inițiați în tehnica disecției, a efectuării experimentelor de fiziologie vegetală și animală, precum și în realizarea unor preparate microscopice (colectare, fixare, colorare) pentru pregătirea și conservarea materialului biologic.

c) *Stabilirea unor sarcini concrete*, urmărindu-se formarea la elevi a capacităților de a clasifica datele, a le interpreta și a trage concluzii. În general, la începutul experimentului, profesorul le dă indicații elevilor, verbale sau scrise. Ulterior, pe măsura rezolvării sarcinilor de lucru, a confruntării rezultatelor obținute, se stabilesc concluziile de bază ale experimentului și se realizează exerciții de aplicare a noilor cunoștințe în scopul fixării lor și a dezvoltării gândirii elevilor.

d) *Dinamizarea observării şi participării independente, active, creative a elevilor*.

Există mai multe tipuri de experimente. După scop, acestea pot fi grupate astfel:

✓ *experimentul demonstrativ* – se realizează pentru verificarea datelor sau teoriilor. Este efectuat de către profesor în scopul demonstrării și confirmării adevărurilor transmise (de

ex., germinarea semințelor, sinteza substanțelor organice în frunzele plantelor, respirația și transpirația plantelor, automatismul inimii etc.);

- ✓ *experimentul aplicativ* – este desfășurat de către elevi pe baza unui plan întocmit de către profesor în vederea urmăririi posibilităților de aplicare în practică a cunoștințelor teoretice (de ex., evidențierea reflexelor medulare);
- ✓ *experimentul de cercetare* – este mult mai complex, elevii sunt puși în situația de a concepe ei înșiși montajul experimental, pornind de la o ipoteză și continuând cu selectarea datelor și formularea concluziilor. Aceste tipuri de experimente includ mai multe etape:
    1. justificarea sau motivația cercetării;
    2. prezentarea unei probleme, analiza și enunțarea ipotezelor;
    3. elaborarea unei strategii de experimentare pe baza aparaturii existente;
    4. desfășurarea propriu-zisă a experimentului;
    5. prelucrarea datelor și elaborarea concluziilor;
    6. aplicarea cunoștințelor dobândite.

Lucrarea de laborator: **„**Influența factorilor de mediu asupra fotosintezei**”**, extensie clasa a X-a, profil real, modulul II, „Caracteristici generale ale organismelor”.

Justificarea cercetării: observarea și identificarea variațiilor desfășurării procesului de fotosinteză la o plantă acvatică.

Formularea problemei: aprecierea dependenței intensității fotosintezei de factorii de mediu și stabilirea cauzelor ce pot asigura optimizarea procesului.

Emiterea ipotezei: variațiile factorilor de mediu investigați pot influența intensitatea procesului de fotosinteză.

Rezolvarea problemei prin descoperire și dirijarea învățării

a. Elevii sunt organizați în 6 grupe pentru a compara rezultatele.

b. Metoda de lucru: „Numărarea bulelor de oxigen”

c. Se determină numărul bulelor de oxigen degajat timp de 3 minute în condițiile de mediu precizate în fișele elaborate de profesor împreună cu elevii.

Grupul 1 și 2 vor studia influența luminii asupra intensității fotosintezei – becuri de 25W, 40W, 100W, 250W.

Grupul 3 și 4 vor studia influența calității luminii –becuri de culoare roșie, verde, albastră.

Grupul 5 și 6 vor studia influența temperaturii asupra intensității luminii – -5 ºC, 0 ºC, 15 ºC, 30 ºC, 45 ºC.

Evaluarea rezultatelor și stabilirea concluziilor

a. Sunt comparate rezultatele obținute pe grupe.

b. Datele se reprezintă în grafice.

c. Se stabilesc valorile optime ale factorilor de mediu.

d. Se decide strategia de urmat pentru accelerarea fotosintezei în acvariu.
e. Fiecare grup își prezintă strategia elaborată, după care este notat.

Aplicarea cunoștințelor descoperite: asigurarea condițiilor de lumină și temperatură determinate anterior pentru acvariul de laborator.

Recomandăm acest tip de experiment claselor avansate de elevi, care pot înțelege bine și urmări cu fidelitate metodologia experimentului, au capacitate înaltă de observare și analiză, dispun de rezistență într-un efort intelectual prelungit. Un astfel de experiment necesită multă implicare și timp, de aceea recomandăm să se desfășoare 1-2 experimente pe an, dezirabil fiind să cuprindă mai multe discipline înrudite, cum ar fi: chimia, fizica, geografia, informatica, matematica. Această metodologie se pliază perfect cu proiectele de tip STEAM. În contextul STEAM, investigarea lumii vii poate fi efectuată și cu ajutorul senzorilor digitali. Aceste tipuri de experimente sunt atribuite competenței-cheie în domeniul științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii, recomandată de Consiliul Uniunii Europene. Organizarea și desfășurarea acestor activități se descriu detaliat în ghiduri de specialitate, autori: Sochircă E., Plăcintă D., 2022, pe care le recomandăm spre studiere și aplicare în procesul de predare-învățare-evaluare.

După **modul** de desfășurare, experimentul poate fi clasificat în trei categorii:

- ✓ *Frontal* – elevii efectuează concomitent același experiment, ritmul de lucru fiind unic pentru toți. Desfășurarea acestuia este posibilă doar atunci când fiecare elev posedă o trusă de instrumente. Profesorul urmărește activitatea clasei, intervenind cu recomandări și precizări.
- ✓ *În grup* – experimentul poate fi desfășurat în două moduri: când grupurile cercetează același subiect și când li se repartizează sarcini diferite. Pentru efectuarea observațiilor, atunci când nu sunt suficiente microscoape sau piese naturalizate, pot fi organizate cercetări în grupuri, de preferință eterogene.
- ✓ *Individual* – fiecare elev, folosind aparate și instrumente adecvate, îndeplinește o sarcină concretă, diferită de a celorlalți colegi.

După **durata** desfășurării, experimentele biologice sunt:

- ✓ *De scurtă durată* – efectuate în cadrul lecției. Pregătirea pentru lecție prevede desfășurarea prealabilă a experimentelor de laborator de către profesor. Aceasta este o condiție obligatorie de care depind rezultatele obținute la lecție. Ea contribuie la creșterea siguranței în realizarea preparatelor microscopice temporare, la stabilirea cu precizie a observațiilor care pot fi făcute de către elevi. Este o cerință valabilă în cazul disecțiilor, analizelor chimice și biochimice (compoziția alimentelor, determinarea compoziției chimice a semințelor, stabilirea proprietăților fizice ale solului, formarea amidonului în frunze, acțiunea salivei asupra amidonului fiert, compoziția oaselor, gradul de poluare a apei din diferite bazine acvatice), precum și pentru experimentele de fiziologie animală (punerea în evidență a contracțiilor inimii, a oboselii musculare, a legilor reflexelor etc.).

- ✓ *De lungă durată* – sunt efectuate la lecție doar parțial, deoarece solicită un timp mai îndelungat. La lecție se demonstrează doar organizarea inițială a experimentului și rezultatele cercetării.

După **condițiile** de desfășurare se deosebesc experimente: *naturale* și *de laborator*.

Efectuat în condiții naturale sau de laborator, experimentul reproduce fenomenul, confirmă veridicitatea investigării. Deosebit de important din punct de vedere al realizării obiectivelor educației științifice a elevilor este ca acesta să fie tratat și utilizat nu doar ca un mijloc prin care se demonstrează desfășurarea unui proces, ci și ca un prilej de a-i familiariza cu metodologia experimentului științific. În acest context, urmează să li se explice detaliat elevilor modul de organizare și condițiile în care are loc fiecare studiu experimental, pentru ca treptat să se contureze unele reguli generale de utilizare a metodei date. Elevii nu vor asista doar la realizarea experimentului, dar se vor obișnui să-l conceapă, să-l organizeze. Aplicând tehnica cercetării științifice, ce constă din punerea problemei, formularea ipotezelor, desfășurarea experimentului, analiza, prelucrarea și compararea rezultatelor în practică, elaborarea concluziilor, la elevi se formează deprinderi și aptitudini de cunoaștere experimentală.

Pentru a realiza eficient un experiment școlar, este necesar să fie respectate următoarele cerințe generale.

- ✓ Atenția elevilor să fie concentrată asupra elementelor caracteristice, esențiale, prin întrebări, sublinieri, indicații.
- ✓ Elevul să sesizeze cu ușurință obiectivele, fenomenele demonstrative.
- ✓ Perceperea să se realizeze prin cât mai mulți analizatori.
- ✓ Profesorul să solicite unele acțiuni de efectuare a desenelor, schemelor, calculelor etc.
- ✓ Materialul intuitiv trebuie să fie accesibil (acesta trebuie să permită înțelegerea fenomenelor, proceselor în mișcare, dezvoltării).
- ✓ Reproducerea realității urmează să fie înfăptuită în forme care să evidențieze elementele ei esențiale.
- ✓ Materialul necesar experimentului să fie pregătit din timp și detaliat, pentru a evita incidentele neprevăzute.
- ✓ Să fie utilizate materiale și mijloace adecvate temei de învățare.
- ✓ Cerințele metodice generale și principiile didactice să fie respectate cu strictețe.
- ✓ Să fie menținut un contact permanent cu clasa, să se stimuleze atenția elevilor.
- ✓ Experimentul să fie îmbinat cu alte metode didactice: expunerea, explicația, conversația, observația etc.
- ✓ Să se țină cont de faptul că experimentul, indiferent de modul în care se produce, urmărește fixarea, aplicarea sau verificarea cunoștințelor.

Avantajele experimentului didactic:

- ✓ familiarizează cu demersul și metodologia investigației științifice;
- ✓ se studiază fenomenele în procesualitatea lor;
- ✓ dezvoltă spiritul de investigație și observație;
- ✓ are funcții formative și informative;
- ✓ formează abilități motrice, practice, de lucru cu aparatura specifică științelor biologice;
- ✓ permite aplicarea metodelor și a fișelor de lucru.

3.2.6. Lucrarea practică ocupă un loc dominant în sistemul metodelor utilizate în studiul biologiei. Conform curriculumului disciplinar, ediția 2019, în clasele gimnaziale sunt prevăzute 21 de lucrări practice și de laborator, iar în clasele liceale – 22 (figura 3.1).

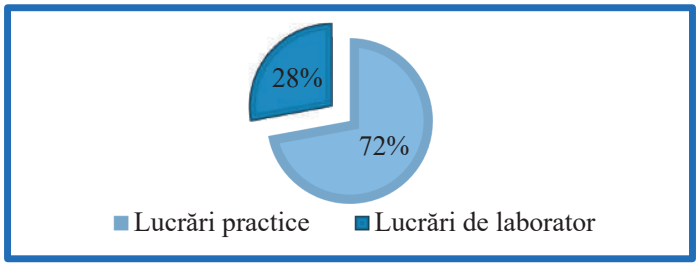


Figura 3.1. Ponderea lucrărilor practice și de laborator în predarea biologiei

Metoda lucrărilor practice constă în executarea de către elevi (sub conducerea profesorului) a diferitelor sarcini în scopul aplicării cunoștințelor, soluționării unor probleme practice, dobândirii unor priceperi și deprinderi de aplicare a teoriei în practică. Lucrările practice au caracter tranzitiv, fiind orientate spre aplicarea cunoștințelor, iar lucrările de laborator au caracter de experiment, care îi pune pe elevi în situația de a concepe și de a practica ei înșiși un anumit algoritm de operații cu scopul de a vedea, a observa, a studia, a măsura și a compara rezultatele.

Etapele metodice de realizare a lucrărilor practice:

1. stabilirea temei lucrării practice și a scopului acesteia;
2. determinarea obiectivelor operaționale (utilizarea corectă a aparaturii și utilajelor de laborator, demonstrarea, realizarea diverselor reprezentări grafice etc.);
3. fixarea resurselor materiale;
4. conceperea și elaborarea fișelor de activitate (mod de lucru, etapele lucrării, surse bibliografice, scheme și reprezentări pentru formularea concluziilor).

Lucrările practice sunt de mai multe tipuri (figura 3.2).

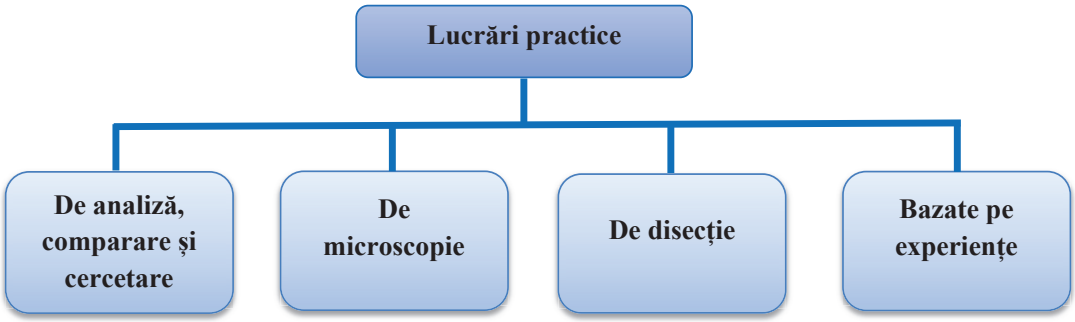


Figura 3.2. Tipuri de lucrări practice

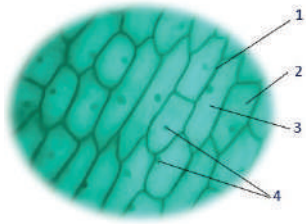
Lucrările practice de analiză, comparare și cercetare se pot realiza la studierea principalelor grupe de plante și animale. Se realizează diverse fișe descriptive, care se completează prin observarea și cercetarea materialului natural, viu sau conservat, distribuit elevilor.

Lucrările practice de microscopie prezintă o valoare deosebită pentru cunoașterea structurii bacteriilor, organismelor vegetale și animale. Astfel se realizează studiul mișcărilor citoplasmatice în celulele frunzei, evidențierea mitozei și meiozei, a elementelor figurate ale sângelui, studierea țesuturilor din preparate microscopice permanente.

Lucrările practice de disecție dau elevilor posibilitatea să cerceteze organizarea internă a animalelor și să descopere evoluția acestora, creșterea complexității structurale și funcționale a diferitelor grupuri sistematice în legătură cu adaptarea la mediu. Elevii pot studia prin disecție organizarea unor nevertebrate (insecte, viermi, moluște, crustacee) sau a unor animale vertebrate (crapul, broasca, porumbelul sau găina).

Lucrările practice bazate pe experiențe asigură asimilarea și aprofundarea cunoștințelor de fiziologie vegetală și animală. Astfel, experiențele prin care elevii evidențiază procesele fiziologice desfășurate la nivelul organelor vegetative ale plantelor (absorbția radiculară, circulația sevei brute, sinteza substanțelor organice în frunzele plantelor) asigură conștientizarea funcției și structurii organelor vegetative, interdependenței dintre diverse procese fiziologice, înțelegerii integralității plantei ca sistem biologic. Experiențele de fiziologie animală permit elevilor să înțeleagă modul de funcționare a diferitelor organe și sisteme de organe, desfășurarea funcțiilor de relație, nutriție și reproducere, corelația dintre acestea pentru înțelegerea organismului ca un tot unitar.

Un exemplu de lucrare practică poate fi: „Observarea structurii celulei vegetale și animale la microscop”, clasa a VI-a, unitatea de conținut I, „Celula, unitatea de bază a vieții”.

Nr.	Item	Scor
1.	***Lucrarea practică nr. 1*** ***Tema: Evidențierea celulei vegetale și animale la microscop***	L 0 (1)
2.	***Materiale necesare:*** *microscop, lame, lamele, pipete, bețișoare sterile, pahare Berzelius, bulb de ceapă, bisturiu, soluție Lugol, hematoxilină cu eozină, alcool absolut.*	L 0 (1)
3.	**I. Studierea celulelor vegetale din epiderma solzului suculent de ceapă** **1.** Ștergem lama atent cu tifonul. **2.** Picurăm 1-2 picături de apă pe lama portobiect. **3.** Secționăm longitudinal bulbul de ceapă. **4.** Cu ajutorul acului de preparat sau a pensetei, desprindem de pe partea concavă a solzului suculent epiderma transparentă. **5.** Punem epiderma în picătura de apă pe lamă. Separăm din ea un sector de 4-5 mm și o aranjăm cu vârful acului. Surplusul de foiță și apă se înlătură. **6.** Acoperim preparatul cu lamela. Important e ca sub lamelă să nu rămână bule de aer. **7.** Ca să evidențiem unele structuri celulare, se poate folosi 1-2 picături de soluție Lugol. **8.** Examinăm preparatul pregătit la microscop (cu obiectivul 10x, apoi cu 20x...)	L 0 (1)
4.	 1- perete celular și membrană 2- citoplasmă 3- vacuolă cu suc celular 4- nucleu - *Pentru realizarea corectă a desenului se oferă 2 puncte.* - *Pentru scrierea părților componente – câte 1 punct pentru fiecare indicare corectă.*	L 0 1 2 3 4 5 (6)
5.	Figura 1. *Celule din epiderma solzului suculent de ceapă, mărite de 100 de ori* - *Pentru denumirea figurii (desenului) se oferă un punct.*	L 0 (1)
6.	**II. Studierea celulelor din epiteliul cavității bucale** **1.** Ștergem ușor cu un bețișor steril fața superioară a limbii (partea inferioară a obrazului). **2.** Punem materialul cu celulele desprinse pe lamă într-o picătură de alcool. **3.** Întindem preparatul cu un ac spatulat într-un strat subțire. Adăugăm o picătură de hematoxilină cu eozină sau albastru de metilen. **4.** Acoperim preparatul cu lamela și privim inițial cu obiectivul mic 10x, apoi cu obiectivul 20x, 40x, 100x.	L 0 (1)
7.	 1 – membrană 2 – citoplasmă 3 – nucleu	L 0 1 2 3 4 (5)

	- *Pentru realizarea corectă a desenului se oferă 2 puncte.* - *Pentru scrierea părților componente – câte 1 punct pentru fiecare indicare corectă.*	
8.	Figura 2. *Celule epiteliale a mucoasei bucale, mărite de 100 de ori* - *Pentru denumirea figurii (desenului) se oferă un punct.*	L 0 (1)
9.	***Concluzii*** 1. Celulele alungite și unifome cu perete celular și vacuole cu suc celular sunt vegetale. 2. Celulele plate cu formă neregulată sunt animale. Forma neregulată se datorează lipsei peretului celular. Acestea au doar o membrană subțire și fină. 3. Nucleul în celulele animale este poziționat central în citoplasmă, deoarece celula animală nu deține un aparat vacuolar dezvoltat. 4. Nucleul în celulele vegetale este poziționat parietal, deoarece vacuolele cu suc celular sunt foarte mari și deplasează nucleul și citoplasma spre membrană. 5. Celulele din epiderma solzului suculent de ceapă și din epiteliul bucal pot fi observate cu ajutorul microscopului. 6. Pentru a vizualiza mai bine unele structuri celulare la microscop este nevoie să utilizăm un colorant.	L 0 1 2 3 (4)
	Total puncte acumulate:	**21**

3.2.7. Modelarea este o metodă de predare-învățare care presupune că mesajul ce urmează a fi transmis este cuprins într-un model.

Model – construcție materială sau mintală a unui organism sau fenomen biologic, care imită caracteristicile de structură și funcționare a originalului.

Modelarea poate fi realizată prin mai multe procedee:

- ✓ *mărire sau reducere* la scara unor reproduceri similare (machete, mulaje);
- ✓ *concretizare* – redarea figurativă a unor cifre sau grupuri de cifre;
- ✓ *abstractizare* – redarea prin anumite formule numerice sau literale a unor serii întregi de obiecte, procese, acțiuni;
- ✓ *analogie* – imaginarea unui obiect nou sau a unui aparat, a căror funcționare e concepută prin comparație cu structura sau utilizarea altui obiect sau aparat existent asemănător.

Modelarea presupune investigarea indirectă a realității, obiectelor, fenomenelor, proceselor cu ajutorul modelelor materiale sau ideale. La baza acestei metode stă analogia dintre model și sistemul pe care îl prezintă. Se bazează pe reflecția personală, implică participarea gândirii analogice creatoare, obișnuiește elevul cu raționamentul prin analogie, experimentând în plan mintal sau material. De asemenea, presupune emiterea de ipoteze și verificarea lor prin autonomie cognitivă și educativă.

Modelele pot fi materiale (reale) și ideale (mintale).

Tabelul 3.3. Clasificarea modelelor (după Ianovici, 2009)

Modele materiale	naturale	✓ Organisme vii (*Drosophila melanogaster* pentru studiul transmiterii caracterelor ereditare la animale, *Pisum sativum* – la plante, *broasca și câinele* – în experimentele la fiziologie) ✓ Organe pentru explicarea anumitor procese (*automatismul inimii*) ✓ Acvariile și terariile – ca exemple de biocenoze ✓ Organisme naturalizate în preparate uscate sau umede
	artificiale	✓ Similare sau izomorfe (*mulaje, machete, planșe, fotografii, filme*) ✓ Analogice (*modelul structurii macromoleculei de AND, schemă electrică a reflexelor condiționate*)
Modele ideale	figurative	✓ Reprezentări grafice ale piramidei trofice a lui Elton, a lanțurilor trofice, a ciclurilor evolutive, a arborilor filogenetici
	abstracte	✓ Diagrama florală, șahul mendelian, histograme etc.

Tabelul 3.4. Avantajele și dezavantajele predării-învățării prin metoda modelării

Avantaje	Dezavantaje
✓ permite organizarea învățării din perspectiva educației centrate pe elev ✓ favorizează o cunoaștere mai ușoară, mai rapidă și substanțială ✓ contribuie la dezvoltarea gândirii critice, a abilităților de comunicare, a colaborării și creativității elevilor	✓ unii elevi nu dispun de materialele modelării ca să elaboreze un produs de succes ✓ riscul unor simplificări nejustificate, eronate ✓ modelul poate oferi explicații incomplete

Principiul de bază al modelării constă în separarea esențialului de neesențial!

3.2.8. Învățarea prin descoperire este o activitate didactică care se bazează pe investigarea proprie a elevului cu scopul de a dobândi, prin activitate independentă, dirijată, cunoștințe noi din diverse surse de informație. Această strategie este subordonată unor obiective care implică formarea conceptului, formularea generalizărilor și rezolvarea problemelor. Învățarea prin descoperire pune accentul pe experiența directă a elevului, a intereselor sale spontane. Prioritar, prin intermediul ei, elevul trebuie învățat cum să învețe. Spre deosebire de alte tehnologii, în învățarea prin descoperire nu se prezintă doar produsul cunoașterii, ci, mai ales, căile prin care se ajunge la acest produs. Atunci când elevul învață prin descoperire și este îndrumat de către profesor, el trebuie să analizeze articole, publicații, alte surse auxiliare, nu doar manualele școlare. O astfel de modalitate de învățare, pe lângă faptul că suplimentează informațiile elevilor, îi face să le clasifice, să le ordoneze și să le introducă în sistemul de cunoștințe asimilat anterior.

Învățarea prin descoperire are ca punct de plecare o situație de problemă sau o întrebare cu care elevul se confruntă. Este evident că o întrebare sau o problemă se constituie ca un proiect de acțiune sau ca un program de operație, pe care elevul se pregătește să le aplice pentru a găsi soluția. Prin urmare, între învățarea prin problematizare și cea prin descoperire există o strânsă corelație, deoarece găsirea soluțiilor unei probleme de către elevi constituie un act de descoperire, iar orice învățare prin descoperire are ca punct de plecare o problemă. Totodată, aceste două metode pot fi folosite și independent. Dacă într-o activitate profesorul își propune ca obiectiv să dezvolte capacitatea elevilor de a modela probleme, de a formula ipoteze, de a rezolva pe baza cunoștințelor anterioare o situație nouă, va aplica învățarea prin problematizare, iar dacă ipoteza îi este oferită, urmând ca pe baza analizei unui material faptic elevul să o verifice și să ajungă la anumite concluzii științifice, profesorul va dirija învățarea prin descoperire.

Pentru soluționarea situației-problemă în care sunt puși elevii, trebuie să se recurgă la următoarele:

- ✓ să se realizeze conexiuni între conceptele-cheie;
- ✓ să fie reactualizate conceptele implicate în contextul situației-problemă, a deprinderilor dobândite anterior;
- ✓ să se aplice experimentarea practică (sau mintală);
- ✓ să se identifice, interpreteze și esențializeze noțiunile implicate;
- ✓ să fie realizată munca în echipă;
- ✓ să fie implicate cooperarea, creativitatea, intuiția, inspirația, imaginația etc.

Tipuri de descoperiri

- După **relația** ce se stabilește între profesor și elevi, deosebim
  - ✓ *Descoperire independentă*: activitatea individuală a elevilor este predominantă; profesorul, declanșând situația-problemă, supravegează și controlează acest proces. Elevii analizează ipotezele, căile de rezolvare și soluțiile posibile.
  - ✓ *Descoperire dirijată:* profesorul conduce descoperirea prin sugestii, puncte de sprijin, informații suplimentare, întrebări ajutătoare, care au ca scop direcționarea așteptărilor spre soluția scontată.
- După **baza de raționament** pe care se bazează, descoperirea poate fi
  - ✓ *Inductivă:* pornind de la particular, concret (organisme, procese), prin analiză, comparare, analogie, sinteză, abstractizare se descoperă esențialul (caractere generale, legi). Se aplică cu succes la clasele gimnaziale, de exemplu la clasa a VII-a, modulul „Plante”.

Pentru a clarifica conceptul de organ vegetativ, elevii vor parcurge următoarele etape:

- – colectează diferite specii de plante (rădăcini, tulpini, frunze) din anumite comunități de plante;
- – observă particularitățile specifice ale acestor organe vegetative;

– identifică asemănări și deosebiri între aceste organe vegetative;
– folosind atlasele de botanică, identifică și alte plante care au aceste tipuri de rădăcini, tulpini și frunze;
– concluzionează asupra unor caracteristici morfologice și a denumirilor plantelor;
– realizează în caiet unele desene cu tipuri de rădăcini, tulpini și frunze.

Sarcini pentru clasa a VIII-a privind conceptul de organ generativ:

– colectează plante cu diverse tipuri de flori, inflorescențe și fructe;
– clasifică organele generative după diverse criterii (culoare, structură);
– aranjează plantele în tabel după tipurile de inflorescență: morcov, grâu, salcâm, mărar, lăcrimioară, secară, vișin, gura-leului, mușețel, măr, cireș, păr, păpădie, viță-de-vie, pătlagină, zambilă, orz, salcie, traista-ciobanului, mușcată, floarea-soarelui;

Racem	Spic simplu	Spic compus	Calatidiu	Corimb

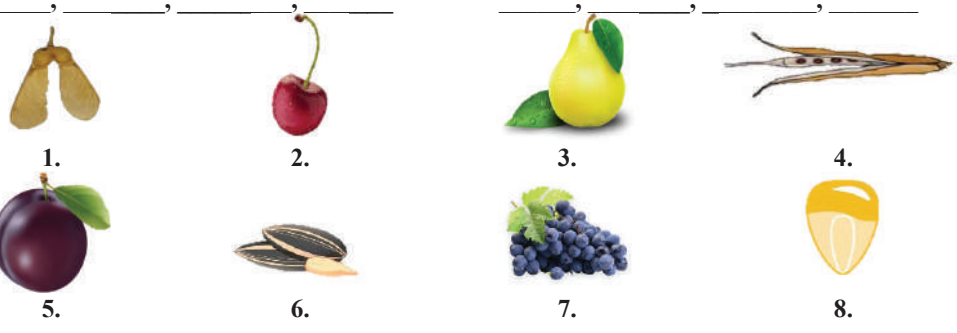
- realizează în caiet desene schematice a diferitelor tipuri de inflorescențe;
- ordonează fructele suculente și uscate, prin notarea cifrei asociate fiecărui fruct, într-una din coloanele tabelului.

Fructe suculente

_____, _____, _____, _____

Fructe uscate

_____, _____, _____, _____



1. **2.** **3.** **4.**

5. **6.** **7.** **8.**

Această metodă are o eficiență deosebită dacă este asociată cu experimentul de laborator. Ea contribuie la formarea abilităților practice și creează premisele necesare unei activități intelectuale intense.

✓ *Deductivă:* pornind de la general și esențial, să se descopere valabilitatea prin observarea, analiza, compararea, cercetarea unor cazuri particulare, concrete. Spre deosebire de descoperirea inductivă, această metodă se aplică mai mult la clasele ciclului liceal. Se poate aplica cu succes la stabilirea prin experiment a valabilității unor reguli, principii, legi, corelații, particularizarea caracterelor generale ale unor grupe de organisme.

✓ *Prin analogie/transductivă*: se bazează pe asemănările dintre sisteme, elementele acestora, procese; reprezintă predarea comparativă. Metoda se aplică cu succes în cadrul orelor de biologie prin reactualizarea cunoștințelor achiziționate. În folosirea acestei metode, mijloacele de învățământ joacă un rol deosebit de important. Se pot folosi cu succes modele izomorfe, de tipul mulajelor, ierbare etc. Descoperirea prin analogie se aplică în predarea comparativă a datelor de histologie, morfologie, anatomie, sistematică și fiziologie a plantelor și animalelor. De asemenea, prin această metodă, elevilor li se oferă posibilitatea de a formula ipoteze de lucru, de a verifica și a descoperi multe noțiuni necunoscute până la o anumită etapă. Metoda creează premisele necesare unei activități intelectuale intense.

Din punct de vedere teoretic, învățarea prin descoperire constituie un generator al motivației și încrederii în sine. Accentul pus pe descoperire în cadrul învățării are drept efect călăuzirea elevului pe o cale constructivă. Condiția necesară este ca situația de învățare să fie bine structurată și adaptată particularităților de vârstă ale celui care învață și conținutului disciplinei științifice. Prin urmare, descoperirea, reconstituirea și explicarea fenomenelor biologice pe baza investigației directe a diferitelor surse de informație constituie un mod de învățare care este în același timp și cunoaștere, și acțiune.

3.2.9. Problematizarea reprezintă una dintre cele mai utile metode prin potențialul ei euristic și activizator. Caracteristicile de bază ale acestei metode didactice, care necesită anumite clarificări, sunt situația-problemă și modalitatea de soluționare a acesteia. Conceptul de problemă sau situație-problemă are un înțeles particular din perspectiva acestei metode didactice. Cerghit (2006), definește problema ca fiind o situație contradictorie, ce apare în urma trăirii simultane a două realități, una motivațională și alta cognitivă, care sunt incomparabile între ele. Experiența anterioară a subiectului se ciocnește de un element nou, necunoscut, care va induce căutarea, descoperirea unor relații, a unor soluții, a unor argumente raționale. Predarea informațiilor prin problematizare semnifică crearea de către profesor a unor contradicții dintre vechile cunoștințe și noile fenomene. Situația-problemă, caracteristică învățării prin problematizare, determină la elevi uimire și curiozitate. Cu cât o problemă este mai nouă, mai dificilă, cu atât ea cere o restructurare mai adâncă a datelor anterioare și construirea unor structuri cu totul noi, corespunzătoare altui nivel de explicare științifică a realității. O întrebare devine situație-problemă când declanșează curiozitatea și tendința de căutare. De exemplu:

- De ce dinții sunt considerați organe vii?
- De ce speciile care se reproduc sexuat posedă în ciclul de dezvoltare etapa reducțională a diviziunii meiotice?
- Ce influență a avut pigmentația pielii la popoarele de culoare asupra termoreglării?
- Cunoscând importanța apei în viața plantelor, evidențiați relația dintre aspectul plantulelor, creșterea și dezvoltarea lor.

– Dacă orice plantă se hrănește ca să crească, unde este gura ei? Cum poate să se hrănească sau să bea dacă nu are gură?
– Care este semnificația evolutivă a apariției seminței la plante?
– Prin ce se explică asemănările și deosebirile grăuncioarelor de polen la diverse grupe de plante?
– Cum se poate determina viabilitatea polenului?

Prin folosirea acestei metode, accentul este centrat pe elev și activitățile acestuia, care, sub îndrumarea profesorului, este solicitat continuu în rezolvarea situației-problemă prin găsirea soluțiilor eficiente. Pe parcursul orelor, profesorul urmărește modul cum cunoștințele dobândite sunt aplicate în situații noi.

Condiții obligatorii:

- ✓ existența unui fond aperceptiv al elevului;
- ✓ dozarea dificultăților ce țin de situațiile de problemă;
- ✓ alegerea celui mai potrivit moment de plasare a problemei în lecție;
- ✓ existența unui interes real pentru rezolvarea problemei;
- ✓ asigurarea unei relative omogenități a clasei la nivelul superior;
- ✓ evitarea supraîncărcării programelor școlare.

Pentru rezolvarea situației-problemă, elevul va parcurge etapele ce urmează.

1. ***Perceperea problemei.*** Constă în citirea atentă a problemei, identificarea întrebărilor și extragerea informațiilor esențiale. Este și etapa în care se renunță la informațiile inutile.
2. ***Alegerea unei strategii.*** La această etapă elevii combină strategiile cunoscute pentru a descoperi una nouă. Se evaluează punctele tari și cele slabe ale fiecărei idei, sunt selectate propuneri de soluții, se ajunge la un consens.
3. ***Aplicarea strategiei.*** Se bazează pe mai multe încercări care pot să ducă la identificarea celei mai bune modalități de lucru.
4. ***Reflecția.*** Deoarece pe parcursul procesului elevul poate lua în considerare o schimbare a strategiei ori identificarea uneia noi sau chiar găsirea unei noi direcții de analiză, un astfel de moment de reflecție asupra celor întâmplate este necesar.
5. ***Înregistrarea și raportarea rezolvării de probleme.*** În această ultimă etapă, elevii explică motivele pentru care au utilizat o strategie sau alta, pot să-și dea seama dacă răspunsul la care au ajuns este satisfăcător și, după încheierea procesului de rezolvare a problemei, pot să aibă parte de un nou moment de reflecție asupra modului lor de lucru și asupra întregului proces.

Se cunosc mai multe **tipuri** de situație-problemă:

- ✓ în care există un dezacord între cunoștințele elevului și cerințele impuse de rezolvarea problemei;

- ✓ în care elevul trebuie să aleagă dintr-un sistem de cunoștințe (uneori incomplete) doar pe acelea necesare pentru rezolvarea situațiilor-problemă date;
- ✓ în care elevul este nevoit să integreze într-un sistem cunoștințele pe care le-a selectat și să conștientizeze necesitatea de a fi extinsă;
- ✓ în care elevul este pus în fața unei contradicții între modul de rezolvare posibil din punct de vedere teoretic și dificultatea de aplicare a lui în practică;
- ✓ în care elevul este solicitat să sesizeze dinamica mișcării chiar într-o schemă aparent statică;
- ✓ în care elevului i se cere să aplice, în condiții noi, cunoștințele asimilate anterior.

Un exemplu de situație problemă, clasa a XII, ce ține de ereditatea patologică la om.

O femeie însărcinată hotărăște să apeleze la o metodă de diagnostic prenatal, deoarece avea 45 de ani și lucrase mult timp la o tipografie, într-un mediu foarte toxic. În urma analizei celulelor fătului și a realizării cariotipului, se constată că acesta are trei cromozomi în perechea 21, fiind diagnosticat cu sindromul Down. Cuplul trebuie să decidă dacă sarcina va fi întreruptă sau nu, după ce a fost informat asupra riscurilor medicale și sociale pe care ar trebui să și le asume.

Care este, după părerea voastră, decizia corectă pe care ar trebui s-o ia cuplul respectiv? Argumentați alegerea făcută. Enumerați riscurile sociale și medicale pe care ar trebui să și le asume cuplul respectiv.

Formele de organizare a lecțiilor de biologie în care se poate implementa metoda problematizării sunt foarte diverse:

- ✓ în baza activităților bazate pe discuție – seminare (lucrul individual), discuții structurate (lucrul în grup), discuții practice-problematizate (munca colectivă);
- ✓ în baza activității de cercetare – lucrări practice, lucrări de laborator;
- ✓ lecții tradiționale cu aspect inovațional – lecții-conferință, lecții cu rezolvări de probleme, studii de caz;
- ✓ lecții netradiționale – concursuri, lecții-interviu, lecții-licitație.

Tabelul 3.5. Avantajele și dezavantajele predării-învățării prin metoda problematizării

Avantaje	Dezavantaje
✓ dezvoltă gândirea independentă și productivă ✓ asigură motivația intrinsecă a învățării ✓ asigură înțelegerea utilității cunoștințelor	✓ depinde de măiestria profesorului de a identifica elementele din materialul de studiu care pot fi abordate într-o manieră problematizantă ✓ se acumulează un fond aperceptiv de informații în memoria elevului

În activitățile didactice, profesorul este cel care concepe situația-problemă, o direcționează, o organizează, având un obiectiv cognitiv bine stabilit, care să permită elevilor libertatea de acțiune, investigația personală și de grup. Pentru implicarea activă a elevilor în propriul proces de formare, este necesar să se aplice problematizarea la fiecare etapă de formare, în funcție de nivelul de complexitate și de scop.

3.2.10. Algoritmizarea reprezintă o metodă de învățare activ-participativă bazată pe o succesiune de operații și instrucțiuni care fac posibilă rezolvarea unei probleme sau realizarea unei sarcini.

Algoritmul are câteva particularități:

- ✓ caracter precis determinat, cu o succesiune exactă a etapelor și operațiilor;
- ✓ valabilitate pentru o întreagă clasă de probleme;
- ✓ finalitate certă.

În activitatea didactică la ora de biologie se cere deseori identificarea unor scheme rigide de rezolvare care să faciliteze realizarea unor sarcini de lucru mai complexe. Deși această metodă ține de dimensiunea mecanică a învățării, nu este incompatibilă cu învățarea euristică, uneori acestea fiind chiar complementare. După ce algoritmul devine o tehnică de muncă intelectuală, elevii pot să descopere și să probeze singuri noi etape de algoritm. Așa se întâmplă în cazul formării deprinderii de a răspunde itemilor obiectivi, elevii putând ulterior să redacteze ei înșiși astfel de itemi. Folosirea metodei algoritmizării ne ajută să înzestrăm elevii cu modalități economice de gândire și acțiune.

Algoritmizarea presupune familiarizarea de ansamblu cu noul algoritm, precizarea succesiunii secvențelor, învățarea analitică a fiecăreia, cuplarea și înlănțuirea lor. Pentru rezolvarea unui algoritim este nevoie să descompunem procesul respectiv în secvențe mici, definite clar, între care să stabilim logic interrelațiile și elementele care determină desfășurarea lor liniară. Algoritmii sunt de diferite tipuri:

- ✓ pentru descrierea obiectivelor,
- ✓ de conținut,
- ✓ de identificare,
- ✓ de rezolvare,
- ✓ de execuție (practice),
- ✓ de instruire sau didactice;
- ✓ de predare,
- ✓ de învățare,
- ✓ de control sau evaluare etc.

Un algoritm didactic practic este observația la microscop. Observația propriu-zisă este condiționată de parcurgerea următoarelor etape:



I. Luminarea uniformă a câmpului microscopic:

- conectează microscopul la sursa de lumină sau orientează lumina cu ajutorul oglinzii;
- deschide la maximum diafragma condensorului și coboară condensorul cât de mult posibil;
- mișcă revolverul la obiectivul cel mai mic (10x);
- captează lumina cu partea plană a oglinzii;
- privește prin tubul microscopului, manevrând oglinda până când fixezi imaginea unei părți din fereastră luminată clar;
- verifică uniformitatea și claritatea luminii.

II. Fixarea imaginii preparatului:

- așează preparatul pe masa microscopului în dreptul orificiului circular al acestuia fără să-l fixezi cu cleme. Se fixează doar atunci când faci observații mai îndelungate sau cât urmează să desenezi structura observată;
- privește din poziție laterală și coboară tubul microscopului până la 4-5 mm de preparat.

III. Observarea preparatului:

- utilizează inițial obiectivul cel mai mic (7x sau 10x) pentru a avea un câmp mai mare de observație și pentru a te plasa ulterior pe sectorul cel mai fin al secțiunii sau pe anumită structură;
- privește prin ocular;
- manevrează viza macrometrică pentru a prinde imaginea preparatului;
- poți deplasa ușor preparatul, cu mâna dreaptă, pentru a avea o imagine totală a structurii;
- analizează imaginea cu ochiul stâng;
- reprezintă prin desen structura observată;
- analizează detaliat preparatul: rotește revolverul pentru a utiliza obiective mai mari: 20x sau 40x, folosind viza micrometrică;
- după ce ai analizat preparatul, scoate lama de pe măsuță, readu obiectivul 10x, deconectează de la sursa de lumină și acoperă cu husa de protecție.

3.2.11. Instruirea asistată de calculator (IAC) este o metodă didactică activă ce permite realizarea unei activități bazate pe profilul intelectual al elevului. Aceasta pune elevul în situații de interacțiune și comunicare rapidă, realizate într-un mediu care permite o difuzare masivă a conținuturilor și o flexibilitate a timpului prin îmbinarea mijloacelor de comunicare sincrone cu cele asincrone. În cazul unei instruiri asistate de calculator, interactivitatea este generalizată,

oferind celui care învață un feedback permanent, deoarece se produc efecte vizibile și imediate pe ecranul calculatorului. Instruirea asistată de calculator presupune o cercetare a elevului supravegheată și îndrumată de profesor, care îl ajută în realizarea operațiilor tehnice, a celor de documentare, în identificarea legăturilor între informații, conducându-l către o nouă cunoaștere. Învățarea cu ajutorul calculatorului permite instrumentarea cu situații abstracte ale achizițiilor elevilor și încurajează personalizarea actului educațional prin oferirea unei libertăți de acțiune.

Chiar un singur calculator în clasă conectat la internet cu tablă interactivă sunt surse importante în procesul de predare și învățare. Cu ajutorul unui calculator, profesorul poate apela la un laborator virtual pentru simularea unor fenomene, poate transmite informații într-un mod atractiv – prin imagini în mișcare, prin derularea secvențelor video și audio (dezvoltarea mormolocului, fecundarea dublă la plantele cu flori, transmiterea undelor sonore, formarea imaginii pe retină, cântecul păsărilor etc.). Utilizarea acestei metode nu exclude profesorul din activitate, ci doar ajută ca sarcinile și funcțiile sale să fie percepute și reținute mai bine de către elevi. Profesorul va orienta elevii să ajungă la obiectivele prestabilite prin descoperirea de noi cunoștințe și găsirea rapidă a unor răspunsuri la situațiile-problemă cu care se confruntă în procesul învățării.

Tabelul 3.6. Descrierea comparativă a metodelor tradiționale și a IAC

Metode clasice – aspecte pozitive	**Metode IAC – aspecte pozitive**
✓ În cazul unui experiment real sunt solicitați toți elevii. Simțurile olfactive și tactile contribuie la formarea senzațiilor. ✓ Derularea experimentului implică doar elementele strict necesare, importante pentru formarea legăturilor cauză-efect. ✓ Cunoașterea riscurilor implică formarea deprinderilor privind tehnicile de securitate individuală. ✓ Identificarea tuturor aspectelor depinde doar de atenția elevilor. ✓ Deprinderile dobândite sporesc motivația elevilor și pot fi transferate în alte activități sau alte domenii.	✓ Permite o evaluare cantitativă mai amplă. ✓ Experimentele virtuale pot fi reluate de mai multe ori fără costuri suplimentare. ✓ Nu există riscuri. ✓ Orice experiment poate fi simulat. ✓ Derularea lui nu necesită cunoștințe speciale de operare la calculator. ✓ Evaluarea se poate face în orice moment al lecției. ✓ Pot fi evaluați, într-un timp scurt, toți elevii clasei.
Metode clasice aspecte – negative	**Metode IAC – aspecte negative**
✓ Evaluarea cantitativă este limitată de resursele de timp. ✓ Efectuarea experimentelor implică de cele mai multe ori resurse materiale importante.	✓ Mediul virtual nu reproduce întocmai realitatea. ✓ Senzațiile tactile și olfactive lipsesc. ✓ Există o probabilitate mare a apariției inducției negative.

✓ Pot exista situații de risc pentru elevi. ✓ Unele experimente sunt imposibil de reprodus cu mijloace de învățământ la dispoziția profesorului. ✓ Evaluarea se poate face doar în anumite momente ale lecției. ✓ Numărul elevilor ce pot fi evaluați este limitat.	✓ Lipsa oricărui pericol conduce la neglijarea tehnicii de securitate personală în viața reală. ✓ Identificarea unor aspecte este legată de abilitatea programatorului și comunicarea acestuia cu specialistul din domeniu.

Creșterea continuă a capacităților noilor tehnologii informatice cu aplicabilitate în situații educative, dublată de o continuă descreștere a costurilor, sunt argumente ce conving factorii decizionali să adopte schimbarea și să accepte un model de educație la distanță, care astăzi este foarte frecvent întâlnit. Din practica personală, putem confirma că activitatea la clasă rămâne a fi un spațiu de contacte interpersonale, un adevărat laborator de formare socială. Din această perspectivă, se poate concluziona că anumite secvențe ale procesului de predare-învățare se pot realiza mai bine folosind calculatorul și învățarea de la distanță, în timp ce altele sunt mai bine realizate cu ajutorul metodelor și mijloacelor clasice.

3.3. Metode bazate pe analiză, rezolvare de probleme și stimulare a creativității

Evoluția metodelor de predare-învățare determină transformarea elevului dintr-un receptor al informației într-un partener al procesului de predare, care colaborează activ la procesul de formare a propriei personalități. Biologia ca disciplină, într-un cadru de predare-învățare interactivă, vine să îndrume elevul în cunoașterea lumii înconjurătoare și să asigure un nivel maxim al potențialului creativ. Activitatea de predare-învățare devine creativă în măsura în care profesorul ştie şi reuşeşte să medieze între elev şi lumea înconjurătoare. În acest context, el poate asigura elevilor săi o învățare creativă, care presupune: inițiativă proprie, muncă independentă, încredere în forţele proprii, reacţie pozitivă la factorii mediului etc.

Pentru a transforma oamenii obişnuiţi în inovatori s-au elaborat o serie de *tehnici şi metode de stimulare a creativităţii*, care favorizează generarea de idei noi sau care facilitează găsirea celor mai bune soluţii cu caracter de noutate.

3.3.1. *Brainstormingul* este o metodă intuitivă de stimulare a creativității. Etimologic, cuvântul *brainstorming* provine din engleză, în care *brain* înseamnă „creier”, iar *storm* se traduce ca „furtună”. Deci, ar însemna „furtună în creier”, adică o stare de intensă activitate imaginativă, un asalt de idei. Aceasta mai este numită metoda inteligenței în asalt.

Se desfășoară în cadrul unui grup de participanți nu foarte numeros (30-36 de elevi). Asaltul de idei se realizează prin integrarea tehnicii de dezbatere „Phillips 6/6”, asalt de idei pe

microgrupe de 2, 3-5, 5-7, 7-9 elevi, în clasă, nonformal, cu un elev, abordat special de profesorul moderator în cadrul unei microgrupe. Durata optimă pentru o ședință de brainstorming este de 20-45 de minute.

Prin aplicarea metodei asaltului de idei, elevii emit un număr cât mai mare de soluții, de idei privind modul de rezolvare a unei probleme, în speranța că prin combinarea lor se va obține soluția optimă. Avantajul metodei este de a da frâu liber imaginației, provocând o reacție în lanț, constructivă de creare a ideilor. Programarea sesiunii de brainstorming cuprinde câteva etape și se face în perioada în care participanţii sunt dispuși să lucreze.

Etapa de pregătire:

- ✓ faza de investigare şi de selecţie a membrilor grupului creativ;
- ✓ faza de antrenament creativ, care constă în organizarea şi familiarizarea cu tehnicile de lucru;
- ✓ faza de pregătire a ședințelor de lucru.

Etapa productivă, de emitere de alternative creative, care cuprinde:

- ✓ faza de stabilire a temei de lucru, a problemelor care urmează a fi dezbătute;
- ✓ faza de soluţionare a subproblemelor formulate;
- ✓ faza de culegere a ideilor suplimentare, necesare demersului creativ.

Etapa selecţiei ideilor emise, „perioada de incubare" favorizează gândirea critică:

- ✓ faza de analiză a listei de idei emise până în acel moment;
- ✓ faza evaluării critice şi a optării pentru soluţia finală.

Pentru ca această metodă să aibă succes este necesar să se respecte un set de *reguli*:

- Toate ideile au caracter de cunoștințe și vor fi tratate ca atare de către participanți.
- Vor fi încurajate ideile originale, neobișnuite.
- Nu se va critica nicio sugestie.
- Vor fi stimulate combinațiile de idei.
- Regulile activității de brainstorming vor fi afișate într-un loc din care le pot vedea toți participanții.
- Momentele de dificultate vor fi depășite cu ajutorul moderatorului prin axarea pe o idee emisă anterior, de la elevi cerându-se s-o extindă.
- Se solicită idei de la membrii pasivi ai grupului.
- Calitatea este mai puțin importantă decât cantitatea, dar aceasta nu trebuie să-i oprească pe membrii grupului să gândească creativ și inteligent.

După *modul de expunere* a ideilor, există patru tipuri de brainstorming.

Metoda *expunerii libere* presupune ca membrilor să li se dea libertatea de a-şi expune ideile în mod spontan. Secretarul de discuţii va nota aceste idei, păstrând atât forma, cât şi în ordinea în care acestea au fost expuse. Această tehnică, desemnând în fond modalităţile iniţiale de

brainstorming, prezintă avantajul sporirii gradului de libertate a elevului în raport cu grupul, dar trimite şi spre un important dezavantaj, acela de incoerenţă a fluxului producerii de idei dacă doi sau mai mulţi participanţi vor să se exprime simultan.

Metoda *exprimării pe rând* presupune ca secretarul de discuţie sau liderul să le ceară membrilor grupului să emită ideile într-o ordonare circulară a luărilor de poziţie, fiecare fiind întrebat despre tema aleasă pentru discuţie. Membrii au libertatea de a nu răspunde acestei solicitări, aşteptând următoarea circularitate pentru a alege să facă acest lucru, iar sesiunea de brainstorming se va încheia atunci când toţi participanţii optează să nu mai răspundă. Acest tip de brainstorming presupune avantajul participării echitabile a membrilor, dar poate îngreuna activitatea.

Metoda *bileţelelor* presupune exprimarea ideilor nu prin dezbatere liberă, ci prin dezvoltarea lor în caiete sau pe foi de hârtie. Liderul va strânge aceste idei, le va organiza şi le va prezenta grupului.

Acest tip de brainstorming elimină inhibiţia rezultată din exprimarea liberă, în timpul căreia, spre exemplu, cineva care posedă o creativitate şi o putere de verbalizare sporită îi poate demotiva pe membrii mai lenţi sau mai timizi și fenomenul de contagiune a ideilor în grup.

Metoda *mixtă* însumează avantajele celor de dinainte: astfel, putem cere participanţilor să se exprime pe rând, pentru a ne asigura de o participare mai numeroasă şi echitabilă din partea grupului. Ideile emise se notează pe *flip-chart* sau pe tablă de către un elev. În acest mod, ceilalţi au posibilitatea să vizualizeze această contribuţie în acelaşi timp cu ideea pe care o aud de la cel care vorbeşte, iar fluxul de idei şi creativitatea vor fi optime.

După *modalitatea de apariţie a ideilor*, se deosebesc trei tipuri de brainstorming.

Calea progresiv-liniară presupune evoluţia unei idei prin completarea ei până la emiterea unei soluţii de rezolvare a problemei.

Calea catalitică este cea în care ideile sunt produse prin analogie sau prin apariţia unei idei noi, opusă celei care a generat-o.

Calea mixtă este atunci când o idee poate dezvolta simultan soluţii complementare şi soluţii opuse ei.

Tabelul 3.7. Avantajele și dezavantajele asaltului de idei în procesul de predare-învățare

Avantaje	Dezavantaje
✓ Dezvoltă creativitatea, încrederea în sine prin procesul evaluării amânate. ✓ Dezvoltă abilitatea de a lucra în echipă.	✓ Oferă doar soluţii posibile, nu şi realizarea efectivă. ✓ Depinde de calităţile moderatorului de a anima şi dirija discuţia pe făgaşul dorit.

✓ Se obţin rapid şi uşor idei noi şi soluţii. ✓ Se aplică pe larg aproape în toate domeniile.	✓ Uneori poate fi prea obositor sau solicitant pentru unii participanţi. ✓ Nu suplineşte cercetarea de durată, clasică.

Această metodă poate fi utilizată la subiectele „Particularităţile structurale şi funcţionale ale organului vizual la om", „Igiena organului auditiv la om", „Particularităţi ale organului gustativ", „Igiena pielii", clasele a VIII-a și a XI-a.

3.3.2. *Brainwriting* este o metodă de stimulare a producției de idei, fiind derivată din brainstorming.

În literatura de specialitate se regăsesc mai multe variante de organizare și desfășurare a unei sesiuni de *brainwriting*.

- *Tehnica 6-3-5*

Se formează grupuri a câte 6 persoane. Fiecare dintre cei 6 va scrie câte trei idei despre situația-problemă la un interval de 5 minute. Formularele completate vor circula în sensul acelor de ceasornic, astfel încât toți participanții să ia cunoștință de ceea ce au propus colegii și să poată adăuga alte trei idei, total originale sau doar să le dezvolte pe cele deja enumerate. Orice discuție pe parcursul celor două runde este interzisă. Procesul de reflecție și generare de idei se finalizează când fiecare participant primește înapoi propriul formular, îmbogățit cu sugestiile colegilor. În ultima etapă se vor selecta ideile folosind tehnica de tip cluster.

- *Tehnica fondului comun (Pool method)*

Se formează grupuri de 5-8 persoane. Participanții primesc un formular pe care este notată problema ce se discută. Fiecare scrie pe foaia primită trei idei, apoi o așează în centrul mesei. Din teancul astfel format, participanții vor extrage, în ritmul propriu, alte formulare deja completate, pe care vor adăuga ideile personale. Timpul total de lucru va fi prestabilit. La final, totalitatea propunerilor vor fi repartizate pe categorii.

- *Tehnica cardurilor cu idei*

Elevii primesc un set de carduri. Situația-problemă este scrisă pe tablă. Se lucrează în grupuri a câte 5-8 persoane. Fiecare notează o idee pe un card și îl așează în dreapta sa. Când rămân fără idei, membrii grupului pot lua un card din teancul aflat în stânga lor, pe care îl completează cu propunerile proprii. Dacă nu reușesc acest lucru, atunci îl vor așeza peste teancul din dreapta și vor trage un alt card. Eventualele completări se vor nota pe carduri separate. Fiecare

dintre acestea va fi prins de cardul original, fiind puse împreună în teancul din dreapta. Pe tot parcursul activității, moderatorul va avea grijă să existe un flux continuu al cardurilor.

- *Spreadsheet*

Pe o foaie de calcul Google, participanții vor completa coloane cu idei. Beneficiul acestei abordări este transparența și transferul de idei în timp real.

Tabelul 3.8. Avantajele și dezavantajele metodei „Brainwriting" în procesul de predare-învățare

Avantaje	Dezavantaje
✓ Stimulează construcția de „idei pe idei". ✓ Oferă elevilor mai puțin comunicativi posibilitatea de a se exprima. ✓ Are caracter formativ-educativ, dezvoltând atât spiritul de echipă, cât și procesele psihice superioare.	✓ Pot exista fenomene de contagiune negativă între răspunsuri (grupuri în care participanții sunt critici unii față de alții). ✓ Elevii pot intra într-un blocaj creativ.

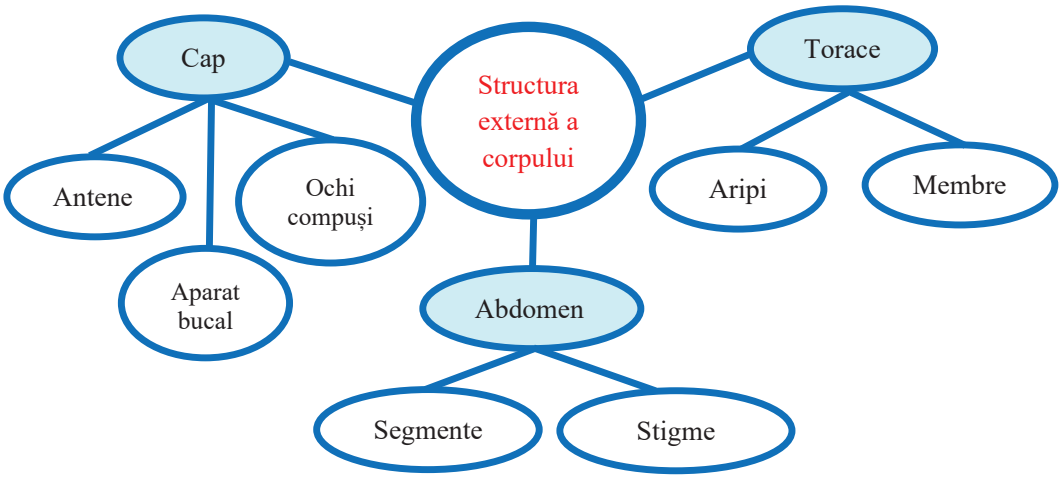
3.3.3. *Ciorchinele* este o variantă de brainstorming ce constă din organizarea grafică a elementelor de conținut în scopul facilitării evidențierii relațiilor dintre acestea. Este un instrument eficient de dezvoltare a spiritului critic, dar și a unor deprinderi de asociere a informațiilor pe idei și se poate folosi în etapa de evocare sau de reflecție asupra cunoștințelor.

Această metodă presupune următoarele etape:

- ✓ se scrie un cuvânt sau temă în mijlocul tablei;
- ✓ se notează toate ideile în legătură cu tema respectivă, de jur împrejur, trăgându-se linii între acestea şi cuvântul inițial;
- ✓ pe măsură ce se scriu cuvinte, se trag linii între toate ideile care par a fi conectate;
- ✓ activitatea se opreşte când se epuizează toate ideile.

Metoda ciorchinelui permite stabilirea relațiilor corecte existente între categoriile centrale și informațiile asociate, dar oferă și posibilități de extindere a învățării în viitor. Tehnica ciorchinelui are ca avantaje stimularea gândirii divergente, a spiritului critic, identificarea conexiunilor dintre idei, generarea unora noi, a sensurilor și semnificațiilor noi cu privire la o temă dată. Ciorchinele are o largă aplicabilitate atât din punctul de vedere al nivelului de vârstă, cât și al conținuturilor educaționale vizate.

Exemplu: clasa a VII-a, tema lecției: „Clasa Insecte"

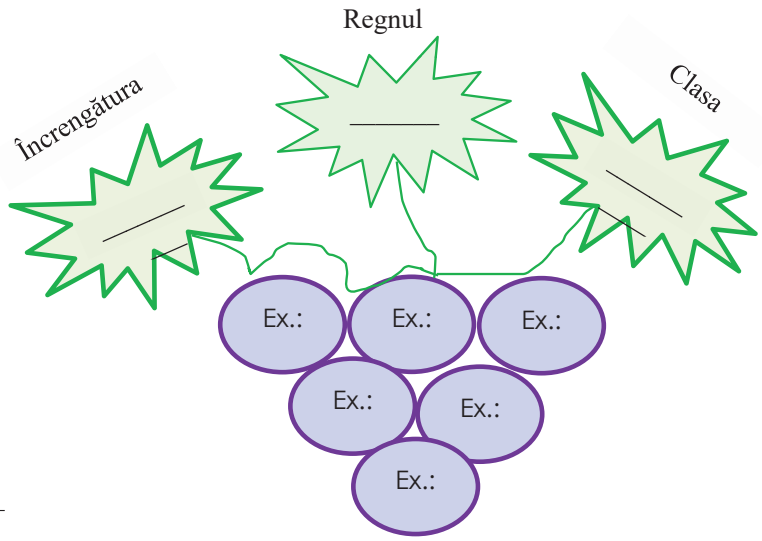


Metoda ciorchinelui



Denumirea reprezentantului

_____



3.3.4. ***Philips 6/6*** reprezintă o metodă de stimulare a creativităţii, prin exersarea comunicării orale și generarea unui număr mare de idei în timp scurt. Denumirea vine de la numărul de membri ai grupului – 6 și timpul de discuție de 6 minute, dar formarea unor grupe mai mari sau mai mici (respectiv 7 sau 5) nu diminuează valoarea rezultatelor. Metoda „Phillips" nu este una de transmitere a cunoștințelor, ci o strategie care facilitează confruntarea ideilor sau punctelor de vedere, clarificarea și îmbogățirea reciprocă, participarea tuturor elevilor, stimulându-i pe cei timizi sau pasivi.

Etapele metodei „Philips 6/6":

1. Pregătirea

- ✓ Constituirea grupurilor a câte 6 membri (4 participanți comuni + 1 secretar + 1 conducător de grup). Secretarul fiecărui grup are în plus sarcina de a consemna ideile colegilor. Conducătorul este cel care dirijează dezbaterea în cadrul grupului şi prezintă concluziile.
- ✓ Înmânarea temei/problemei ce urmează a fi dezbătută în particular de către fiecare grup şi argumentarea importanţei acesteia.

2. Desfăşurarea

- ✓ Desfăşurarea discuţiilor pe baza temei, în cadrul grupului, timp de 6 minute. Acestea pot fi libere (fiecare membru propune un răspuns şi la sfârşit se reţin ideile cele mai importante) sau progresive (fiecare participant expune în cadrul grupului său o variantă care e analizată şi apoi se trece la celelalte idei).
- ✓ Colectarea soluţiilor elaborate.

3. Valorificarea producției de idei

- ✓ Conducătorii fiecărui grup expun ideile la care au ajuns, acestea pot fi transmise și în scris coordonatorului colectivului (profesorului).
- ✓ Discuţia colectivă este urmată de decizia comună în ceea ce priveşte soluţia finală pe baza ierarhizării variantelor scrise pe tablă.
- ✓ Încheierea discuţiei se face în urma prezentării din partea profesorului a concluziilor privind participarea la desfăşurarea activităţii şi a eficienţei demersurilor întreprinse.

Coordonatorii (fie că este vorba despre profesor, în calitate de coordonator al întregului colectiv, fie despre elevii în rol de lider în grupele de 6 elevi) vor avea în vedere următoarele:

- să prezinte clar problema;
- să monitorizeze timpul de lucru;
- să asigure efectuarea intervențiilor cu intensitatea adecvată a vocii pentru a evita interferențele cu alte grupuri;
- să indice sfârșitul discuției;
- să permită formularea tuturor opiniilor, fără cenzură;
- să încurajeze contribuția tuturor membrilor, oricât de introvertiți ar fi.

De preferat ca sarcinile să nu fie conflictuale și să nu polarizeze elevii în tabere, căci este posibil ca identificarea răspunsului unic și majoritar acceptat să devină dificilă. Întrebarea trebuie să necesite răspunsuri care nu se exclud, de tipul: „Ce reprezintă...?”, „Numește cauzele...”, „Care sunt factorii...?” etc.

Tabelul 3.9. Avantajele și dezavantajele metodei „Phillips 6/6” în procesul de predare-învățare

Avantaje	Dezavantaje
✓ Dezvoltă capacitatea de sinteză și concentrare a ideilor.	✓ Este nevoie ca numărul să fie multiplul lui 6.

✓ Consolidează practicile democratice în cadrul unui grup. ✓ Promovează negocierea între membrii unui grup. ✓ Creează o atmosferă de receptivitate care facilitează învățarea. ✓ Ajută membrii să se elibereze de inhibiții și să participe la dezbatere.	✓ Timpul pentru discuție poate fi prea scurt. ✓ Este necesar un spațiu adaptat, care să permită grupurilor să lucreze fără a fi deranjate. ✓ Elevilor care sunt secretari le este mai dificil să participe activ la dezbaterea de grup și la generarea de idei.

Prin aplicarea metodei „Philips 6/6" se realizează obiectivele specifice ale disciplinei biologie, respectându-se principiul instruirii diferenţiate a elevilor.

3.3.5. ***Analiza SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats)*** este o tehnică care porneşte de la evidenţierea a patru dimensiuni: **S** (*Strengths*) – punctele tari, **W** (*Weakness*) – punctele slabe, **O** (*Opportunities*) – oportunităţi şi **T** (*Threats*) – ameninţări. După diagnosticarea acestor patru axe, urmează etapa combinării lor în vederea elaborării strategiilor de acţiune:

- ✓ **S** – punctele tari sunt utilizate pentru a dezvolta oportunităţile;
- ✓ **W** – punctele slabe sunt diminuate prin prisma oportunităţilor;
- ✓ **S** – punctele tari sunt folosite în vederea ocolirii pericolelor;
- ✓ **W** – punctele slabe sunt minimizate pentru a se evita ameninţările.

Analiza SWOT se realizează, în general, în prima etapă a unui proiect, în vederea stabilirii situației de fapt, a realității asupra căreia vor interveni acțiunile acelui proiect. Toate aceste elemente de analiză contribuie la stabilirea planului de proiect. Se pot identifica posibilele obstacole, factori perturbatori în realizarea activităților acestui proiect, în îndeplinirea obiectivelor educaționale. În cadrul lecției de biologie, această metodă se poate aplica cu succes la clasele liceale în diferite momente ale activității: pentru recapitularea cunoștințelor acumulate, pentru dobândirea altora noi, pentru fixarea lor, în evaluare. Metoda poate fi aplicată în mod individual, în perechi, în grup sau frontal.

În urma analizei SWOT, indiferent de acțiunile stabilite, decizia ar trebui să includă următoarele acțiuni prioritare:

- ✓ construiește pe punctele tari;
- ✓ elimină punctele slabe;
- ✓ exploatează oportunitățile;
- ✓ îndepărtează amenințările.

Când este necesară o analiză SWOT?

- ✓ În planificarea strategică a afacerilor;
- ✓ în evaluarea poziției și a direcției unui business;
- ✓ în identificarea factorilor externi, care pot influența traiectoria proiectului;

- ✓ în dezvoltarea strategiilor de marketing;
- ✓ în luarea deciziilor legate de extindere sau diversificare;
- ✓ în evaluarea și identificarea avantajelor competitive;
- ✓ în evaluarea riscurilor;
- ✓ în adaptarea la schimbările de mediu.

Analiza SWOT este una dintre cele mai frecvent utilizate forme de analiză realizate în orice domeniu: social, economic, politic, educațional. Această metodă se poate aplica în studierea unor subiecte din cadrul disciplinei biologie și creează deprinderi de analiză vastă la elevi. De exemplu, la clasa a X-a, proiectul: „Oportunitatea cultivării plantelor medicinale și aromatice în Republica Moldova" se poate realiza prin aplicarea tehnicii SWOT de analiză.

Puncte forte (S)	**Puncte slabe (W)**
• Populația RM folosește plantele medicinale și aromatice în scopuri gastronomice, de profilaxie și terapie a diverselor afecțiuni. • Resursele forestiere sunt disponibile în zonele de deal, acestea fiind surse bogate în plante medicinale. • Culturile de plante medicinale și aromatice au un randament mai bun comparativ cu cel al culturilor tradiționale. • Au o rezistență mare la secetă și avantajul că nu sunt ușor pășunabile de animale datorită compoziției chimice. • Culturile au o incidență scăzută la atacul dăunătorilor și la boli.	• Informațiile despre realizarea lor pe piață sunt insuficiente. • Cercetarea durabilă privind recoltarea, colectarea plantelor medicinale și aromatice este inadecvată. • Sunt exploatate excesiv resursele naturale din flora spontană. • Sistemul de marketing este slab dezvoltat pentru aceste produse.
Oportunități (O)	**Amenințări (T)**
• Preferințele consumatorilor pentru produsele ecologice cultivate sunt în creștere. • Există suprafețe mari disponibile pentru cultivarea ecologică a plantelor medicinale. • Fluctuațiile prețurilor pe piață sunt reduse, iar potențialul de profit – stabil. • Pieţele europene și internaționale pentru produse pe bază de plante sunt în creștere.	• Fluctuații mari de preț sunt posibile pe piața internațională. • Există riscul unui faliment al afacerii din cauza lipsei de abilități antreprenoriale. • Resursele naturale sunt poluate și epuizate. • Sunt dezvoltate mecanismele de piață ilegală pentru comercializarea produselor din plante aromatice și medicinale.

Analiza SWOT arată că există mai multe oportunități și puncte tari pentru a dezvolta o astfel de afacere, care poate crește venitul unei companii agricole. Punctele slabe și amenințările ar trebui luate în considerare și verificate pentru fiecare caz în particular. Specialiștii remarcă faptul că analiza SWOT, ca metodă de planificare strategică, implică precizarea obiectivelor proiectelor, precum și identificarea aspectelor-cheie interne și externe (folosind diverse surse statistice)

favorabile sau nefavorabile pentru atingerea obiectivelor. Această metodă oferă o perspectivă holistică asupra mediului extern și intern al unei întreprinderi. Datorită unei astfel de abordări, se ajunge la înțelegerea profundă a resurselor, capacităților și pieței, motiv pentru care se obține o poziționare competitivă și creștere sustenabilă.

Clasa a XII-a (extindere): „Analiza particularităților ecosistemului terestru-aerian din localitatea mea” (tehnica SWOT).

Puncte forte (S)	**Puncte slabe (W)**
• Prezența celor trei straturi de etajare a vegetației. • Prezența diferitor parcuri și a unor arii protejatate, precum Grădina Botanică sau cea Dendrologică. • Prezența în curți a diverșilor arbori (castani, tei, nuci etc.), a parcelelor cu arbuști (ex.: liliac) și flori (trandafiri, crăițe, lalele etc.). • Prezența diferitor specii de păsări (vrăbii, rândunele, ciori etc.), ce pot exista într-un mediu urban, a multor specii de insecte, a veveriților în parcuri.	• Diminuarea biodiversității ecosistemului localității din cauza urbanizării, biotopul fiind astfel unul nu foarte prielnic. • Afectarea organismelor de către emisiile nocive, provenite de la mijloacele de transport sau de la fabrici și uzine. • Indiferența majorității populației față de mediul înconjurător, oamenii lăsând în urmă deșeuri, fiind nepăsători față de speciile aflate în pericol. • Poluarea solurilor, fapt ce afectează negativ creșterea vegetației.
Oportunități (O)	**Amenințări (T)**
• Amenajarea mai multor spații verzi, precum parcurile, îngrijirea și ocrotirea acestora și a celor deja existente. • Crearea unor noi arii protejate pentru a salva speciile pe cale de dispariție și menținerea celor existente. • Promovarea mijloacelor de transport mai prietenoase mediului. Asigurarea unor condiții optime pentru bicicliști și utilizarea unor noi surse de energie pentru vehicule. • Înzestrarea fabricilor și uzinelor cu diverse instalații purificatoare și tehnologii moderne pentru a reduce cantitatea de emisii nocive. • Educarea populației în spiritul protecției mediului, prin mediatizarea importanței acestui fapt sau prin acțiuni punitive.	• Prezența unor specii pe cale de dispariție, fapt ce amenință diversitatea biocenozei ecosistemului localității. • Micșorarea treptată a suprafețelor verzi din localitate prin extinderea terenurilor locative sau pentru alte construcții. • Creșterea nivelului de poluare a aerului, solului, care cauzează mai multe daune biocenozei mediului terestru-aerian. • Înrăutățirea stării parcurilor și grădinilor din cauza neglijenței populației față de mediul înconjurător.

3.3.6. *Discuția* este un schimb reciproc şi organizat de informaţii şi de idei, de impresii şi păreri, de critici şi propuneri axate pe o temă. Discuţia cu clasa este fundamentală pentru învăţarea interactivă. Din perspectiva unui participant, discuţia presupune avansarea unor idei şi receptarea altora, unele în acord, altele în dezacord cu părerile proprii, dar tocmai această varietate pune gândirea în mișcare. Rolul profesorului este de a facilita fluxul coerent de idei prin:

- ✓ parafrazare, prin care elevului i se arată că a fost înţeles, iar colegilor lui li se oferă un rezumat esenţializat a ceea ce s-a spus pe larg;
- ✓ verificarea înţelegerii, fiind adresată o întrebare de clarificare cu scopul reformulării de către elev a celor spuse;
- ✓ sugerarea unei noi perspective sau a unui contraexemplu, pentru a contracara (fără a critica!) un punct de vedere nerealist;
- ✓ medierea divergenţelor în spiritul toleranţei;
- ✓ evidenţierea relaţiilor dintre intervenţiile mai multor elevi;
- ✓ rezumarea ideilor principale;
- ✓ complimentarea unui punct de vedere interesant;
- ✓ accentuarea în mod pozitiv chiar şi a răspunsurilor parţial corecte;
- ✓ încurajarea înţelegerii cauzelor şi efectelor.

Profesorii trebuie să evite comportamente de tipul:

- criticarea unor puncte de vedere;
- criticarea unor elevi;
- intervenţia după luarea de cuvânt a fiecărui elev;
- impunerea unui anumit punct de vedere.

Un mod de a crea un mediu în care toţi elevii să se simtă în siguranţă şi capabili să participe la discuţii este să se întocmească o listă scurtă de reguli pe care toţi elevii să le înţeleagă şi să le respecte. Aceasta se poate realiza la începutul anului şcolar, când se stabilesc împreună cu elevii reguli generale care pot fi schimbate ori de câte ori este nevoie pe parcursul anului şcolar. Exemple de reguli convenite:

- Ascultă persoana care vorbeşte!
- Vorbeşte când îţi vine rândul!
- Ridică mâna dacă doreşti să spui ceva!
- Nu-l întrerupe pe cel care vorbeşte!
- Critică ideea, şi nu persoana care o exprimă!
- Nu râde de ce spune colegul tău!
- Încurajează-ţi colegii să participe la discuţii!

O varietate a metodei este **discuţia de tip panel**. Aceasta este o metodă intuitivă care pune în valoare competenţele unui grup reprezentativ de elevi dintr-o clasă. Poate fi aplicată la propunerea temei de către profesor sau pe o temă improvizată. Grupul poate fi constituit astfel:

- ✓ panel desemnat dintre elevii care au demonstrat abilităţi în domeniul respectiv;

- ✓ panel cu lideri de grupe. Subiectul este supus dezbaterii în interiorul fiecărei echipe. Liderul notează ideile şi întocmeşte un raport. În faza a doua se constituie panelul (grupul) format din cei cinci-şase lideri.

Panelul se desfăşoară după următoarea structură:

- ♦ profesorul explică succint scopul reuniunii;
- ♦ elevii care au constituit panelul se aşează în jurul unei mese şi desemnează un lider;
- ♦ profesorul deschide discuţia;
- ♦ urmează o dezbatere în cadrul căreia fiecare membru al panelului îşi expune punctul de vedere;
- ♦ elevii care formează auditoriul, aşezaţi în semicerc, pot interveni prin mesaje scrise. Bileţelele sunt strânse şi triate de un elev care joacă rolul de injector de mesaje.

Pentru a uşura clasificarea bileţelelor se recomandă folosirea hârtiei colorate pentru fiecare tip de mesaj:

- ✓ **roşu** – dezacorduri în legătură cu punctele de vedere exprimate,
- ✓ **verde** – întrebări,
- ✓ **galben** – completări,
- ✓ **albastru** – sugestii etc.

Alegerea culorilor pentru fiecare categorie de idei exprimată este liberă. Furnizorul de mesaje trebuie să aibă abilitarea de a identifica momentul potrivit pentru introducerea mesajelor în discuţia grupului. Biletele sunt lecturate de liderul panelului, pe măsură ce sunt oferite, şi clarificate împreună cu membrii echipei. După dezbaterea fiecărui mesaj, discuţia este reluată pentru a oferi auditoriului posibilitatea de a formula alte idei.

La sfârşitul reuniunii panel, liderul-animator sau cadrul didactic sintetizează ideile dezbătute şi evaluează punctele de vedere exprimate.

3.3.7. *Dezbaterea* este o discuţie mai largă şi mai amănunţită a unei probleme, deseori controversată sau rămasă deschisă. Scopul unei dezbateri este de a convinge partea adversă că echipa din care faci parte are dreptate. În toate tipurile de dezbateri există două echipe: *echipa afirmatoare*, care susţine moţiunea, şi *echipa negatoare,* care o combate.

Dezbaterea se desfășoară în trei etape:

1. *Introducerea în dezbatere* – moderatorul introduce participanții în subiect, subliniind importanța teoretică și practică a acestuia. Fiecare echipă trebuie să aibă cunoștințe temeinice în raport cu subiectul abordat, pe baza cercetării resurselor informaționale în timpul alocat.

2. *Dezbaterea propriu-zisă* – cuprinde luările de cuvânt ale participanților. Fiecare dintre ei face o prezentare formală într-un interval de timp stabilit. Echipele dispun de o perioadă de timp,

de asemenea, bine delimitată pentru a pune întrebări și a încerca să contrazică afirmațiile emise de cealaltă echipă.

3. *Sintetizarea rezultatelor* – se realizează prin sistematizarea concluziilor și a argumentelor, însoțite de aprecieri privind contribuțiile personale, elementele noi, caracterul original al opiniilor.

După dezbatere este bine să se ofere un anumit timp și pentru reflecție.

Avantajele dezbaterilor:

- ✓ determină elevii să învețe mai mult decât ceea ce găsesc în manuale;
- ✓ stimulează gândirea critică (examinarea propriei gândiri şi a celorlalţi în scopul clarificării unor cunoştinţe sau al înţelegerii în profunzime a unui fenomen, a unei idei);
- ✓ dezvoltă toleranţa faţă de opiniile diferite sau adverse;
- ✓ dezvoltă un stil de prezentare a unei argumentaţii în faţa unui auditoriu (coerenţă, concizie, folosirea adecvată a mijloacelor verbale, nonverbale şi paraverbale);
- ✓ dezvoltă abilităţile de lucru în echipă;
- ✓ antrenează exersarea abilităților de ascultare activă;
- ✓ dezvoltă capacitatea de persuasiune (vorbitorii trebuie să convingă prin claritatea, structura şi validitatea raţionamentului prezentat);
- ✓ îmbunătățește spontaneitatea și încrederea în sine.

Dezavantajele dezbaterilor:

- există riscul de a nu fi stimulați intelectual toți elevii din grup;
- unele idei pot fi nevaloroase;
- decizia finală poate să nu fie acceptată de întregul grup;
- unele argumente pot fi vag formulate.

Pentru eficientizarea acestor metode de comunicare orală, trebuie:

- să fie prezent un material demonstrativ sugestiv;
- să se asigure un climat socioafectiv stimulativ;
- să se construiască grupul pe baza eterogenităţii, dar în aşa fel încât să nu fie sporite dificultăţile în relaţionare;
- să se asigure un aranjament fizic potrivit scopului urmărit, ţinându-se cont şi de mărimea grupului;
- să se conceapă în prealabil un plan de desfăşurare pe baza căruia să fie condusă.

Profesorul nu participă la dezbatere, ci își asumă rolul de moderator, având sarcina de a urmări respectarea algoritmului de formare a argumentelor de către fiecare elev și încadrarea în timpul alocat pentru discursurile individuale și pentru pauzele de gândire. De asemenea, profesorul are rolul de judecător, deoarece la finalul dezbaterii decide care dintre echipe a oferit explicații mai convingătoare, bazate pe argumente științifice.

Model de organizare a unei dezbateri la clasă

- Clasa se împarte în două grupuri. Un grup este „pro” în cazul unei problemei, celălalt grup este „contra”.
- Fiecare grup găsește argumente posibile pentru a-și susține opinia.
- Moderatorul își notează fiecare argument, folosind un cuvânt-cheie.
- Fiecare grup desemnează doi purtători de cuvânt.

Dezbaterea se organizează în trei etape:

Runda de deschidere: fiecare purtător de cuvânt explică pe scurt argumentul său. Grupul „pro” și grupul „contra” prezintă pe rând. Primul vorbitor într-o dezbatere susține partea afirmativă.

Runda de dezbateri: purtătorii de cuvânt își prezintă argumentele și încearcă să contracareze argumentele părții oponente.

Runda de încheiere: urmează aceeași procedură ca și în cazul rundei de deschidere. Fiecare persoană are posibilitatea de a-și rezuma opinia.

Persoana care cronometrează

Se desemnează un elev din clasă responsabil de cronometrarea timpului pentru perioada dezbaterii. Runda de deschidere nu ar trebui să deruleze mai mult de 8 minute (fiecare persoană poate vorbi timp de 2 minute). Dezbaterea nu ar trebui să dureze mai mult de 6 minute. Runda de încheiere ar trebui să dureze cel mult 4 minute (un minut pentru fiecare persoană). Dacă cineva depășește timpul alocat, se sună în clopoțel.

Observatori

Elevii care nu vorbesc în timpul dezbaterilor observă ceea ce se întâmplă. După dezbatere, aceștia spun ce au observat, folosind următoarele întrebări ca bază:

- Ce argumente au fost prezentate?
- Cine, ce și cum va implementa?
- I s-a permis fiecărui purtător de cuvânt să vorbească sau a fost întrerupt?
- Cum au încercat purtătorii de cuvânt să-și transmită mesajul?
- Care argumente au fost convingătoare?
- Ce exemple de argumente bune au fost prezentate?
- Ce cuvinte au fost folosite în mod frecvent?
- Cum au vorbit purtătorii de cuvânt (cu intonație, tare, civilizat)?

În continuare, prezentăm o listă convențională de subiecte ce pot fi dezbătute în cadrul orelor de biologie. Ceea ce trebuie să reținem este faptul că pentru a organiza o dezbatere, trebuie

să existe o întrebare controversată la care răspunsul este „da” sau „nu”. Într-o societate democratică, întotdeauna va exista mai mult decât o singură soluție sau opinie.

1. Pot oamenii să salveze sau să distrugă natura, folosind tehnologia?
2. Selecția genetică a embrionilor este justificată?
3. Sunt organismele modificate genetic un risc pentru sănătatea umană?
4. Ar trebui interzis fumatul?
5. Fii conștient, nu dependent!
6. Sunt oamenii de vină pentru încălzirea globală?
7. Protecția mediului e mai importantă decât dezvoltarea economică?
8. Știința este o amenințare pentru umanitate?
9. Femeile de peste 45 de ani nu ar trebui să apeleze la căi artificiale de reproducere?
10. Este agricultura organică mai bună decât cea convențională?
11. Sunt bogații sau săracii mai responsabili pentru daunele mediului?
12. Ar trebui să interzicem total articolele din plastic de unică folosință?
13. Oamenii de știință ar trebui să fie trași la răspundere pentru descoperirile lor?
14. Este suprapopularea o amenințare pentru mediu?
15. Experimentele pe animale ar trebui interzise?
16. Clonarea umană ar trebui interzisă?
17. Vaccinarea: „pro” sau „contra”?

O dezbatere ne face să ne dăm seama despre existența unor opinii variate referitoare la o temă și să înțelegem avantajele și dezavantajele problemelor controversate. Ca orice metodă didactică, dezbaterea vizează atât avantaje, cât și dezavantaje, dar utilizarea corectă a acesteia produce rezultate remarcabile în rândul elevilor aflați în dezvoltare.

3.3.8. Ancheta este utilizată pentru a obține o perspectivă specifică asupra atitudinilor, gândurilor și opiniilor indivizilor într-un anumit grup. Pentru ca metoda anchetei să producă rezultatele dorite, este indicat să utilizăm întrebări centrate pe ceea ce se întâmplă, cum se întâmplă, de ce se întâmplă?

Caracteristicile metodei

- ✓ Scopul anchetei este de a produce descrieri cantitative ale unor aspecte discutate în clasă.
- ✓ Subiectele studiate pot fi persoane, grupuri, organizații sau comunități școlare.
- ✓ Datele sunt colectate în situații reale, cât mai aproape de viața de zi cu zi.
- ✓ Rezultatele se obțin conform unor proceduri standardizate.

Când folosim ancheta în cadrul clasei, trebuie să ținem seama de faptul că pot apărea erori legate de modul în care sunt formulate întrebările. Unele dintre ele pot să nu fie înțelese de către

elevi. Rezultatele anchetei obținute se analizează și se prezintă sub forma unui grafic sau a unei diagrame.

La lecțiile de biologie metoda anchetei este solicitată în realizarea unor proiecte.

3.4. Metode de activare, motivare și stimulare a cooperării

Didactica modernă încurajează învățarea prin cooperare. Din păcate, de foarte multe ori, cooperarea este înțeleasă de către profesori ca o metodă în care elevii lucrează în grupuri, sperând că munca se va finaliza cumva. Cooperarea, de fapt, necesită o distribuire foarte clară a rolurilor între membrii grupului, gândirea sarcinilor care să asigure un statut egal între membri și distribuirea corectă a acestora. Învățarea prin cooperare este dirijată și urmărită de către profesor și are ca scop, pe lângă promovarea competențelor sociale și personale, activarea elevilor, de preferință într-un mod în care aceștia pot avea mai multe beneficii în învățare. Principiul de bază al învățării prin cooperare se realizează în trei etape (figura 3.3).

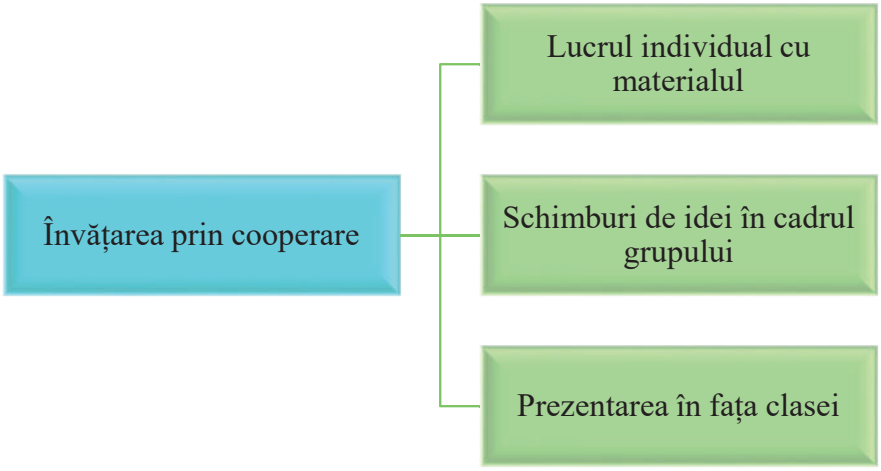


Figura 3.3. Etapele de lucru ale învățării prin cooperare (după Rolf Gollob, 2022)

Etapa 1. Lucrul individual inițial

Elevii fac legătură între materialul actual și cunoștințele lor anterioare și își dezvoltă propriile construcții mintale legate de sarcina respectivă. Ei pot dobândi aceste cunoștințe în diferite moduri: amintindu-și ceva ce au citit sau au auzit sau adunând informații dintr-un text, dintr-o imagine, statistică. Elevii fac acest lucru singuri și, preferabil, notează sau creează schițe pentru ideile lor. Ei sunt responsabili fiecare în parte pentru propria învățare.

Etapa 2. Schimburi în cadrul grupului (construcția în echipă 1)

Elevii fac schimb de informații și rezultate cu alți colegi și primesc feedback. Discuțiile depășesc în mare parte sfera celor comunicate. Acest lucru declanșează din nou activarea mintală a elevilor și aceștia trebuie să-și regândească propriile idei, chiar dacă le raportează doar la ale

celorlalți într-un mod clar și structurat. Prin sugestiile altor elevi se dezvoltă co-construcția (construcția în echipă). Descoperirile proprii ale unui elev sunt îmbogățite, verificate și extinse. În mod ideal, învățarea de la ceilalți poate avea loc, iar noile cunoștințe îl împing pe individ către o etapă de dezvoltare superioară. Apare un model comun.

Etapa 3. Prezentarea în fața clasei (construcția în echipă 2)

Elevii prezintă rezultatele grupului către întreaga clasă și, astfel, fac schimb de informații cu ceilalți elevi. Apare un proces similar de co-construcție. În cazurile unor rezultate contradictorii între diferite grupuri, elevii își recunosc adesea locul unde au apărut erorile în constatările lor. Acesta este punctul în care apare cel mai semnificativ progres al învățării. Elevii nu sunt doar activați, ci și conduși către o evaluare individuală, independentă și spre soluționarea problemei.

În cadrul grupului se stabilesc roluri și reguli clare distribuite fiecărui membru (figura 3.4).

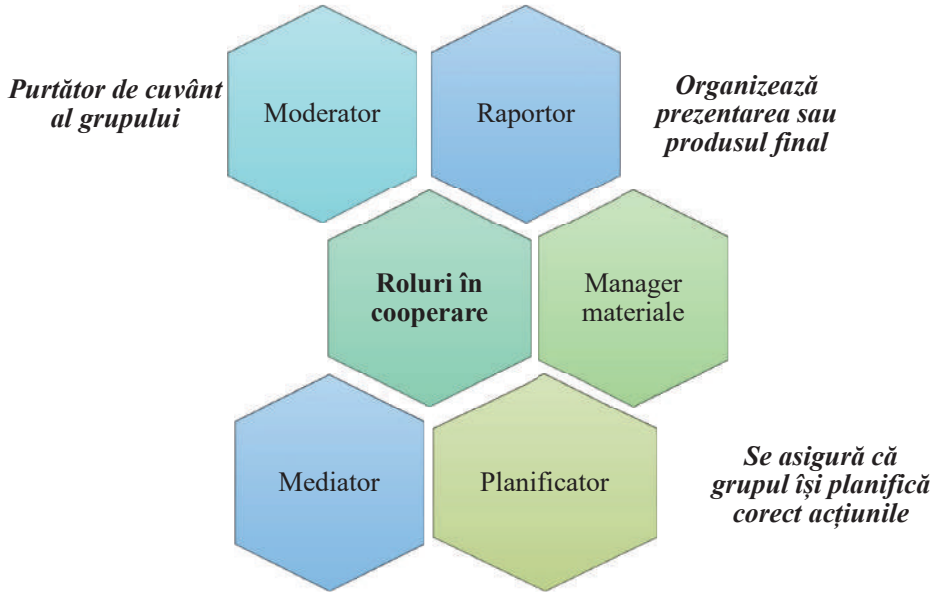


Figura 3.4. Rolurile și regulile membrilor în cadrul cooperării

Unii membri ai grupului au sarcini și roluri speciale, dar fiecare persoană este responsabilă de întregul proces și de rezultatele grupului.

Dacă trebuie pusă o întrebare profesorului, atunci întregul grup trebuie să decidă care este aceasta. Astfel, grupul formulează întrebările în mod colectiv. Profesorii nu răspund la întrebări individuale în timpul acestui proces de grup.

Fiecare grup este responsabil pentru prezentare.

Fiecare membru al grupului este responsabil pentru răspunsul la orice întrebare.

3.4.1. Proiectul

Învăţarea bazată pe metoda proiectului implică elevii în învăţarea conţinuturilor şi dezvoltarea abilităţilor prin intermediul unui proces extins, structurat în jurul unor întrebări sau probleme autentice şi complexe, care va avea ca rezultat unul sau mai multe produse. Această metodă presupune un puternic caracter interdisciplinar, ce dezvoltă multilateral personalitatea elevului, este o cercetare a unui subiect pe toate planurile care presupune efort, atenţie şi energie.

Educația medicală este unul dintre primele domenii în care s-a aplicat învățarea bazată pe proiecte. Ulterior, această metodă a fost adoptată la nivelul diferitor discipline.

Proiectele se pot realiza atât în grup, cât și individual și încep prin definirea și înțelegerea sarcinii, care se continuă acasă pentru o perioadă determinată. La finalizare, proiectul se susține în fața clasei, în cadrul unor cercuri științifice, conferințe, concursuri, expoziții etc. În realizarea proiectului, profesorului îi revine rolul de animator, de consultant, fără să îndrume pas cu pas demersul elevilor. Profesorul doar cooperează!

Metoda proiectului stimulează activitatea de creaţie a individului, situându-l în centrul unei acţiuni care-l determină nu numai să-și imagineze sau să construiască în plan mental, ci să şi transpună în practică, să găsească mijloacele şi resursele de traducere în fapte. Conceput astfel, proiectul devine variantă a ceea ce se numeşte „metoda învăţării prin descoperire”, deoarece necesită o documentare, vizite la faţa locului, emiterea de ipoteze, activităţi de laborator, găsirea de soluţii şi verificarea lor, formularea concluziilor etc. Elevul este motivat spre căutare, meditaţie şi planificare în acţiune. În ceea ce priveşte execuţia proiectului, aceasta întăreşte spiritul de răspundere şi contribuie la maturizarea şi cultivarea gândirii proiective.

Tipuri de proiecte:

- *proiecte de tip constructiv* – elevii îşi propun să producă, să construiască ceva (ierbar, insectar, diferite colecţii, acvariu, etichetarea plantelor din curtea şcolii etc.);
- *proiecte de tip problemă* – elevii se confruntă cu o problemă pe care încearcă s-o rezolve;
- *proiecte de grup* – elevii lucrează în grup pentru realizarea proiectului, acest tip are la bază învăţarea prin cooperare;
- *proiecte de tip învăţare* – realizarea unor experimente.

Caracteristicile învăţării bazate pe proiect

- ✓ Învăţarea bazată pe proiect recunoaşte predispunerea elevilor de a învăţa, capacitatea lor de a face lucruri importante, de a rezolva sarcini complexe şi nevoia lor de a fi trataţi cu seriozitate şi încredere şi plasaţi în centrul procesului de învăţare.
- ✓ Învăţarea bazată pe proiect implică elevii în explorarea conceptelor şi principiilor centrale ale unei discipline.

- ✓ În învăţarea bazată pe proiect se formulează probleme complexe, întrebări reale care vor ghida explorările elevilor de-a lungul proiectului.
- ✓ Învăţarea bazată pe proiect va rezulta într-un produs sau mai multe, care vor rezolva dilema sau vor prezenta informaţiile generate în cursul procesului de investigaţie.

Etapele de realizare a unui proiect sunt:

1. ***Stimularea*** – sub coordonarea profesorului, elevii prezintă idei legate de o temă, după/înainte de parcurgerea unei unităţi de învăţare.

2. ***Stabilirea obiectivelor*** – grupurile de lucru discută, negociază asupra conţinutului, a formei şi modalităţii de prezentare.

3. ***Împărţirea sarcinilor*** – profesorul monitorizează dacă acestea sunt egale ca dificultate.

4. ***Cercetare/creaţie/investigaţie*** – studiul individual al unor surse bibliografice, scrierea unor articole, intervievarea unor persoane.

5. Procesarea materialului (individual sau în grup) – momentul în care profesorul poate semnala erorile de conţinut, organizarea textului sau acurateţea limbajului.

6. Realizarea formei finale – discuţii în grup privind unitatea de concepţie, design, editare.

7. Prezentarea proiectului – membrii grupului decid asupra modului de prezentare, a materialelor folosite. Profesorul monitorizează şi evaluează.

8. Feedbackul de la profesor și colegi – proiectul la disciplina biologie poate lua forme variate, în funcţie de natura activităţii, gradul de complexitate a temei, vârsta şcolară etc. Se pot realiza proiecte care vizează:

- ✓ investigaţii în mediul înconjurător;
- ✓ adunarea materialelor locale pentru organizarea unui muzeu al şcolii;
- ✓ pregătirea unor colecţii sintetice (dosare tematice bibliografice, ierbare, insectare);
- ✓ confecţionarea unor materiale didactice, machete, modele, aparate, dispozitive tehnice care să completeze înzestrarea laboratoarelor şcolare;
- ✓ cercetări teoretice ce necesită o informare amplă;
- ✓ proiecte sub formă de reviste elaborate de elevi;
- ✓ proiecte-acţiuni ecologice privind protecţia mediului înconjurător etc.

Învățarea bazată pe proiecte reprezintă o reală provocare atât pentru profesori, cât și pentru elevi. Această metodă dezvoltă competenţe de cercetare și cooperare a elevilor, stimulează imaginaţia şi facilitează transferul achiziţiilor învăţării în viaţa de zi cu zi.

Evaluarea proiectelor însă este complexă și dificil de implementat în unele situații. Recomandarea este ca evaluarea elevilor să se realizeze în funcție de gradul de îndeplinire a obiectivelor specifice propuse.

3.4.2. Studiul de caz reprezintă un demers de cercetare care stimulează gândirea critică prin analiza, înţelegerea, diagnosticarea şi rezolvarea unui caz, a unei situații din viața reală.

Alegerea cazului se face în funcţie de anumite criterii: să fie autentic, să presupună o intervenţie urgentă, să fie o situaţie-problemă care suscită interesul, să fie legat de preocupările grupului, să conţină toate datele necesare pentru a fi soluţionat. În literatura de specialitate se menționează mai multe tipuri și variante ale studiilor de caz.

- ✓ *Metoda situaţiei* reprezintă aspectul cel mai utilizat al studiului de caz. Elevul primeşte o informare extinsă, completă a situaţiei pe care trebuie s-o studieze, iar toate datele necesare pentru a rezolva cazul se află la îndemâna lui.
- ✓ *Metoda incidentului* porneşte de la o prezentare completă a situaţiei fără a exista datele necesare pentru a conduce la rezolvarea problematicii (sau acestea sunt oferite într-o măsură mai mică decât în primul tip de studiu de caz).
- ✓ *Metoda exercițiului* în care elevul se află în situaţia de a nu primi nicio prezentare completă a situaţiei şi nici date care să fie folosite în direcţia rezolvării problemei. Se propun doar sarcini concrete de rezolvat.

Studiul de caz se folosește nu pentru îmbogățirea cunoștințelor cu noi achiziții, ci pentru aplicarea creatoare a unor experiențe însușite deja la noi condiții și în combinații noi, impuse de noua situație-problemă, ce urmează să-și găsească rezolvarea pe baza unui efort comun de gândire și imaginație, deci de îmbogățire pe această bază a experienței proprii. Studiile de caz se pot aborda în timpul lecției în diverse formate.

- ✓ **Formatul de tip discuţie** a studiului de caz se fundamentează pe toate avantajele oferite de tehnicile de discuţie. Elevilor li se prezintă cazuri de decizie ori de estimare şi se implică în rezolvarea acestora prin intermediul discuţiilor.
- ✓ **Formatul de tip dezbatere** reprezintă o variantă diferită de cea anterioară prin faptul că discuţiile se desfăşoară într-o manieră contradictorie, pornindu-se de la două puncte de vedere diametral opuse.
- ✓ **Formatul de tip tribunal** presupune o desfăşurare de tip dezbatere, dezvoltând totodată mai mult dramatism prin tensiunea adusă. Două tabere opuse, reprezentate de „avocaţi", îşi dispută adevărul în cazul propus.
- ✓ **Formatul învăţare prin problematizare,** numită şi „dezvăluirea progresivă", este modalitatea în care grupurile primesc o primă parte a cazului şi decid ceea ce ştiu despre problema respectivă şi ce elemente necesită o activitate de cercetare. Membrii grupului îşi propun apoi sarcini individuale de documentare a acestor elemente, de găsire a unor răspunsuri la întrebările pe care le-au identificat în etapa anterioară. Pasul următor presupune reunirea tuturor informațiilor. Procesul are loc până în momentul în care elevii sunt mulţumiţi de soluţiile găsite pentru cazul prezentat.
- ✓ **Formatul echipelor de cercetare ştiinţifică** porneşte de la consideraţia că studiul de caz ne pune în situaţia unor dileme la care trebuie găsite soluţii. Astfel, desfăşurarea

studiului de caz presupune urmărirea etapelor demersului ştiinţific. Formatul învăţării de echipă presupune:

a. citirea în mod individual a textelor oferite de către formator, ce conţin fapte esenţiale pentru fenomenul studiat;
b. un exerciţiu scurt cu alegere multiplă şi dual adevărat/fals aplicat, de asemenea, individual;
c. grupuri mici de elevi realizează împreună acelaşi test;
d. ambelor teste (şi individual, şi de grup) li se calculează scorurile;
e. grupurile de elevi confruntă răspunsurile oferite cu cele din manuale şi pot face apel la formator, acesta clarificând elementele rămase în suspans;
f. elevii sunt puşi în situaţia de implementare a celor învăţate.

În scopul aplicării cu succes a metodei studiului de caz, este necesară respectarea anumitor condiții: *cazul* trebuie ales cu grijă, astfel încât să ajute elevii la lecții, să se stabilească exact *rolul cazului* în lecția respectivă, să se valorifice la maximum *valențele instructiv-educative* ale cazului, gradul de dificultate a *cazului* să corespundă posibilităților elevului, să aibă semnificația unei metode euristice, elevii trebuie familiarizați cu modul de lucru al *cazului.*

În utilizarea acestei metode atât profesorul, cât și elevii trebuie să parcurgă anumite etape:

- ✓ *identificarea sau alegerea cazului* – decuparea lui din realitate;
- ✓ *prezentarea cazului de către profesor* – familiarizarea cu el şi sistematizarea informaţiei;
- ✓ *analiza cazului de către elevi* – analiza, sinteza cazului şi obţinerea informaţiilor necesare prin întrebări adresate profesorului, prin documentare bibliografică şi practică;
- ✓ *stabilirea alternativelor de soluţionare* – datele problemei se cer conceptualizate, ierarhizate, sistematizate, pentru găsirea soluţiilor finale în cazul cercetat. Elevii se vor referi la caz făcând apel la reglementări legale, standarde, prevederi etc.;
- ✓ *compararea soluțiilor prezentate;*
- ✓ *generalizarea soluției* – alegerea soluţiei optime.

Metoda studiului de caz poate fi utilizată cu succes la lecțiile de biologie, datorită caracterului aplicativ pe care aceasta îl are. Aceasta poate fi folosită atât în cazul claselor de gimnaziu, cât și al celor de liceu pentru studierea botanicii, zoologiei, ecologiei sau geneticii. Analiza de caz se practică și în munca independentă de acasă, atunci când elevii s-au familiarizat deja cu această metodă, iar pentru controlul și aprecierea celor realizate li se cere să fixeze în scris: variantele de soluționare, avantajele lor, hotărârea luată și argumentarea ei.

În cele ce urmează, vor fi exemplificate câteva modele de studiu de caz, ce pot fi aplicate în procesul de predare-învățare la disciplina biologia.

Studiul de caz nr. 1

Un agricultor s-a hotărât să cultive agrișe pe o suprafață de 2 ha, iar pentru aceasta avea nevoie de 950 de tufe de plante. Din lipsă de surse financiare, el a reușit să procure doar 860 de tufe.

Sarcini:

1. Oferă două soluții de rezolvare a acestei probleme, astfel încât agricultorul să evite o investiție financiară suplimentară și să planteze toată suprafața propusă. Argumentează răspunsul.
2. Specifică câte un avantaj și un risc posibil al acestei culturi.
3. Propune o cultură de alternativă, care, după părerea ta, ar fi rentabilă și ar implica mai puține riscuri. Argumentează răspunsul.

Studiul de caz nr. 2

Pe plantele de trandafir din curtea școlii au apărut păduchi verzi (afide), care le distrug. Stropitul cu substanțe chimice este interzis.

Sarcini:

Propune două metode inofensive de nimicire a păduchilor și argumentează eficacitatea utilizării fiecăreia.

Studiul de caz nr. 3

Silvia, în vârstă de 38 de ani, are un program de muncă încărcat și suferă de următoarele simptome: oboseală cronică, iritabilitate și lipsa ciclului menstrual. De asemenea, ea se confruntă cu dificultatea de a concepe un copil. În urma ultrasunetelor pelviene, Silvia a descoperit că avea dimensiunea redusă a ovarelor. Pentru a determina o cauză exactă a problemei, medicul a propus o serie de analize suplimentare.

Întrebări:

1. Despre ce disfuncție este vorba?
2. Care glande sunt asociate cu această disfuncție?
3. În urma analizelor, care hormoni au un nivel redus în sângele persoanei date?
4. Care sunt metodele de tratament în cazul Silviei?

Studiul de caz nr. 4

Ești medic de familie într-un oraș provincial din Republica Moldova. O tânără de 25 de ani s-a adresat cu următoarele acuze: slăbiciune generală, oboseală, amețeli, palpitații, dispnee la efort fizic moderat, cefalee. Aceste simptome au apărut acum trei săptămâni. Uneori apar și grețuri.

Întrebări:

1. Explică cauza apariției simptomelor generale invocate de pacientă.

2. Adresează două-trei întrebări care crezi că îți pot ajuta în stabilirea corectă a diagnosticului.

3. Care este diagnosticul cel mai probabil?

4. Descrie patologia de care crezi că suferă tânăra.

5. Formulează trei recomandări care ar preveni această patologie. Argumentează importanța recomandărilor.

6. Enunță trei recomandări în vederea reducerii simptomelor. Argumentează importanța recomandărilor.

Studiul de caz nr. 5

Olga, o doamnă de 41 de ani, suferă de sete excesivă în ultima perioadă și obosește foarte repede. Acum două săptămâni aceasta s-a rănit cu cuțitul în timp ce pregătea cina și rana i s-a vindecat foarte greu. Pe lângă aceasta, ultimele luni au fost foarte grele pentru Olga, întrucât a fost concediată de la jobul său și a divorțat. Drept urmare, din cauza stresului masiv, a început să consume mai multe dulciuri și să petreacă tot mai mult timp singură în casă.

Întrebări:

1. De ce boala suferă Olga? Argumentează.
2. Ce ar trebui să întreprindă pentru a nu-și agrava situația curentă?

Studiul de caz nr. 6

Cosmin este student în anul II la medicină. Într-o seară, mama lui a suferit o criză de durere acută în regiunea lombară. Această durere s-a intensificat după efortul fizic practicat la sala de fitnes. De câteva zile, ea a observat că are mâinile și picioarele mai inflamate ca de obicei și o senzație falsă de micțiune. Uneori, urina este mai concentrată și cu multe sedimente. La simptomele descrise, Cosmin a suspectat prezența unei patologii grave și a apelat de urgență la 112.

Întrebări:

1. Scrie în spațiul rezervat boala pe care o suspectează Cosmin la mama sa.
2. Scrie două cauze specifice care determină apariția acestei patologii.
3. Subliniază în text simptomele pe care le-a descris mama lui Cosmin.
4. Indică două simptome ce pot fi caracteristice acestei patologii și care nu au fost specificate de către persoana suferindă.
5. Propune două metode de profilaxie pentru această boală. Argumentează răspunsul.

Studiul de caz nr. 7

Andrei și Elena sunt căsătoriți de 15 ani. În familia lor se practică sportul, se respectă un regim alimentar corect, au un control riguros al regimului de muncă și odihnă, dar de trei luni Elena a observat că soțul ei prezintă unele simptome de boală. Andrei obosește foarte repede și mereu se simte extenuat. Uneori, în timpul efortului, acuză dureri în partea dreaptă. Foarte des suferă de indigestie alimentară și intoxicație, iar sclerele ochilor și pielea au o nuanță galbenă.

Întrebări:

1. Scrie în spațiul rezervat denumirea bolii pe care o suspectează Elena la soțul ei.
2. Notează agentul patogen care determină boala respectivă.
3. Numește organul pentru care este caracteristică această boală.
4. Propune două recomandări persoanei ce suferă de această patologie pentru a menține starea de sănătate și a reduce evoluția bolii.
5. Notează două măsuri de prevenire a acestei patologii.

Studiul de caz nr. 8

Un tânăr s-a adresat medicului de familie cu următoarele simptome: dureri abdominale, pierderea poftei de mâncare, vomă, grețuri, balonare. Analizând probele de laborator referitor la compoziția sângelui și rezultatele investigației endoscopice, medicul a scris în cartela medicală: ulcer gastroduodenal.

Sarcini:

1. Scrie doi factori de risc care duc la apariția acestei patologii.
2. Propune două măsuri de profilaxie și argumentează efectul pozitiv al fiecărei măsuri propuse.

Studiul de caz nr. 9

Primăvara, în curte a înflorit arborele de iasomie. Era o zi călduroasă și nu se simțea mirosul emanat. După-amiază, a trecut un șuvoi de ploaie și mirosul s-a accentuat.

Sarcini:

1. Numește analizatorul responsabil de perceperea mirosului.
2. Unde sunt localizați receptorii mirosului?
3. Explică de ce după ploaie senzația de miros a devenit mai accentuată.
4. Celula senzorială a acestui analizator reprezintă un neuron bipolar senzitiv, ai cărui axoni străbat lama ciuruită a osului:

   a. sfenoid *b. nazal* *c. etmoid* *d. frontal*

3.4.3. *Flipped classroom* (clasa inversată) este o metodă educațională în care profesorul realizează o documentare extensivă pe tema propusă, preselectează materiale educaționale sau dezvoltă propriile resurse virtuale prin intermediul cărora transmite informațiile necesare. În acest proces de învățare, 30-80 % din conținut este livrat către elevi – online, înainte de lecția propriu-zisă, reprezentând predarea mediată de tehnologii digitale. Această abordare de învățare mixtă permite flexibilizarea și creșterea autonomiei învățării. În prezent, clasa inversată a evoluat și cuprinde un set mult mai larg de dimensiuni active, promovând modalitățile în care elevii colaborează și desfășoară activități împreună, înainte și în timpul lecției.

Metoda clasei inversate a fost studiată de specialiști în științe ale educației pentru a înțelege efectele ei asupra învățării. Există dezbateri intense cu privire la strategiile pedagogice adecvate

acestei metode, vizând posibilitatea elevilor să comute eficient între mediile de învățare tradiționale și cele online. Metoda clasei inversate este foarte compatibilă cu situațiile de învățare în care elevii au așteptări diferite în ceea ce privește participarea, în persoană sau online, la diverse activități. În acest context, procesul de învățare se poate individualiza, în termeni de ritm și de conținut. Fiecare elev are posibilitatea de a alege o activitate de grup ce poate fi adaptată după necesitățile și preferințele de învățare. Această metodă, de învățare într-un format mixt, poate fi aplicată la studierea unor module sau a unor teme, dar nu poate înlocui în totalitate învățarea tradițională.

Tabelul 3.10. Diferențele dintre lecția tradițională și *Flipped classroom*

Clasa tradițională	***Flipped classroom***
✓ activitate colaborativă profesor-elevi în ritm impus de curriculumul școlar ✓ mijloace didactice depășite ✓ punctul propriu de vedere impus de către profesor ✓ evaluare tradițională (scrisă sau frontală)	✓ activitate individuală de parcurgere a procesului cognitiv ✓ scenariul didactic audio sau video ✓ susținerea elevilor în explicarea punctelor de vedere proprii ✓ învățare realizată prin cooperare: profesor-elev, elev-elev ✓ evaluarea efectuată prin dezbateri, activități practice, rezolvarea sarcinilor de lucru

Clasa inversată este o modalitate de a spori interacțiunea dintre elevi și de a personaliza contactele dintre ei și profesori, o abordare care încurajează discipolii să-și asume responsabilitatea pentru învățarea lor, o clasă în care profesorul supraveghează învățarea, nu transmite informații. Elevii absenți nu pierd nicio informație prețioasă, astfel că nu rămân în urmă cu învățarea, toți sunt implicați în proces, aici fiecare elev poate obține ajutor individualizat și orientat.

3.4.4. Jocul didactic îmbină elementele instructive și formative cu elemente distractive, stimulând învățarea și motivația elevului. Este un tip specific de activitate prin care se consolidează, precizează și chiar verifică cunoștințele elevilor. Sporește interesul de cunoaștere.

Folosirea jocurilor didactice la lecții oferă experiențe educaționale integrate, prin care se realizează importante sarcini formative ale procesului de învățământ: dezvoltarea proceselor senzoriale și cognitive, dezvoltarea proceselor afective, dezvoltarea calităților voinței, dezvoltarea capacității de concentrare a atenției, dezvoltarea capacității de comunicare, dezvoltarea spiritului de inițiativă și de cooperare.

Desfășurarea jocului didactic presupune parcurgerea algoritmică a unor momente specifice prin care se realizează activitățile prevăzute în direcția stimulării copiilor în plan intelectual, acțional și atitudinal:

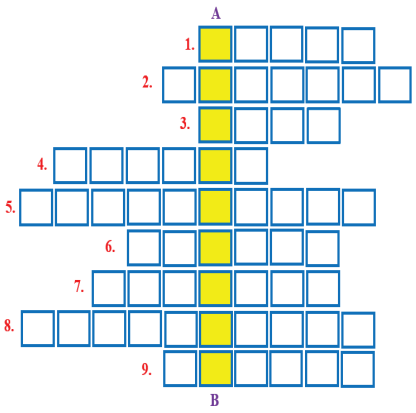
- ✓ introducerea în joc – discuții pregătitoare, captarea atenției, prezentarea materialului;
- ✓ anunțarea titlului jocului și a obiectivelor urmărite;
- ✓ explicarea și demonstrarea regulilor jocului: indicații privind modul de folosire a materialului didactic, probarea modului practic de îndeplinire a sarcinilor de lucru;
- ✓ fixarea regulilor jocului didactic;
- ✓ executarea jocului de către copii;
- ✓ complicarea jocului, introducerea unor variante noi;
- ✓ încheierea jocului – concluzii și aprecieri generale asupra modului de desfășurare, evaluarea conduitei individuale sau de grup.

Jocurile pot fi utilizate la orice etapă a lecției: la evocare, accentul fiind pus pe momentul motivațional, la realizarea sarcinii didactice – pentru transmiterea dinamică și atractivă a cunoștințelor și formarea abilităților noi, în cadrul reflecției – pentru durabilitatea învățării și transformarea cunoștințelor propuse în achiziții simple ale elevului. Succesul încadrării respectivelor tehnici în proiectarea și realizarea actului didactic depinde de o multitudine de factori esențiali:

- ✓ selecția jocurilor didactice în funcție de obiectivele lecției, de particularitățile de vârstă și intelectuale ale elevilor;
- ✓ calitatea sarcinii didactice;
- ✓ explicarea concisă și clară a procedurii jocului.

În cadrul lecției de biologie poate fi folosită o diversitate mare de jocuri, care pot fi selectate din literatura de specialitate sau pot fi chiar regândite de cadrul didactic în funcție de temă și obiectivele lecției. Un asemenea tip de joc este *crossword*-ul, care presupune rezolvarea de către elevi a unor cuvinte încrucișate și descoperirea prin aceste încrucișări a unui termen sau fenomen nou. De exemplu, în clasa a VIII-a, modulul „Plante”, la tema „Diversitatea fructelor” se poate propune elevilor un model de *crossword*, prin rezolvarea corectă a căruia ei vor descoperi denumirea științifică a fructului portocalului dulce (*Citrus sinensis*):

1. Plantă cu floare anemofilă utilizată în prepararea berii.
2. Învelișul floral al lalelei.
3. Tip de inflorescență la pătlagină.
4. Plantă ierboasă dioică.
5. Proces de transferare a polenului de pe antera staminei pe stigmatul pistilului.
6. O totalitate de petale formează...
7. Cea mai mică pasăre care se hrănește cu nectarul florilor.
8. Proces de contopire a doi gameți de sex opus.
9. Plantă autopolenizatoare (autogamă).



Jocul cu „Mingea fermecată” se folosește la etapa conexiunii inverse. Profesorul adresând întrebarea, aruncă o minge de gumă spre un elev, care trebuie s-o prindă și să dea răspuns la întrebare, apoi să arunce mingea spre profesor. Mingea poate fi aruncată și de elevi, adresând și formulând ei înșiși întrebări corecte din punct de vedere științific.

Jocul didactic „Ai cuvântul” se poate utiliza cu succes la lecțiile de recapitulare și consolidare a cunoștințelor. Elevii extrag un cartonaș în care sunt 10 întrebări ce vizează cunoașterea noțiunilor biologice pe care trebuie să le numească într-un timp foarte scurt. Toate noțiunile pe care trebuie să le descopere se încep cu o anumită literă din alfabet. Fiecare răspuns corect valorează un punct, iar totalitatea acestora, la final de lecție, dacă elevul dorește, se poate converti în notă. Acest joc se poate aplica cu succes în clasele liceale, de exemplu clasa a X-a, modulul: „Celula, unitate funcțională a organismelor”.

Noțiuni biologice cu litera A (1)		
Nr.	***Provocare prin întrebare***	***Răspuns***
1.	Polizaharid din alge roșii	[Agar-agar]
2.	Transport împotriva gradientului de concentrație	[Activ]
3.	Substanță sintetizată în mitocondrie	[ATP]
4.	Tip de proces metabolic	[Anabolism]
5.	Organisme din regnul Protista	[Alge]
6.	Spori imobili	[Aplanospori]
7.	Înmulțire vegetativă artificială	[Altoire]
8.	Bază azotată purinică	[Adenina]
9.	Proteină contractilă	[Actina]
10.	Tip de reproducere a organismelor	[Asexuat]

Noțiuni biologice cu litera F (1)		
Nr.	***Provocare prin întrebare***	***Răspuns***
1.	Percepe lumina	[Fotorecetor]
2.	Proteină din pânza de păianjen	[Fibroina]
3.	Ingestia particulelor solide	[Fagocitoză]
4.	Radical de acid prezent în nucleotide	[Fosforic]
5.	Știință care studiază efectele climatului asupra ciclurilor biolgice	[Fenologia]
6.	Monozaharid din fructe	[Fructoză]
7.	Regn care încadrează organisme eucariote	[Fungi]
8.	Mișcare neorientată la intensitatea luminii	[Fotonastie]
9.	A descoperit modelul de ADN	[Francis Crick]
10.	Mod de nutriție la plante	[Fotoautotrof]

„Cuvântul-țintă” – pe spatele fiecărui elev profesorul fixează o foaie pe care este scrisă o noțiune din temele unui model. Elevii formează perechi, determinând noțiunea scrisă pe spate, adresând întrebări indirecte. De exemplu: clasa a VI-a, unitatea de conținut: „Celula, unitate de bază”.

1. Este un organit?

2. Este un organit propriu celulei vegetale sau animale?

3. Este unimembranar sau bimembranar?

4. Realizează procesul de fotosinteză?

5. Este cloroplastul?

„Cuvântul interzis” – jocul se poate desfășura frontal, în perechi sau în grupuri. Un elev trebuie să pronunțe un șir de noțiuni, elemente ale temei învățate. Unul dintre cuvintele pronunțate va fi un intrus, pe care elevii, dacă îl identifică, îl pronunță. Acest joc se poate aplica la clasele gimnaziale mici și la temele care au cuprins o gamă mare de noțiuni. Jocul mobilizează atenția elevilor.

Tehnica „Adevărat sau fals” – un *ice-breaking* util pentru creşterea cunoaşterii în cadrul grupului. Fiecare participant pregăteşte despre sine trei afirmaţii, dintre care două sunt false şi doar una este adevărată. Membrii grupului prezintă cele trei afirmaţii. Grupul decide care dintre ele este adevărată. Fiecare participant relatează grupului varianta corectă.

Jocuri de „Spargere a gheții” – activități scurte, gândite să ofere profesorului și grupului de elevi șansa de a interacționa înainte de începutul activității. Mulți profesori consideră că un joc de spargere a gheții își are locul la începutul activității. Chiar dacă acest lucru este dezirabil, nu este obligatoriu. Aceste jocuri se pot folosi ori de câte ori este nevoie pentru a sparge barierele, blocajele, fenomenul de „lene socială” și pentru a oferi idei noi.

„Ziarul vorbitor” – elevilor li se cere la începutul orei să-şi exprime sentimentele produse de ziua respectivă pe un ziar, pe care fiecare l-a primit de la profesor. Ceilalţi colegi vor descrie în cuvinte starea persoanei şi vor oferi acesteia ceva din starea lor (de bucurie, spre exemplu) pentru a compensa şi a aduce tot colectivul la un echilibru emoţional înainte de începerea lecţiei.

„Controversa creativă” – elevii sunt rugaţi să formeze un cerc mare în mijlocul clasei. Apoi, fără să comunice între ei altfel decât prin mesaje nonverbale, va trebui să se dividă în grupuri de câte patru. Dacă unele grupuri devin prea mari, profesorul le reaminteşte că sunt admise numai grupurile de patru şi le sugerează să găsească alt grup sau să formeze unul nou. Când toată clasa s-a împărţit în grupuri de câte patru, fiecare elev va împărtăşi experienţa sa, în sensul dificultăţii alegerii grupului, al mesajelor nonverbale emise sau recepţionate privind admiterea în grup sau rejectarea din acesta. Într-o etapă ulterioară, clasa reunită va construi prin discuţii o listă de atribute ale comportamentului de admitere într-un grup nou şi de păstrare într-un grup existent a membrilor.

Tehnica „Focus-group” şi reuniunea *Phillips 6/6* – fiecare grup va primi aceeaşi propoziţie, afirmaţie care deschide o povestire. Prin efortul de grup, ei vor adăuga o altă propoziţie, după care vor trimite foaia la grupul din stânga lor şi o vor primi pe cea de la grupul din dreapta. Vor continua ideea colegilor lor cu o altă propoziţie, apoi operaţia se repetă. Profesorul hotărăşte

când se încheie acest exerciţiu şi sunt citite povestirile care, pornind de la aceeaşi afirmaţie iniţială şi folosind aceleaşi grupuri de elevi, sunt totuşi diferite.

„Lista de cumpărături” – elevii primesc o listă de cumpărături pe care sunt notate diferite lucruri (obiecte concrete). Fiecare elev își alege din listă două obiecte şi îşi trece numele în dreptul obiectelor alese. Apoi transmite lista mai departe, în aşa fel încât fiecare elev să-şi aleagă două obiecte de pe ea. La final, elevii trebuie să decidă ce pot face cu cele două obiecte alese, dacă ar fi pe o insulă pustie. Exemple de obiecte: pix, pepene verde, pisică, câine, caietul de biologie, minge, microscop, lupă, cutia „Petri”, bisturiu, pahar „Berzelius”, ascuțitoare, stetoscop etc.

„Identitatea secretă” – toţi elevii se aşează în cerc şi scriu, fără să vadă careva, pe o foaie, numele unei personalităţi din domeniul științelor biologice (genetică, citologie, anatomie, fiziologie, agrobiologie, bionică). Este important ca toată lumea să cunoască acea persoană. Apoi lipesc foaia pe spatele persoanei din dreapta lor. Toţi elevii se plimbă prin clasă şi adresează colegilor întrebări pentru a afla numele care este scris pe spatele lui. Colegii au voie să răspundă la o singură întrebare pentru fiecare coleg şi au voie să dea doar răspunsuri scurte, de genul „da” sau „nu”. Câştigă elevul care a adresat cele mai puţine întrebări pentru a-şi afla identitatea secretă.

„Punga cu surprize” – într-o pungă se pun diferite obiecte din cabinetul de biologie. Elevii extrag, pe rând, câte un obiect din pungă şi prezintă celor din jur un motiv pentru care ei cred că se aseamănă cu obiectul respectiv. După ce un elev îşi termină prezentarea, punga merge la elevul următor care, la rândul lui, extrage un obiect şi găseşte asemănări între el şi acel obiect. Exemple de obiecte: fruct, os al scheletului, mulaj, eprubetă, pensetă, trusă de disecție, creion, cretă etc.

„Feriți-vă de ursuleț!” – în acest joc, nimeni nu vrea să păstreze ursulețul de pluș. Pentru a începe jocul, toţi elevii sunt aşezaţi în cerc. Un elev, selectat de profesor, primeşte ursulețul. Tot el alege un card cu cerinţe, realizat de profesor. Elevul cu jucăria de pluș citeşte colegilor cerinţa de pe cardul extras şi strigă: „Feriţi-vă de ursuleț!”. El pasează ursulețul în cerc, spre dreapta, colegilor în aşa fel, încât toţi elevii ajung la ursuleț. Dacă ursulețul se întoarce la el, iar elevul nu a numit 5 exemple din cererea de pe card, iese din joc. Dacă a numit cele 5 cerinţe, rămâne în joc, iar ursulețul merge la elevul următor.

3.4.5. Caruselul este un organizator grafic care permite fiecărui membru al grupului să contribuie cu idei la subiectul propus, fără ca în momentul producției de idei să se facă evaluarea acestora.

- ✓ De pereţii clasei sunt agățate trei sau patru postere. Pe fiecare apare o problemă a unei teme ce urmează a fi învăţată.
- ✓ În grupuri de trei sau patru, elevii găsesc o soluţie în urma consultării între ei, pe care un reprezentant o scrie pe poster.
- ✓ La fiecare problemă trebuie să fie la final un număr de răspunsuri egal cu numărul grupelor.

✓ Se discută cu întreaga clasă, pe rând, fiecare problemă, notând opiniile, apoi răspunsurile se argumentează şi se ierarhizează.

3.4.6. Metoda „Frisco” are la bază interpretarea din partea elevilor a unui rol specific, care să acopere o anumită dimensiune a personalităţii, abordând o problemă din mai multe perspective. Scopul utilizării metodei este de a identifica problemele complexe şi dificile şi de a le rezolva pe căi simple şi eficiente. Metoda se axează pe un brainstorming regizat şi solicită din partea elevilor empatie, spirit critic, punând accentul pe stimularea gândirii, a imaginaţiei şi a creativităţii.

În metoda „Frisco” sunt utilizate două procedee: aplicarea unui chestionar şi brainstormingul regizat.

Chestionarul este alcătuit dintr-o succesiune de întrebări care direcţionează concluziile şi lămureşte problemele subsidiare.

Chestionarul trebuie să îndeplinească o serie de condiţii:

✓ să conţină întrebări simple, fără echivoc şi formulate neimperativ;
✓ să solicite un număr mic de informaţii;
✓ să ceară informaţiile pe care elevii le pot oferi;
✓ să presupună răspunsuri simple de tipul: da / nu.

Profesorul împarte clasa în două echipe:

- *echipa de investigaţie*, alcătuită din 10-15 elevi;
- *echipa de concluzionare*, formată din 4-5 membri.

Chestionarul este aplicat membrilor echipei de investigaţie. După ce fiecare elev formulează în scris răspunsuri, echipa identifică problemele, le analizează şi propune rezolvări obişnuite, clasice.

Membrilor echipei de concluzionare li se atribuie roluri care definesc anumite structuri psihologice.

✓ *Conservatorul* apreciază meritele soluţiilor vechi, le punctează neajunsurile şi se pronunţă pentru menţinerea lor fără a exclude eventuale îmbunătăţiri.
✓ *Exuberantul* emite idei originale, imposibil de aplicat în practică, asigurând prin aceasta o atmosferă imaginativ-creativă.
✓ *Pesimistul* este cenzorul care neagă oportunitatea oricărei îmbunătăţiri a soluţiilor iniţiale.
✓ *Optimistul* critică poziţia pesimistului şi susţine, la modul realist, soluţiile propuse de exuberant.
✓ *Indiferentul* nu-şi exprimă punctul de vedere, manifestând indiferenţă faţă de toate ideile.

Profesorul sistematizează ideile şi invită elevii să emită concluzii. Evaluarea va fi făcută pe baza răspunsurilor la chestionar şi a ideilor exprimate de participanţi.

Metoda „Frisco” pune accentul pe rolurile interpretate de elevi în funcţie de preferinţele acestora şi de capacităţile pe care le impune rolul. Membrii grupului vor trebui să joace, fiecare, pe rând, rolul conservatorului, al exuberantului, al pesimistului şi al optimistului.

Etapele aplicării metodei:

- *Punerea problemei*. Profesorul prezintă elevilor problema pentru a fi analizată şi rezolvată.
- *Repartizarea rolurilor*. Profesorul explică elevilor cu o oră înainte modul în care se va desfăşura activitatea, familiarizându-i cu rolurile de conservator, exuberant, pesimist şi optimist. În funcţie de numărul de elevi din clasă, rolurile pot fi abordate individual (fiecare elev îndeplineşte câte un rol) sau în grup (mai mulţi elevi interpretează acelaşi rol în rezolvarea problemei). Rolurile se repartizează în funcţie de profilul psihologic al elevilor.
- *Dezbaterea problemei*. Interpretând rolurile, elevii îşi susţin punctele de vedere în conformitate cu tipul de persoană pe care îl reprezintă.
- *Sistematizarea ideilor şi concluziilor asupra soluţiei*. Participanţii discută, sistematizează ideile emise, extrag concluzia finală.

Avantajele folosirii metodei:

- ✓ permite îndrumarea elevilor prin intermediul chestionarului;
- ✓ antrenează întreaga clasă;
- ✓ încurajează identificarea problemelor sau găsirea soluţiilor;
- ✓ formează abilităţi de comunicare şi adaptare la situaţii diverse.

Metoda „Frisco” este asemănătoare cu tehnica „Pălăriilor gânditoare” atât din punct de vedere al desfăşurării, cât şi în ceea ce priveşte avantajele şi limitele.

3.4.7. Învăţarea reciprocă este o strategie instrucţională de învăţare a tehnicilor de studiere a unui text ştiinţific. Elevii sunt puşi în situaţia de a fi ei înşişi profesori şi de a le explica colegilor rezolvarea unei probleme. Are loc o dezvoltare a comunicării elev-elev. Metoda se poate desfăşura pe grupe sau frontal. Metoda predării-învăţării reciproce este centrată pe patru *strategii de învăţare* înlănţuite logic şi care sunt folosite în studiul textelor ştiinţifice: rezumarea, punerea întrebărilor, clarificarea datelor, prognosticarea.

Se pot propune două variante de desfăşurare:

1. Se oferă întregii clase acelaşi text spre studiu (grupul A este responsabil de rezumarea textului, grupul B întocmește o listă de întrebări pe care le va adresa în final tuturor colegilor, grupul C are în vedere clarificarea termenilor noi, grupul D dezvoltă predicţii).
2. Se împarte textul în patru părţi logice (echipele lucrează cu textul primit, fiecare membru concentrându-se asupra rolului distribuit – rezumator, întrebător, clarificator sau prezicător; în final fiecare grup află de la celelalte despre ce a citit). Elevii aceleiaşi grupe

vor colabora în înţelegerea textului şi în rezolvarea sarcinilor de lucru, urmând să găsească soluţiile frontal. Grupele pot avea texte diferite pe aceeaşi temă, pot lucra pe fişe diferite sau pe una singură, pe care fiecare să aibă o sarcină precisă.

Avantajele metodei predării-învăţării reciproce:

- ✓ asigură învăţarea în grup și are efecte motivante;
- ✓ familiarizează elevii cu tehnicile de muncă intelectuală pe care le pot folosi apoi şi în mod independent;
- ✓ dezvoltă capacitatea de exprimare, atenţia, gândirea şi operaţiile (analiza, sinteza, concretizarea, generalizarea, abstractizarea) şi ascultarea activă;
- ✓ stimulează capacitatea de concentrare şi priceperea de a esenţializa.

3.4.8. Tehnica „Patru colțuri” este o strategie de învățare prin cooperare, care are drept scop generarea unei dezbateri pe o temă propusă de către profesor, necesitând ca elevii să adopte o anumită poziție, pe care să o poată argumenta. Tema trebuie să fie cunoscută de cei implicați, pentru ca fiecare să-și poată forma o opinie. În realizarea tehnicii „Patru colțuri” trebuie respectate următoarele etape:

1. Profesorul anunță tema și le oferă elevilor posibilitatea să aleagă una din patru variante ale unui subiect.
2. Elevii vor alege acea perspectivă de abordare a subiectului care li se pare cea mai interesantă și vor nota apoi pe o foaie alegerea făcută, fără să le arate colegilor și fără să discute între ei.
3. În clasă vor fi marcate cele patru colțuri pentru fiecare dintre cele patru alternative. Fiecare va merge la colțul ales, arătându-și acum alegerea, care nu mai poate fi schimbată.
4. Fiecare dintre cele patru grupuri formate va discuta referitor la tema aleasă și fiecare elev va argumenta alegerea făcută. De asemenea, vor scrie pe o foaie de *flipchart* argumentele pentru care au optat astfel.
5. După aproximativ 10 minute, profesorul întrerupe exercițiul grupurilor și va începe o dezbatere în jurul temei, fiecare grup susținându-și punctul de vedere cu argumentele la care a ajuns, prin reprezentanți desemnați. Este importantă monitorizarea atentă a elevilor la această etapă, pentru a se evita apariția unei stări de confuzie și pentru ca fiecare elev să poată avea posibilitatea să-și expune opinia.
6. La sfârșit se va face o sistematizare a punctelor de vedere și a argumentației folosite, iar dacă sunt elevi care vor să-și reconsidere poziția în urma justificărilor auzite, pot s-o facă mutându-se în alt colț și deci în alt grup.

Tabelul 3.11. Avantajele și dezavantajele metodei „Patru colțuri”

Avantaje	*Dezavantaje*
✓ dezvoltarea unei gândiri creative și evaluative ✓ îmbunătățirea calității răspunsurilor ✓ perfecționarea argumentării punctului de vedere la elevi ✓ dezvoltarea abilităților sociale prin interacțiunea în timpul activității ✓ deslușirea, în profunzime, a temelor care suscită dileme	✓ inducerea unei stări de haos și confuzie ✓ dimnuarea capacității de lucru din cauza conflictului dintre indivizi ✓ distribuție inegală a volumului de lucru între mebrii grupului ✓ abordarea unui subiect necunoscut de către elevi

3.4.9. Mozaicul este o tehnică de predare-învățare interactivă de grup, o metodă bazată pe învățarea în echipă (*team-learning*). În cadrul acestei tehnici de predare-învățare, fiecare elev are o sarcină de studiu, pe care trebuie s-o înțeleagă (trebuie să devină „expert”) și s-o prezinte colegilor din grupul său. Astfel, fiecare „expert” are responsabilitatea de a transmite informațiile asimilate celorlalți colegi. Realizarea metodei se face în câteva etape.

1. Pregătirea materialului de studiu: tema este împărţită în patru subteme, pentru fiecare subtemă se stabilesc conținuturile de asimilat, se realizează o fișă expert cu subtemele propuse, care va fi oferită fiecărui grup.

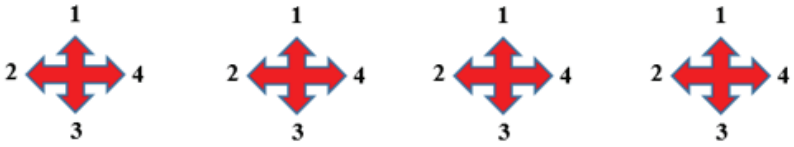
2. Organizarea colectivului în echipe de învățare.

3. Constituirea grupurilor de experți.

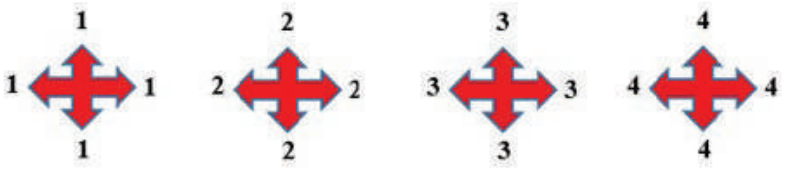
4. Reîntoarcerea în echipa inițială de învățare.

5. Evaluarea.

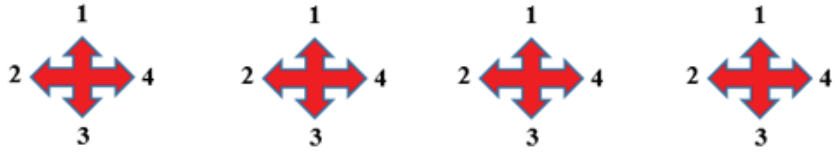
Exemplu. Împărțim clasa de elevi în 4 grupe a câte 4 elevi. Acestea vor fi structurate astfel: fiecare elev din echipă primește un număr de la 1 la 4 şi are ca sarcină să studieze în mod independent subtema corespunzătoare numărului său, devenind expert.



După ce fiecare elev din echipă a studiat și a asimilat, în mod independent, subtema corespunzătoare numărului său, acesta a devenit expert. Urmează constituirea grupurilor de experţi, este faza discuţiilor în grupul de experţi.



În cadrul grupurilor de experți, elevii prezintă un raport individual asupra celor studiate în mod independent, apoi se vor reîntoarce în echipa inițială de învățare. Este faza raportului de echipă: experţii transmit cunoştinţele asimilate, reţinând, la rândul lor, informaţiile transmise de colegii-experţi în alte subteme.



Evaluarea acestei tehnici de predare-învățare se face prin evaluarea frontală a activității elevilor. Grupele reprezintă rezultatele întregii clase. În acest moment, elevii sunt gata să demonstreze ce au învățat. Profesorul poate pune întrebări, poate cere un raport sau un eseu ori poate da spre rezolvare fiecărui elev o fișă de evaluare. Dacă se recurge la evaluarea orală, atunci fiecărui elev i se va adresa o întrebare la care trebuie să răspundă fără ajutorul echipei.

Strategia mozaicului este focalizată pe dezvoltarea capacităților de ascultare, vorbire, cooperare, reflectare, gândire creativă și rezolvare de probleme. Astfel, elevii trebuie să asculte activ comunicările colegilor, să fie capabili să expună ceea ce au învățat, să coopereze în realizarea sarcinilor, să găsească cea mai potrivită cale pentru a-i învăța și pe colegii lor ceea ce au studiat.

3.5. Metode de fixare a cunoștințelor

3.5.1. Metoda cubului este o strategie concepută inițial pentru a ajuta elevii să abordeze lectura și scrierea din unghiuri diferite, dar și-a dovedit, în timp, eficiența și deschiderea spre zone diferite ale cunoașterii, devenind o tehnică de studiere a unui subiect din perspective multiple.

Tehnica de aplicare a metodei cubului:

1. Se construiește un cub pe ale cărui fețe sunt notate șase comenzi sub forma unor verbe la forma imperativă: „Descrie!”, „Compară!”, „Asociază!”, „Analizează!”, „Aplică!”, „Argumentează!”. Pentru fiecare dintre aceste cuvinte, pe fețele cubului se propun activități pregătite anterior sub forma unor fișe de lucru sau ca instrucțiuni clare spuse oral.

2. Colectivul de elevi este împărțit în șase grupe. Fiecărei grupe îi va reveni o sarcină propusă pe una dintre fețele cubului. Pentru distribuirea acestora, un reprezentant al fiecărei grupe va rostogoli cubul, iar fața de sus va indica sarcina pe care grupa o va avea de îndeplinit. După distribuirea tuturor sarcinilor, va urma un moment de lucru în care elevii vor colabora pentru realizarea produsului comun. Timpul de realizare este stabilit de către profesor. În final, fiecare grupă va împărtăși rezultatele muncii de colaborare. În interiorul grupei se pot distribui sarcini diferite membrilor: „sportivul”, elevul care rostogolește cubul, preia sarcina și o transmite

membrilor grupului; „secretarul” notează răspunsul grupei; „cronometrorul” este atent la încadrarea în timp, „încurajatorul” stimulează echipa în timpul desfășurării activității.

Tabelul 3.12. Repere metodologice care definesc tehnica cubului (după Pânișoară I.O., 2022)

Fața cubului	Întrebări-cheie	Aspecte vizate ale subiectului	Verbe utilizate
DESCRIE!	Cum este subiectul: cum arată, cum se simte la pipăit, ce gust are etc.	Oferirea unor detalii sau caracteristici, generarea de idei care spun cum se prezintă subiectul din perspectiva celor cinci simțuri: vizual, auditiv, tactil, gustativ și olfactiv	• Descrie • Enumeră • Identifică • Spune • Numește • Listează
COMPARĂ!	Cu cine se aseamănă? De cine diferă?	Identificarea trăsăturilor comune sau diferite ale subiectului	• Compară • Diferențiază • Exemplifică • Definește • Scrie
ASOCIAZĂ!	La ce te face să te gândești?	Realizarea de conexiuni, corelarea subiectului cu altele, în funcție de experiența de cunoaștere personală	• Asociază • Corelează • Trasează • Dezvoltă
ANALIZEAZĂ!	Ce conține? Din ce este alcătuit?	Descompunerea subiectului în componente mai mici și evidențierea funcționalității acestora	• Analizează • Discută • Descompune • Identifică • Desprinde • Precizează • Selectează
APLICĂ!	Cum poate fi folosit?	Utilizarea subiectului – rezolvare de probleme	• Aplică • Sugerează • Propune • Concepe • Folosește
ARGUMENTEAZĂ!	Ești pro sau contra? De ce?	Raportarea subiectului la propria viziune și justificarea poziției adoptate	• Argumentează • Dezbate • Susține • Justifică

Tehnica „Cubul” solită elevilor explorarea unui subiect din șase puncte de vedere diferite. Aceasta este o strategie pentru a crea noi conexiuni cu subiectul abordat, fiind una dintre tehnicile

de dezvoltare a gândirii critice. Cubul are rolul de a oferi elevilor ocazia să intre în posesia unui instrument tangibil de lucru, mai ales celor tactili și vizuali, acesta putând duce la o înțelegere rapidă, avansată a subiectului.

Răspunsurile elevilor pot fi valorificate în diferite moduri, în funcție de creativitatea profesorului: formulări orale, răspunsuri scrise pe planșe care vor fi expuse pe tablă ori pe pereții clasei, alcătuirea unui material colectiv, de tipul cărții sau revistei etc.



Exemplu de aplicare a metodei cubului la tema: „Legile eredității”, clasa a XII-a.

1. **Descrie!** Obiectul de studiu în baza căruia au fost elaborate legile eredităţii.

2. **Compară!** Hibrizii obţinuţi din F_1 şi F_2.

3. **Asociază!** Realizează conexiuni între încrucişarea de tip „Pisum sativum” şi „Zea mays”. De ce se deosebesc aceste segregări? Care este motivul?

4. **Analizează!** Legea I pentru determinarea fenotipului şi genotipului descendenţilor.

5. **Aplică!** Rezolvă probleme cu aplicarea celor trei legi ale eredităţii în practică.

6. **Argumentează!** Explică rezultatul obţinut în cadrul încrucişării genitorilor diheterozigoţi.

Pentru realizarea acestei tehnici, este important să se țină cont de următoarele aspecte:

- ✓ obiectivele de învățare să fie identificate și formulate cu precizie;
- ✓ să se asigure mijloacele materiale și să se creeze situații de învățare adecvate pentru o gamă largă de disponibilități, interese și stiluri de învățare;
- ✓ să se verifice dacă elevii înțeleg instrucțiunile pentru îndeplinirea sarcinilor;
- ✓ gruparea elevilor să se realizeze în funcție de disponibilitate, oferind sarcini sau întrebări adecvate nivelurilor lor de înțelegere și de abilitate privind subiectul abordat.

Tabelul 3.13. Avantajele și dezavantajele metodei „Cubul” în procesul de predare-învățare

Avantaje	*Dezavantaje*
✓ Solicită atenția și gândirea. ✓ Dezvoltă abilități de abordare complexă și integratoare. ✓ Stimulează gândirea critică cu privire la un subiect.	✓ Necesită o pregătire mai riguroasă din partea profesorului și a elevilor. ✓ Impune alocarea unui timp didactic extins. ✓ Nu poate fi folosită la orice lecție.

3.5.2. Recenzia prin rotație

- ✓ Se scriu 6-8 întrebări pe foi de hârtie mari, numerotate, care se lipesc pe diferite mese de laborator;
- ✓ grupurile alcătuite din 3-4 elevi se numerotează;
- ✓ fiecare întrebare revine unui grup care se deplasează în dreptul foii cu numărul lor, o discută câteva minute şi scriu răspunsul pe acea foaie;
- ✓ la semnalul profesorului, grupurile se mută la foaia următoare, citesc întrebarea şi răspunsul grupului anterior, adăugând propriile lor comentarii;
- ✓ procesul se repetă până când grupurile revin la foaia iniţială.

3.5.3. Eseul de cinci minute. Această metodă este o modalitate eficientă de a încheia ora pentru a-i ajuta pe elevi să-şi fixeze ideile legate de tema lecţiei şi pentru a-i da profesorului o idee mai clară despre ceea ce s-a întâmplat la ora de curs.

Acest eseu le cere elevilor două lucruri:

1. să scrie un lucru pe care l-au învăţat la lecţia respectivă;
2. să formuleze o întrebare pe care o mai au în legătura cu această temă.

„Eseul de cinci minute" poate fi folosit și ca element de debut, de reactualizare a cunoștințelor la etapa de evaluare inițială. Această lecție se poate începe cu întrebarea: „Ce am învățat noi în anul trecut?". Elevii trebuie să răspundă în scris, timp de 5 minute, pentru ca după aceea să schimbe aceste rânduri cu ale colegului de bancă (marcând cele scrise cu: o bifă – de acord, o cruce – dezacord, semnul întrebării – neclar).

„Eseul de cinci minute" se poate aplica și la etapa de evocare a lecției. Elevii vor scrie pe o fișă un subiect din tema învățată anterior. Fișele pot reprezenta și evaluări formative. Elevul, primind notă pentru o temă, este astfel organizat să învețe sistematic și să progreseze pe parcursul învățării.

Avantajele metodei:

- ✓ oferă feedback profesorului, revizuind succint cunoștințele însușite de către elevi;
- ✓ creează premisele proiectării activității pentru următoarea oră;
- ✓ încurajează exprimarea personalității elevilor;
- ✓ stimulează învățarea activă și conștientă;
- ✓ elevii sunt determinați să-și autoaprecieze cunoștințele;
- ✓ se clarifică și se înțeleg noțiunile reținute;
- ✓ stimulează gândirea, imaginația, creativitatea.

Dezavantajele metodei:

- ✓ unii elevi se pot sustrage de la sarcinile date, din cauza timpului redus de desfășurare a activității.

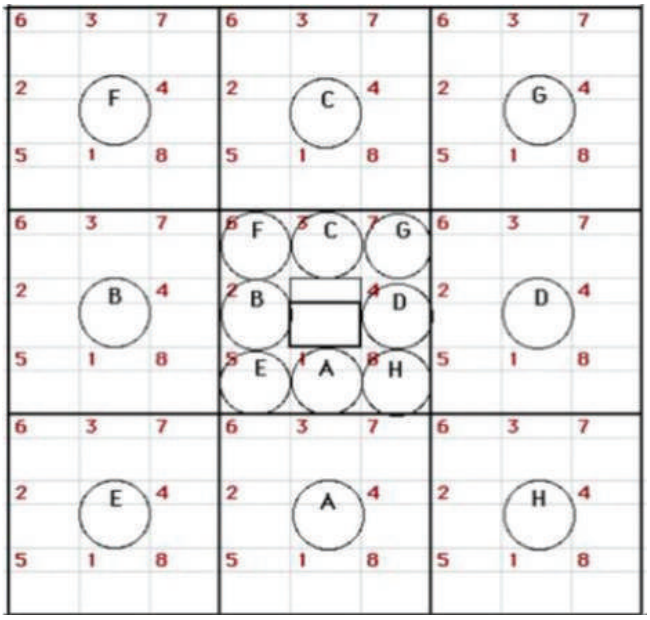
3.5.4. Metoda „Lotus" este o modalitate interactivă de lucru care presupune deducerea conexiunilor între idei, concepte, pornind de la o temă principală. Această metodă porneşte de la

o temă principală din care derivă opt teme secundare construite în jurul celei principale, asemeni petalelor florii de nufăr. Acestea vor deveni teme de abordat în activitatea pe grupe mici de elevi. Pentru fiecare din aceste noi teme centrale se vor construi câte opt idei secundare noi. Pornind de la o temă principală, sunt generate noi teme de studiu pentru care trebuie dezvoltate conexiuni şi concepte noi.

Metoda include următoarele etape.

- ✓ Se construiește o diagramă.
- ✓ Tema principală este scrisă în centrul diagramei.
- ✓ Participanţii generează idei sau posibilități de aplicare legate de tema principală. Acestea se trec pe cele opt petale (cercuri) ce înconjoară tema principală, în sensul acelor de ceasornic.
- ✓ Cele opt idei deduse ca teme principale noi sunt folosite pentru celelalte opt flori de nufăr.
- ✓ Se construiesc noi conexiuni pentru cele opt teme principale noi, consemnându-se în diagramă. Se completează în acest mod cât mai multe cadrane.
- ✓ La etapa evaluării ideilor se analizează diagramele şi se apreciază rezultatele din punct de vedere calitativ şi cantitativ. Ideile emise se pot folosi ca sursă de aplicaţii şi teme de studiu ulterioare.

Exemplu. Tema lecției: „Plantele medicinale”, clasa a X-a.



Ideile secundare ale temei centrale: [A]sunătoare, [B]coada-șoricelului, [C]pelin, [D]tei, [E]armurariu, [F]rostopască, [G]gălbenele, [H]obligeană.

Conexiunile ideilor secundare: [1]caracteristici morfologice ale plantei, [2]condiții de creștere, [3]condiții de colectare, [4]compoziție chimică, [5]efecte, [6]utilizări medicinale, [7]rețetă, [8]contraindicații.

Tehnica „Lotus” este compatibilă cu multe domenii de activitate şi poate fi un excelent mijloc de stimulare a creativităţii elevilor şi de activizare a energiilor, capacităţilor şi structurilor cognitive la diferite obiecte de învăţământ. Este o modalitate de lucru în grup cu mari valenţe formativ-educative. Tehnica stimulează şi dezvoltă în mod deosebit capacităţi ale inteligenţei naturaliste (care îl face pe om capabil să recunoască, să clasifice, să se inspire din mediul înconjurător).

3.5.5. „Metoda ofertei de 100 de lire” poate fi aplicată atunci când apar mai multe soluţii posibile sau răspunsuri la o întrebare și am vrea să alegem soluţia cea mai potrivită. Se împart tuturor participanţilor hârtii simbolizând 100 de lire. Apoi se pariază pe soluţiile sau răspunsurile emise. Fiecare participant face opţiunea în funcţie de propriile criterii, oferind pentru soluţii toţi banii primiţi, fie mizând pe una singură, fie împărţind banii între soluţii. La final, profesorul însumează banii pariaţi pe fiecare soluţie şi o declară caştigătoare pe cea care a adunat cel mai mult. Dacă nu este ales răspunsul corect, profesorul argumentează de ce.

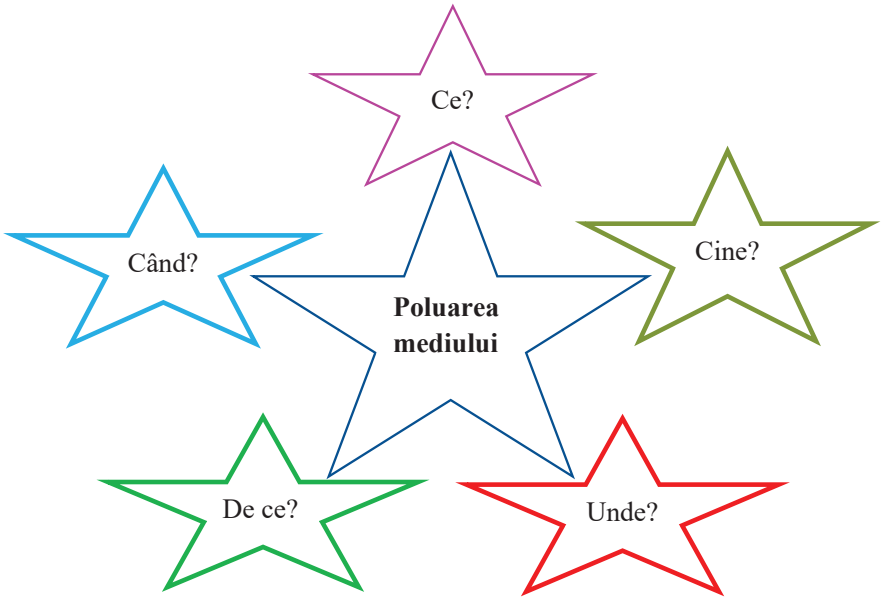
3.5.6. „Explozia stelară” (*starbursting*) este o metodă didactică interactivă care se axează pe stimularea și dezvoltarea creativității individuale și de grup. Metoda se bazează pe formularea de întrebări pentru rezolvarea problemelor şi învăţarea prin descoperire. Scopul metodei este de a obţine cât mai multe întrebări, implicit cât mai multe conexiuni între concept.

Etapele metodei:

- ✓ Elevii se aşează în semicerc. Profesorul înaintează problema de rezolvat. O formulează, apoi o scrie pe steaua centrală, pe o coală de *flipchart* sau pe tablă. Pe alte cinci steluţe se scriu întrebările de tipul: „Ce?”, „Cine?”, „Unde?”, „De ce?”, „Când?”.
- ✓ Clasa de elevi se poate organiza în grupuri preferenţiale. Cinci elevi extrag câte o întrebare. Fiecare dintre cei 5 elevi alege câte 3-4 colegi, organizându-se în 5 grupe.
- ✓ Grupurile lucrează pentru a elabora o listă cu cât mai multe şi mai diverse întrebări.
- ✓ Se comunică rezultatele muncii de grup. La expirarea timpului, elevii revin în semicerc, în jurul steluţei mari. Fiecare reprezentant al grupului comunică întrebările elaborate. Elevii celorlalte echipe răspund la întrebări sau formulează întrebări la întrebări. Facultativ, se poate proceda şi la elaborarea de răspunsuri la unele dintre întrebări.
- ✓ Sunt evidenţiate cele mai interesante întrebări şi se evaluează munca în echipă. Profesorul apreciază efortul depus.

Pentru a înțelege mecanismul acestei metode, vom exemplifica o situație de învățare la tema: „Impactul acțiunii omului asupra propriei existențe”, clasa a IX-a, modulul „Organismele în mediul lor de viață”.

La etapa dirijării învățării, elevii sunt împărțiți în cinci grupe neomogene, fiecare grup având câte cinci membri. Dacă numărul de elevi în clasă este mai mare, atunci poate crește numărul lor în grup. Reprezentantul fiecărui grup va avea câte o steluță din explozia stelară. Fiecare echipă elaborează câte cinci întrebări referitoare la tema studiată.



Echipa 1. Ce este poluarea? Ce știți despre poluare? Ce poluează mediul? Ce fel de poluare este în localitatea ta? Ce acțiuni ale omului poluează natura?

Echipa 2. Cine se face responsabil de poluare? Cine poate interveni în protecția mediului? Cine decide direcția de implicare? Cine este abilitat să îngrijească mediul? Cine credeți că se face vinovat de poluare?

Echipa 3. Unde trebuie dus gunoiul menajer? Unde putem apela în cazul unei situații de poluare? Unde credeți că ar trebui să se facă educația ecologică? Unde trebuie reciclate deșeurile medicale? Unde trebuie aruncate medicamentele?

Echipa 4. De ce aruncă companiile deșeurile în natură? De ce statele nu elaborează strategii mai puternice de protecție a mediului înconjurător? De ce trebuie evitată poluarea oceanelor? De ce unele decizii ale oamenilor au consecințe negative? De ce este important ca fiecare individ să-și asume responsabilitatea pentru impactul acțiunilor?

Echipa 5. Când trebuie să intervenim ca să protejăm flora și fauna? Când este ziua mondială a mediului? Când poate fi considerată o acțiune a omului sustenabilă și benefică pentru viitor? Când a început omul să conștientizeze impactul său asupra propriei existențe? Când devin efectele negative ale acțiunilor umane ireversibile pentru propria existență și pentru mediu?

Reprezentanții fiecărei echipe vor expune întrebările elaborate în cadrul grupului, iar membrii celorlalte echipe vor formula răspunsurile adecvate. Întrebările și răspunsurile cele mai sugestive vor fi notate și afișate pe un poster, sub formă de stea. Activitatea se încheie cu prezentarea posterului în clasă.

3.5.7. Metoda SINELG (Sistemul Interactiv de Notare pentru Eficientizarea Lecturii şi a Gândirii) este centrată pe menţinerea implicării active a gândirii elevilor în timpul citirii unui text. Astfel, înainte de a începe lectura, elevii sunt puși în situaţia de a nota tot ceea ce cunosc sau

consideră că ştiu despre ceea ce urmează a fi prezentat în text. Aceste idei sunt inventariate şi notate de către profesor pe tablă/*flipchart*. În urma acestei activităţi, elevilor le este împărţit textul propriu-zis şi li se cere să adauge pe marginea lui patru tipuri de semne, şi anume:

- ✓ vor bifa „√" conţinutul cu ceea ce credeau ei că ştiu înainte de a citi;
- ✓ un „-" este adăugat acolo unde informaţia contrazice sau este diferită de ceea ce ştiau până în acel moment;
- ✓ un „+" va marca informaţia nouă pentru ei;
- ✓ semnul întrebării („?") va fi alăturat ideilor ce par confuze, neclare ori legat de care elevii simt nevoia de a cunoaşte mai mult.

La finalul citirii textului, se revine la lista de elemente identificate iniţial şi se realizează un interviu reciproc între colegi. Se evidenţiază ceea ce s-a confirmat sau nu din proiecţia realizată asupra temei abordate. Avantajul metodei SINELG constă în faptul că eficienţa şi implicarea elevilor în procesul de învăţare cresc simţitor în comparaţie cu o metodă tradiţională.

3.5.8. „Jurnalul cu dublă intrare" este metoda care presupune următorii paşi:

- ✓ elevii sunt solicitaţi de către profesor să citească cu atenţie un anumit text;
- ✓ fiecare elev îşi va alege din text un pasaj care a exercitat asupra sa o influenţă semnificativă (pozitivă sau negativă);
- ✓ fila de hârtie este împărţită în două: în stânga, elevul va descrie pasajul ales, pentru ca în dreapta să noteze comentariile personale referitoare la textul respectiv. O serie de întrebări sunt deosebit de utile acum: Ce a motivat alegerea pasajului respectiv? De ce nu s-a ales un alt pasaj? Ce conexiuni s-au realizat între pasajul respectiv şi experienţa proprie? Ce nedumeriri există în legătură cu acel text? etc.

„Jurnalul cu dublă intrare" este o metodă prin care elevii stabilesc o legătură strânsă între text şi propria lor experienţă şi cunoaştere.

3.5.9. Exercițiul este o metodă didactică bazată pe acțiunea practică reală necesară în activitatea de instruire, pe fixare și valorificare a unui tip special de cunoștințe practice/aplicative, bazate pe automatizarea unor informații teoretice.

Metoda exercițiului poate fi realizată pe baza a trei criterii care evidențiază sfera de referință, funcția specifică și structura de acțiune.

Sfera de referință a metodei este extinsă la scara întregului proces de învățământ, în cadrul căruia este implicată în formarea, dezvoltarea deprinderilor necesare elevilor pentru îndeplinirea obiectivelor concrete, proiectate *curricular* la toate activitățile de instruire organizate formal și nonformal, în context școlar, dar și extrașcolar. La acest nivel, exercițiul are calitatea pedagogică de a asigura durabilitatea rezultatelor învățării. În plan psihologic, implică procese cognitive

repetate sistematic în scopul desfășurării priceperilor, automatizării deprinderilor, accelerării operațiilor de gândire. Acțiunea practică de formare și dezvoltare a deprinderilor este realizată la nivelul a două categorii de exerciții:

a. algoritmice – tipice disciplinelor din domeniul științelor reale (matematică, fizică, biologie, chimie, informatică);
b. euristice – tipice științelor filologice și socioumane.

Funcția specifică a exercițiului, proiectat curricular ca metodă de acțiune practică reală a elevului, vizează formarea-dezvoltarea deprinderilor necesare în orice acțiune de învățare eficientă care trebuie integrată în activitatea de instruire pentru îndeplinirea obiectivelor concrete ale acesteia.

Structura de acțiune, corespunzătoare funcției specifice, implică operații perfecționate la nivel de deprinderi care tind să fie automatizate ca procedee didactice integrate în cadrul unor metode bazate pe acțiune practică reală (lucrări practice, proiect) sau simulată (joc didactic, dramatizare), dar și a altor categorii de metode, bazate pe comunicare orală și scrisă, pe cercetarea realității directe (observare, experiment) și indirecte (demonstrare, modelare, problematizare) și pe raționalizarea învățării (instruire programată asistată de calculator).

Metoda exercițiului susține învățarea prin acțiune practică reală, autentică, promovată în cadrul lecțiilor cu scopul formării și dezvoltării deprinderilor dobândite în condiții de reproducere (repetare) a unor operații automatizate, în situații standardizate, dar și de generare a noilor forme de învățare, eficiente, libere, creative, implicate în rezolvarea de probleme și chiar de situații-problemă. Este realizată în sens pozitiv prin operaționalizarea scopului general (învățarea prin acțiune practică, reală) la nivelul mai multor obiective concrete:

- ✓ redefinirea noțiunilor, principiilor, regulilor învățate în condiții de aplicare, la nivel de înțelegere;
- ✓ consolidarea cunoștințelor și deprinderilor însușite la nivel aplicativ de priceperi/strategii cognitive de rezolvare de probleme;
- ✓ exersarea operațiilor mentale, implicate în însușirea cunoștințelor, deprinderilor și priceperilor la nivel de concretizare logică;
- ✓ sporirea capacității operatorii a cunoștințelor, deprinderilor și priceperilor, în condiții aplicative care oferă posibilități noi de transfer productiv sau creativ.

Aplicarea eficientă a metodei didactice a exercițiului solicită respectarea a două categorii de premise: psihologice și pedagogice.

Premisele psihologice ale exercițiului, promovat ca metodă didactică, sunt asigurate prin:

- ✓ valorificarea etapelor necesare în formarea deprinderilor – realizată prin exerciții adecvate, susținute psihologic:

a) etapa preliminară – exerciții de prezentare a modelului de acțiune;
b) etapa analitică – exerciții de descompunere a acțiunii pe operații care trebuie învățate separat;
c) etapa sintezei – exerciții de unificare a operațiilor învățate prin exersare la nivelul acțiunii;
d) etapa fixării deprinderii – exerciții pentru automatizarea acțiunii, însușite prin exersare, la nivel de deprindere;
e) etapa perfecționării deprinderii – exerciții de integrare a acțiunii automatizate la nivelul activității;

- ✓ trecerea de la exercițiul automatismelor la exercițiul operațiilor – marchează saltul de la deprinderea exersată, angajată la îndeplinirea obiectivelor concrete, redusă la o receptare repetată mecanic a regulilor, definițiilor, la învățarea exersată în contextul global al activității. La acest nivel, intervin operațiile cu câmp de aplicare mult mai întins decât cel obținut prin automatizarea acțiunii la nivel de deprindere.

Premisele pedagogice ale exercițiului, promovat ca metodă didactică, sunt asigurate prin:

- ✓ cunoașterea potențialului școlar, psihologic și social al elevilor clasei;
- ✓ alegerea optimă a tipurilor de exerciții în raport cu specificul treptei și al disciplinei de învățământ și cu stadiul anterior al învățării/autoînvățării;
- ✓ succesiunea progresivă a exercițiilor în condițiile respectării creșterii gradate a complexității și a dificultăților;
- ✓ verificarea/autoverificarea gradului de integrare a operațiilor automatizate în structura de acțiune a metodei;
- ✓ creșterea treptată a gradului de independență a exercițiilor integrate în structura activității de instruire;
- ✓ alternarea exercițiilor mintale cu cele psihomotorii;
- ✓ valorificarea exercițiilor în cadrul activității, în condiții de distribuție globală (la nivel de predare-învățare-evaluare) și fragmentară (la nivel de învățare, autoînvățare și evaluare, autoevaluare).

În plan strategic, exercițiul devine eficient în măsura în care este integrat la timp în structura activității de instruire, fie că este vorba despre evocare sau reflecția lecției și, bineînțeles, dacă este încorporat și în temele pentru acasă.

3.5.10. Metoda triadei. Această metodă reprezintă o variantă modernă a exercițiului. Se aplică cu succes la lecțiile de generalizare a cunoștințelor și în cadrul lecțiilor combinate, la etapa evocării și reflecției. Această metodă dezvoltă gândirea biologică, întărește bine noțiunile învățate, însă profesorul ar trebui să țină cont de faptul că unii elevi asimilează mai greu anumite tehnici de rezolvare. Recomandăm ca metoda, inițial, să fie aplicată împreună cu profesorul, după care elevilor să li se propună exemple similare pentru rezolvare independentă.

Exemplu. Clasa a VII-a, modulul „Celula, unitatea de bază a vieții”. Din șirul de exemple enumerate formează triade conform algoritmului propus: *celulă – țesut – funcție:*
1. mecanic; 2. eritrocit; 3. schimb de gaze; 4. conductibilitate; 5. sclereidă; 6. neuron; 7. protector; 8. conjunctiv; 9. susținere; 10. transport; 11. nervos; 12. stomate.

A – celulă	B – țesut	C – funcție
Sclereidă	Mecanic	De susținere

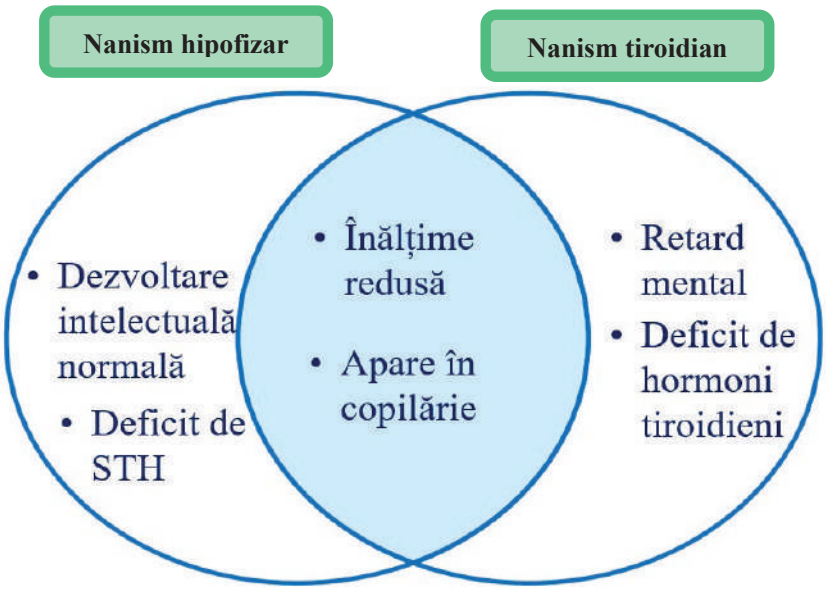
Exemplu. Clasa a VII-a, tema: „Clasa Amfibieni”. Asociază informațiile din coloana A cu cele din coloana B și C, astfel încât asocierile să corespundă adevărului științific.

A	B	C
1. Piele subțire ____	a. Cutanee	e. Arboricol
2. Respirație dublă ____	b. Amfibian	f. Prezintă coadă
3. Brotăcel ____	c. Umedă	g. Puternic vascularizată
4. Triton ____	d. Cu lungime de 5 cm	h. Pulmonară

3.5.11. Diagrama Venn este încadrată în categoria metodelor și tehnicilor de învățământ bazate pe analiză, organizare conceptuală și are ca scop dezvoltarea abilității de înțelegere a relațiilor ce se formează între diverse concepte, idei, fenomene, seturi informaționale, dar și a abilității de aplicare a cunoștințelor. Este o metodă de reprezentare grafică folosită pentru a compara și a evidenția asemănările, elementele comune și deosebirile în cazul analizei a două sau mai multe categorii de informații educaționale. Diagrama presupune intersectarea a cel puțin două cercuri, zona comună evidențiind similitudinile, iar zonele libere – particularitățile fiecărui concept.

Utilizând diagrama Venn ca reprezentare vizuală a comparației între conținuturi educaționale, profesorul le oferă elevilor un cadru de procesare și reflectare asupra informațiilor, ceea ce le va dezvolta capacitatea de analiză individuală și de studiu aprofundat pe baza înțelegerii, cu efecte asupra progresului învățării și a realizărilor personale. Dintre avantajele metodei se pot preciza: dezvoltarea capacității de comparație între concepte, dezvoltarea capacității de analiză critică, dezvoltarea spiritului investigativ.

Exemplu: Compară bolile endocrine și completează diagrama Venn, indicând deosebirile în cele două cercuri, iar asemănările la intersecția acestora.



3.6. Integrarea cercetării în predarea biologiei

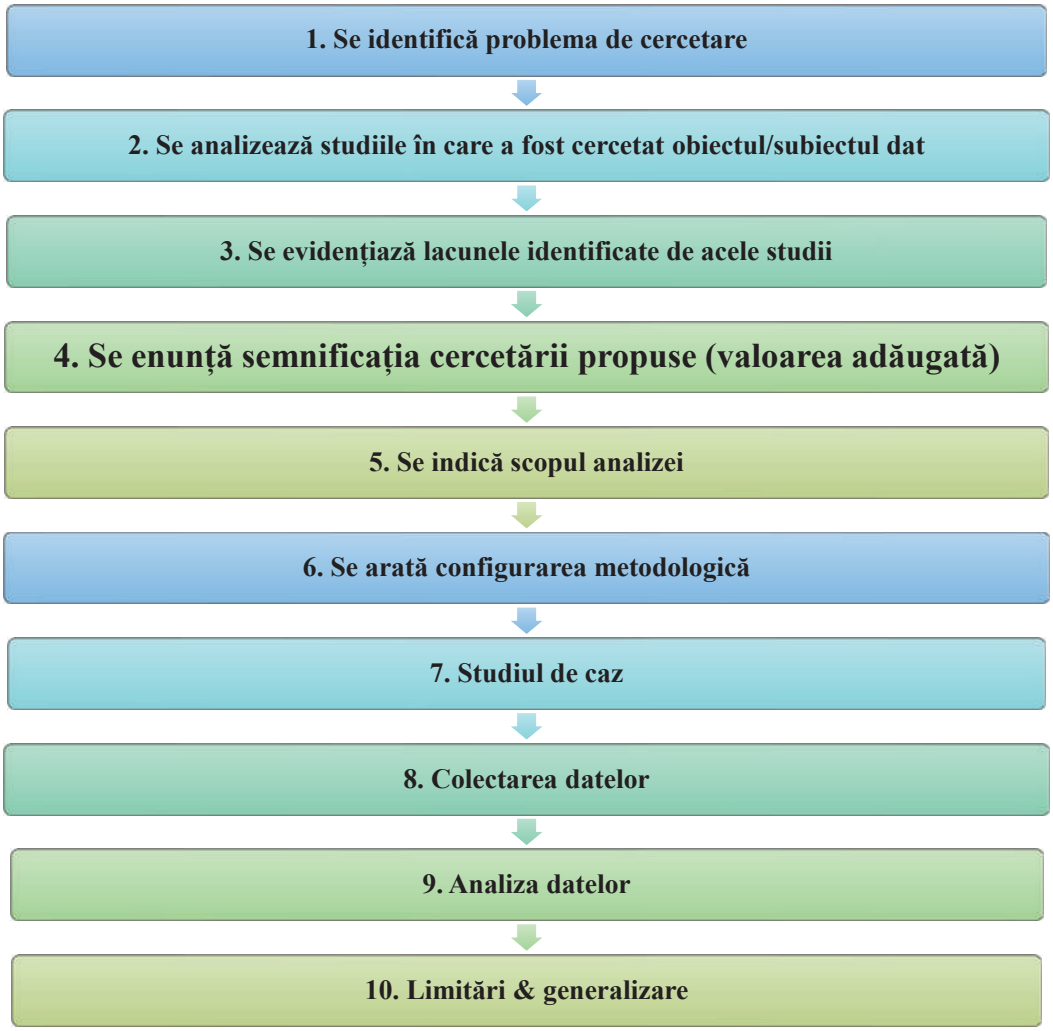
Competența de cercetare este un factor de continuitate în educație. Cercetarea însă este un proces de obținere, de producere a cunoștințelor, o formă a activității cognitive a omului, demarată în școală și exersată pe parcursul întregii vieți. În vederea asigurării calității și a dezvoltării sistemului educațional, cercetarea este indispensabilă activității de instruire.

Relația dintre cercetare și predare presupune un „continuum între conținutul cursurilor bazate pe cercetare, axate pe profesor, și un proces de învățare bazat pe cercetare, axat pe elev". Când conexiunea între cercetare și învățare este pusă în aplicare printr-un *design curricular* bazat pe cercetare, educabilii sunt antrenați în învățarea bazată pe probleme (sau pe întrebări) și, astfel, aceștia devin potențiali co-învățători și co-cercetători alături de cadrele didactice. Participarea activă a elevilor în procesul de cercetare implică realizarea unor sarcini complexe, cum ar fi: identificarea direcției de cercetare, documentarea, enunțarea ipotezelor, alegerea metodelor de cercetare și însușirea lor, colectarea, prelucrarea statistică a datelor, analiza și sinteza acestora, formularea concluziilor.

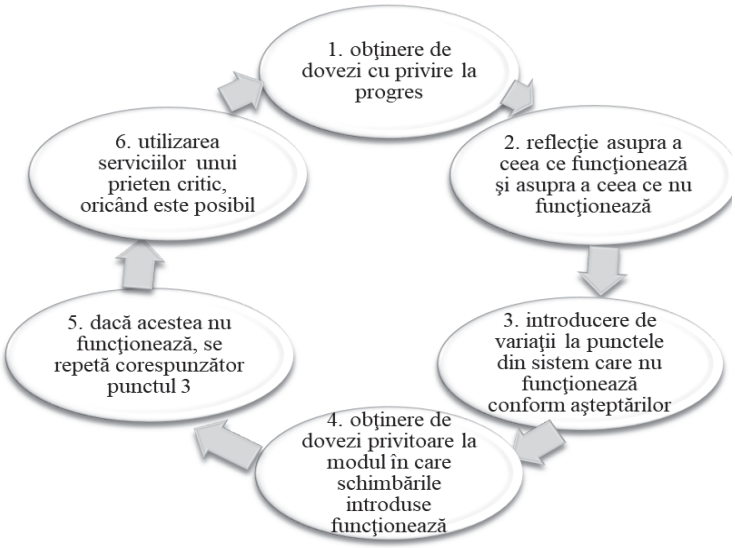
Educaţia prin cercetare constituie demersul fundamental în formarea fiinţei raţionale, fiind axa educaţiei integrale, sfera câmpului educaţional extinzându-se continuu. Ea îşi propune maturizarea intelectuală a subiectului, adică dobândirea concomitentă a cunoştinţelor de bază şi funcţionale, care să-i permită integrarea într-o formă de viaţă spirituală. Fără a fi scop în sine, însuşirea cunoştinţelor selectate după criterii logice, epistemologice şi pragmatice rămâne un obiectiv fundamental al educaţiei prin cercetare. În acest context, s-a schimbat şi limbajul educaţiei şi a rolului său, deoarece pe prim-plan se află dezvoltarea competenţei de a comunica eficient, care incubă îmbogăţirea şi nuanţarea limbajului, cultivarea preciziei de adaptare a limbajului la fiecare

domeniu al cunoaşterii, cultivarea atitudinii critice etc. De asemenea, un rol decisiv aparţine formării sentimentelor intelectuale, motivarea şi dorinţa de a cunoaşte.

Educaţia prin cercetare reprezintă activitatea de formare/dezvoltare a personalităţii pentru ştiinţă. Acest tip de educaţie avansează premisele pedagogice, informative şi formative, necesare pentru realizarea calitativă a dimensiunilor educaţiei. Activitatea de formare/dezvoltare permanentă a personalităţii umane angajează valorile intrinseci adevărului ştiinţific, obiectivate pedagogic prin dobândirea unor cunoştinţe, capacităţi şi atitudini ştiinţifice fundamentale. Prin urmare, în sens larg, educaţia intelectuală poate fi interpretată ca o educaţie prin ştiinţă, angajată la nivelul procesului de învăţământ, oferind cadrul principal de realizare a obiectivelor generale şi specifice ale acestuia. În această accepţie, ea asigură premisele informative (cunoştinţe ştiinţifice fundamentale şi operaţionale) şi formative (capacităţi şi atitudini ştiinţifice) necesare pentru realizarea la nivel calitativ a tuturor dimensiunilor generale ale educaţiei. Designul de cercetare implică următoarele etape:



Formal, ciclul acţiunii de cercetare se desfăşoară astfel:



Predarea bazată pe cercetare reprezintă o provocare pentru profesori, determinându-i să-și revizuiască abordările pedagogice tradiționale. Aceasta transformă modul convențional de predare, oferind multiple avantaje în formarea competențelor aplicative ale educabililor.

3.7. Integrarea resurselor digitale la orele de biologie

Trăim într-o lume digitală înconjurată și abundată de tehnologie. Ritmul schimbărilor tehnologice și al inovațiilor crește și conduce la schimbări masive în toate aspectele vieții, inclusiv în modul în care predăm și învățăm. Astfel, mulți specialiști în educație susțin că profesorii trebuie să facă față provocării de integrare eficientă a tehnologiei în procesul de predare. Principalele argumente în favoarea acestei afirmații sunt: necesitatea de adaptare a predării la mediul funcțional de zi cu zi al elevilor; imperativul de a pregăti elevii pentru a activa în societatea viitorului; potențialul extraordinar pe care îl oferă utilizarea noilor tehnologii pentru creșterea calitativă a învățării. Cercetările recente confirmă necesitatea de adaptare a școlii la secolul XXI, sau la epoca informațională, și de pregătire a elevilor pentru o lume în continuă și rapidă schimbare. Acest fapt impune necesitatea integrării tehnologiilor în procesul de predare-învățare în sala de clasă, ceea ce contribuie la facilitarea dezvoltării competențelor secolului XXI. Rolul profesorului în acest secol este de a facilita învățarea, de a conlucra în strânsă interacțiune cu elevii, de a fi mai degrabă ghid și mentor decât sursă exclusivă de cunoștințe. Implementarea TIC în educație necesită un nou punct de vedere asupra ipotezelor noastre pedagogice și asupra metodelor de predare-învățare în școli, mediul de învățare bazat pe TIC obligă profesorul să acționeze ca proiectant al traseului experiențelor de învățare și evaluare pentru a atinge obiectivele definite adaptate la necesitățile elevilor. Pe lângă rolul său tradițional, profesorul mai este chemat să proiecteze / să dezvolte / să

adapteze noi activități de învățare care să integreze TIC, să orienteze procesul de predare spre învățarea independentă a elevului, care începe de la curiozitatea și dorința acestuia de a rezolva o problemă și de a elucida o dilemă.

În cele ce urmează vom prezenta câteva aplicații și platforme care pot fi folosite cu succes în cadrul orelor de biologie pentru a crea trasee interactive de învățare individuală, în grup sau ghidate de profesor și mentori din rândul elevilor. Aceste platforme sunt foarte stimulative. Așa cum tehnologiile se dezvoltă foarte rapid, s-ar putea ca în momentul citirii acestui curs să existe și alte platforme noi, interesante, care ar trebui să fie studiate și integrate în procesul de predare-învățare.

Platforma **Wordwall** oferă un mod simplu de a crea propriile resurse de predare sau de a utiliza în unele secvențe ale lecțiilor diverse resurse deja create de alți profesori. Această platformă oferă exerciții care pot fi rezolvate online, interactive în timp real sau se pot distribui elevilor ca temă pentru acasă. Exercițiile pot fi convertite pentru a fi imprimate și pe suport de hârtie. Se pot găsi tipuri de exerciții cu diferite șabloane, de exemplu, roata norocului, spânzurătoarea, căutarea de cuvinte, anagrama, diagrama etichetată, sortarea în funcție de grup etc.

Platforma **WordArt** este o aplicație care permite realizarea unui „nor de cuvinte” utilizând diverse forme și culori, care se pot distribui, insera, imprima.

Platformele **MindMup**, **Bubbl**, **Mindmeister**, **Google** oferă posibilitatea de a crea hărți conceptuale, care pot fi realizate individual sau prin colaborare (sunt necesare adrese de e-mail). Aceste hărți ajută elevul să rețină mai bine anumite clasificări. Ele se creează ușor, produsul este atractiv, estetic și se poate crea un portofoliu digital al elevului la care să revină pentru a revedea noțiunile și exemplele învățate.

Platforma **Jumboard** permite generarea ideilor și reprezentarea acestora în diferite moduri, precum și colaborarea în timp real cu alți colegi, lucrând la o sarcină comună. Se poate folosi ca un *whiteboard* virtual, unde elevii răspund prin așezarea *post-it*-urilor virtuale, pot încărca imagini, se poate folosi sub formă de caiet virtual pentru muncă diferențiată, individuală sau pe grupe, se poate folosi și pentru crearea desenelor. Colaborarea se poate realiza cu ajutorul adreselor de e-mail *G-Suite* sau *gmail*.

Aplicația **Google Forms** oferă posibilitatea de a crea și distribui cu ușurință teste, formulare și sondaje online. Totodată, platforma oferă o analiză a răspunsurilor în timp real. În elaborarea testului se pot utiliza mai multe tipuri de itemi, ceea ce îl face foarte variat și interactiv. Testul poate fi și imprimat.

Platforma **Sutori** este un instrument de colaborare (profesor-elev, elev-elev) prin care se poate crea ușor un *timeline* (linie cronologică) în diverse moduri. Este ușor de redactat pentru utilizatori. Pe linia cronologică se pot insera texte, imagini, resurse audio-video, itemi de tip

pereche, itemi cu alegere multiplă, itemi cu alegere dual (adevărat/fals), forum, rubrică de „știați că…”, dar se pot integra și linkuri cu diferite exerciții, module de învățare (*learningapps*, *wordwallnet*, *kahoot*, *quizlet*, *thinglink* etc.). Lecția se poate prezenta frontal sub formă de linie cronologică, dar are și mod de prezentare Power Point interactiv. Pentru colaborare este necesară adresă de e-mail, se poate trimite linkul liniei cronologice pentru vizualizare, comentare sau pentru editare/colaborare. Această platformă se poate utiliza pentru realizarea unei schițe de lecții cu exemplificări/activități de învățare prin inserarea diferitelor resurse.

- ✓ Se poate realiza biografia unui om de știință.
- ✓ Se pot planifica, puncta, prezenta pașii unei investigații.

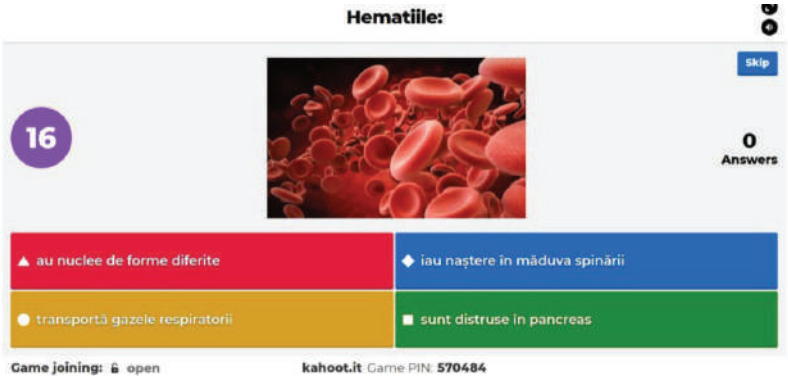
Prin distribuirea linkului putem facilita învățarea individuală, diferențiată (ex., prin marcarea casetelor cu diferite culori), elevii lucrând cu smartphone-uri, tablete, căști, fiecare în ritmul lui va asimila lecția.

Prin inserarea unor sarcini, itemi între secvențele lecției putem verifica cunoștințele, revizui conținutul respectiv.

Prin adăugarea unor jocuri putem menține atenția continuă a elevilor sau stimula, antrena activitatea lor.

Platforma **Kahoot** este un instrument adorat atât de elevi, cât și de profesori. În linii generale, această platformă permite crearea de teste fulger, a chestionarelor, adresarea întrebărilor, toate într-o manieră ce transformă procesul de evaluare într-un joc educativ. Acest instrument este accesibil tuturor persoanelor, la clasă sau în alte medii de învățământ din întreaga lume. La crearea testului se pot adăuga o serie de întrebări, se pot atașa imagini, videoclipuri, diagrame etc. Pentru a realiza un test Kahoot trebuie parcurse următoarele etape:

- ✓ se creează testul;
- ✓ se distribuie jocul;
- ✓ elevii introduc codul generat de aplicație, apoi răspund la întrebări de pe propriile dispozitive (telefon, tabletă, calculator) în timp ce întrebările și răspunsurile sunt afișate pe tabla interactivă.



Acest instrument se poate juca online în timp real, toți odată sau individual. În timpul jocului, prin statisticile generate de aplicație, profesorul poate urmări și măsura evoluția elevilor.

Platforma **Padlet** este un instrument digital utilizat în educație pentru formularea de aviziere online. Acestea pot fi colaborative: elevii pot încărca teme pe avizierul creat de către profesor, pot aprecia temele colegilor sau realiza aviziere virtuale multimedia, în echipă, pentru a demonstra o idee, a susține o prezentare, a indica și comenta resurse relevante pe o temă dată etc. Avantajul aplicației Padlet este că e gratuită, simplu de utilizat, dă posibilitatea protejării cu parolă a avizierului, este colaborativă (permite postarea de către elevi), permite feedbackul de variate tipuri pentru fiecare persoană.

Platforma **Mentimeter** este o aplicație care permite interacționarea în timp real cu grupul-țintă și care poate oferi răspunsul la întrebare, folosind un telefon mobil sau orice alt dispozitiv conectat la internet. Prin utilizarea șabloanelor se pot crea ușor seturi de întrebări/sondaje.



Se generează un cod pe menti.com, astfel elevii răspund la întrebări cu telefonul/calculatorul, iar răspunsurile apar direct pe ecranul comun, sub formă de grafice, nor de cuvinte, diagramă etc. Exemplu: intrați pe menti.com, introduceți codul trimis/prezentat şi răspundeți cerinței: „Cum putem studia mediul înconjurător?”

Cuvântul evidențiat în cadrul norului înseamnă că cei mai mulți elevi consideră că mediul înconjurător poate fi studiat cu ajutorul microscopului.

Exemplu de abordare intra-, inter- şi transdisciplinare cu utilizarea resurselor digitale în procesul de predare-învățare la modulul „Respirația”, clasa a XI-a:

(Captarea atenției. Elevii sunt stimulați să-și amintească ce au învățat anterior.)

Intrați pe *menti.com*, introduceți codul trimis/ prezentat şi răspundeți cerinței: „*Scrieți trei informații despre respiraţie pe baza achiziţiilor anterioare”.*

Elevii sunt împărțiți în șase grupe. Fiecare grupă are de rezolvat câte o sarcină, utilizând platforme de felul: bubbl.us, popplet, genial-ly etc., astfel: G_1 – respirația: definiţie, clasificare, importanță, relația cu celelalte funcţii de nutriţie; G_2 – comparația respiraţiei aerobe cu cea anaerobă; G_3 – comparația respiraţiei aerobe cu fotosinteza; G_4 – fermentația alcoolică; G_5 – fermentația lactică; G_6 – fermentația acetică. Timp de lucru alocat: 10 minute.

Lucrările vor conţine imagini şi, eventual, linkuri spre filme care să susţină textul. Prezentarea nu va depăşi 5 minute.

(Asigurarea feedbackului)

Intrați pe menti.com, introduceți codul trimis/prezentat și răspundeți cerinței: „Scrieți două aprecieri pentru lecția de astăzi”.

Rezultate aşteptate ale învăţării (competenţe și/sau obiective):

- ✓ Culegerea de date din surse variate de informare/documentare în scopul asimilării cunoştinţelor despre structura şi funcţiile organismelor.

O_1 – Să sistematizeze informaţiile culese din manual şi resursele digitale.

O_2 – Să compare respiraţia aerobă cu cea anaerobă.

- ✓ Elaborarea şi aplicarea unor algoritmi de identificare şi de rezolvare de probleme.

O_3 – Să argumenteze că respiraţia aerobă este un proces invers fotosintezei.

O_4 – Să integreze respiraţia în cadrul funcţiilor de nutriţie.

- ✓ Prezentarea informaţiilor folosind diverse metode de comunicare.

O_5 – Să realizeze materiale-suport pentru lecţie, utilizând instrumentele digitale.

- ✓ Aplicarea în viaţa cotidiană a cunoştinţelor despre influenţa factorilor de mediu asupra funcţiilor organismelor.

O_6 – Să descopere influenţa propriului comportament asupra respiraţiei.

- ✓ Realizarea de conexiuni intra-, inter- şi transdisciplinare.

O_7 – Să utilizeze simbolurile chimice pentru realizarea ecuaţiilor respiraţiei.

Platforma **Nearpod** este un instrument care permite profesorilor să folosească predarea bazată pe diapozitive atât în clasă, cât și de la distanță. Profesorii pot crea diverse resurse interactive de învățare, pot adăuga întrebări pe parcursul lecției la care elevii participă. În această platformă se pot importa cu ușurință materiale media, folosind resurse deja existente (laborator virtual), *slide*-uri Power Point. Nearpod le permite profesorilor să creeze lecții de la zero sau să utilizeze biblioteca cu peste 15.000 de lecții și videoclipuri.

Platforma **Jeopardy** oferă posibilitatea de a crea un joc didactic online, care poate fi realizat în echipă. Acest site web permite crearea unui nou joc de inteligență sau răsfoirea jocurilor care au fost deja create de alții. Cadrul didactic poate să-și creeze propriul șablon de joc Jeopardy, accesând www.jeopardylabs.com. Jeopardy Labs este un site web gratuit, la care poate avea acces oricine. Odată ce este creat șablonul de joc, site-ul web vă va oferi o adresă web pentru a accesa jocul finalizat și una pentru a edita jocul pe viitor.

Platforma **Canva** poate fi utilizată cu succes pentru crearea de diplome, broșuri, afișe, invitații și prezentări pentru rețelele sociale. Aplicația include șabloane gata făcute, pe care elevii le pot utiliza.

Platforma **Wakelet** este un instrument digital utilizat pentru organizarea de resurse multimedia și linkuri pentru a fi distribuite în grup. Se întâmplă ori de câte ori avem o activitate, o lecție despre o anumită temă, colectăm multe surse, conținuturi, imagini, resurse audio-video, dar este grea depozitarea lor într-un singur loc, iar reutilizarea lor pentru data următoare este dificilă, dacă nu le-am încărcat într-un singur loc pentru tema respectivă.

Platforma **LearningApps.org** este concepută pentru a sprijini procesul educațional datorită exercițiilor interactive oferite. Exercițiile existente sunt organizate pe discipline, niveluri de învățământ, ce pot fi integrate direct în contexte educaționale de învățare sau pot fi și elaborate online de către profesori. Aplicația LearningApps are ca scop adunarea modulelor/exercițiilor care pot fi reutilizate și punerea la dispoziția utilizatorilor. Ea dispune de o variantă a site-ului în limba română și oferă o varietate de 21 de exerciții, precum: cuvinte încrucișate, jocul „Milionarii", *quiz* cu alegere simplă și multiplă, exerciții de completare a tabelului, tabel cu ordonare, puzzle, rebus, jocul „Spânzurătoarea" ș.a.

Platforma **Quiver Education** conține diferite fișe de colorat, existând posibilitatea să fie imprimate, elevii le colorează, apoi, prin scanarea codului QR de pe fișă cu ajutorul aplicației, desenul devine „viu". La biologie, de exemplu, există două fișe de colorat referitoare la structura celulei animale și vegetale. După imprimare, colorare și scanarea codului QR, elevii pot explora celula colorată printr-un tur virtual.

Platforma **PlantNet** este o aplicație care are în baza de date peste 46.000 de specii de plante și care permite utilizatorilor să identifice o plantă printr-o simplă fotografiere cu telefonul mobil. Aceasta este organizată în mai multe flore tematice și geografice și poate furniza și o serie de informații despre plantele identificate prin acest determinator.

Platforma **Explore.org** oferă posibilitatea de a observa în timp real (live) biotopul sau animalele din diferite părți ale lumii prin camerele video amplasate în aceste locuri. Platforma poate fi utilizată în procesul de predare-învățare a unor lecții din clasa a VII-a, modulul „Diversitatea și clasificarea organismelor vii".

3.8. Delimitări conceptuale ale mijloacelor de învățământ

Mijloacele de învățământ reprezintă ansamblul de obiecte, instrumente, produse, aparate, echipamente și sisteme tehnice care susțin și facilitează transmiterea unor cunoștințe, formarea unor deprinderi, evaluarea unor achiziții și realizarea unor aplicații în cadrul procesului instructiv-educativ. Școala contemporană dispune de o gamă largă de mijloace de învăţământ pe care le foloseşte în scopul creşterii randamentului învăţării. Aparatele şi trusele, mulajele, diapozitivele, diafilmele, foliile pentru retroproiector oferă largi posibilităţi în munca profesorului de predare şi elevului – în activitatea de învăţare.

Clasificarea mijloacelor de învățământ:

a) mijloace de învățământ care includ mesajul didactic;

b) mijloace de învățământ care facilitează transmiterea mesajelor didactice;

c) mijloace de măsurare a rezultatelor învățării.

Mijloacele care cuprind mesajul didactic sunt acelea care reproduc anumite trăsături, caracteristici, însușiri ale obiectelor și fenomenelor realității ce constituie un mesaj pentru activitatea de învățare. Mesajul didactic include atât informații, cât și acțiuni obiectuale. În funcție de conținutul mesajului didactic, există:

- ✓ ***Materiale didactice care redau în formă naturală obiectele și formele realității*** – care pot fi colecții de plante, semințe, fructe uscate, care pot fi integrate în procesul de predare-învățare-evaluare a lecțiilor de biologie vegetală. La lecțiile de biologie animală, se pot prezenta materiale didactice de tip: insectare, organisme vii sau conservate, schelete ale unor vertebrate.
- ✓ ***Materiale didactice grafice și figurative*** – planșe care reprezintă diferite structuri vegetale, animale, genetice, grafice, hărți, diagrame, fotografii.
- ✓ ***Materiale sub formă de modele substitutive, funcționale, acționale*** – reproduc la scară mai mică anumite obiecte, fenomene, principii de funcționare: mulaje ce redau anumite structuri vegetale și animale, machete care redau modul de funcționare a anumitor aparate și sisteme.
- ✓ ***Mijloacele tehnice*** – ansamblul instrumentelor electrice și electromagnetice de reproducere a imaginilor și sunetelor. Acestea se pot clasifica în funcție de analizatorul solicitat și de caracterul sistemic sau dinamic al celor prezentate în: mijloace tehnice vizuale (retroproiector, hărți, fișe de lucru), mijloace tehnice audio (casetofon, radio), mijloace tehnice audio-vizuale (calculator, videoplayer, televizor etc.).

Mijloacele de învățământ care facilitează transmiterea mesajelor didactice sunt cele care nu conțin mesaje, dar ajută și mijlocesc transmiterea lor, de exemplu: instrumente, aparate și instalații de laborator, calculatoare, jocuri didactice, simulatoare didactice.

Mijloacele de măsurare a rezultatelor învățării sunt acelea care ajută la evaluarea randamentului școlar în unele circumstanțe educative. Mijloacele de învăţământ îndeplinesc mai multe funcţii pedagogice în cadrul activităţii de predare-învăţare-evaluare.

Funcţia de comunicare (informare) constă în însuşirea mijloacelor de învăţământ de a comunica direct informaţii despre obiectivele şi fenomenele studiate. Spre deosebire de învăţământul tradiţional, unde profesorul constituie principala sursă de informaţii, în învăţământul modern, atât profesorul, cât şi elevii au la dispoziţie o diversitate de surse de informaţii. Cu ajutorul acestora elevii asimilează mai uşor noi cunoştinţe şi-şi consolidează sistemul de noţiuni, concepte, judecăţi de valoare asupra celor mai diferite obiecte, fenomene şi evenimente. Elevul nu mai

primeşte cunoştinţele de-a gata, ci le dobândeşte prin efort personal, sub îndrumarea directă a profesorului.

Funcţia ilustrativă-demonstrativă vine să susţină şi să amelioreze comunicarea bazată pe limbajul verbal, să dovedească un adevăr a unui fapt sau a unei informaţii, să prezinte elevilor experimente, operaţii de lucru, modele de comparare și alte materiale didactice (plante, animale, desene schematice, mulaje, utilaje etc.).

Funcţia formativă constă în faptul că mijloacele de învățământ permit dezvoltarea gândirii și a operațiilor acesteia, a spiritului de observație, atenției, formarea atitudinilor și a convingerilor științifice, noțiunilor și capacităților de corelare interdisciplinară, precum și stimularea motivației învățării.

Funcţia stimulativă (de motivare a învăţării) constă în provocarea şi dezvoltarea motivaţiei pentru problemele studiate. O serie de cercetări psihopedagogice demonstrează că unele mijloace de învăţământ poartă cu sine o anumită încărcătură emoţională şi sunt capabile să trezească interesul şi curiozitatea pentru ceea ce urmează, să declanşeze impresii puternice, stări şi trăiri emotive.

Funcţia de evaluare a randamentului şcolar constă în posibilitatea mijloacelor de învăţământ de a pune în evidenţă rezultatele obţinute de elevi în procesul de învăţământ, de a diagnostica şi a aprecia progresele înregistrate de elevi. Cu ajutorul acestor mijloace se obţin o serie de informaţii referitoare la cunostinţele, capacităţile şi deprinderile formate. Astfel, unele diapozitive sau secvenţe de film pot fi concepute în aşa fel încât să creeze situaţii-problemă, să testeze posibilităţile elevilor de a opera cu datele învăţate, de a-i pune în postura să identifice, să compare, să interpreteze unele situaţii nou create şi să permită profesorului verificarea răspunsurilor date de către elevi.

Funcţia ergonomică constă în faptul că mijloacele de învăţământ contribuie la raționalizarea eforturilor profesorilor și ale elevilor în cadrul activităților didactice. Reduc efortul de predare al cadrului didactic și cel de învățare al elevilor.

Funcţia estetică unde mijloacele de învățământ sunt concepute și utilizate astfel încât să declanșeze trăiri afective, să cultive capacitatea de înțelegere și apreciere a frumosului, simțul echilibrului.

Modalităţi de integrare a mijloacelor didactice în procesul de învăţământ

Procesul de integrare a mijloacelor de învăţământ la lecţie solicită profesorului o pregătire şi activitate complexă, care începe cu mult înainte de desfăşurarea lecţiei propriu-zise şi se termină odată cu stabilirea concluziilor desprinse din evaluarea acesteia, pe baza cărora se vor adopta apoi măsuri pentru optimizarea muncii şcolare. Înainte de începerea lecţiei, profesorul stabileşte mijloacele de învăţământ necesare (aparatură, truse, filme, table interactive, folii, diapozitive),

ţinând seama de obiectivele fundamentale şi specifice ale activității ce urmează să se desfășoare cu elevii, de cuantumul de cunoştinţe, priceperi şi deprinderi pe care trebuie să le însuşească aceştia. Apoi verifică şi pregăteşte mijloacele de învăţământ care vor fi folosite: truse, reactivi, efectuează experimentul în cele mai mici detalii, pregăteşte materialele necesare experimentelor de către elevi şi fişele de lucru, stabileşte modalităţile de efectuare a experimentului, sarcinile de lucru, concluziile parţiale şi finale ce urmează să fie desprinse din experimentele efectuate, elaborează probele de evaluare a rezultatelor. În succesiunea lecţiei, momentul ales trebuie să fie acela care dă posibilitatea profesorului ca prin folosirea mijlocului de învăţământ să înlesnească întelegerea cunoştinţelor, formarea deprinderilor practice. Astfel, la lecţiile care au ca scop principal dobândirea de noi cunoştinţe şi în cadrul experimentelor integrate, mijloacele de învăţământ se folosesc, de regulă, pe tot parcursul activităţii. La alte lecţii, mijloacele de învăţământ pot fi folosite ca suport motivațional la începutul activităţii, pe parcursul acesteia, atunci când se analizează un fenomen sau la sfârşitul lecţiei, ca modalitate de sistematizare şi consolidare a cunoştintelor noi.

În cadrul unei activități, mijloacele didactice pot fi utilizate: frontal, pe grupe și individual. În *activități frontale* cu elevii, mijloacele de învățământ sunt manevrate de către profesor. Elevii recepționează mesajele și operează apoi cu ele în funcție de scopurile urmărite de către profesor. Cu ajutorul mijloacelor de învățământ, profesorul oferă informații care vor sprijini înțelegerea unor cunoștințe abstracte, îi poate senzibiliza pe elevi prin declanșarea curiozității, întărește informațiile transmise verbal prin confirmarea lor cu ajutorul imaginilor. În cadrul *activităților pe grupe*, mijloacele de învățământ pot fi utilizate de fiecare grup, după un instructaj prealabil și sub îndrumarea profesorului. Fiecare grupă poate utiliza un alt mijloc de învățământ sau în toate grupele – aceleași mijloace (la lucrări de laborator). În cadrul *activităților individuale*, utilizarea mijloacelor de învățământ se realizează de către fiecare elev. Oricare ar fi forma de integrare a mijloacelor de învăţământ la lecţie, folosirea acestora trebuie înţeleasă ca o necesitate, deoarece învăţarea este favorizată sau îngreunată de posibilităţile de acces la obiectul învăţării, adică la mijloacele didactice de învăţare. Mijloacele de învăţământ devin o componentă importantă a tehnologiei didactice moderne numai în măsura în care profesorul ştie să le folosească în procesul de predare-învăţare-evaluare şi să transforme cantitatea într-o nouă calitate a muncii didactice.

Modulul 4. Curriculum școlar și produse curriculare la disciplina biologie

4.1. Conceptul de „curriculum”

Termenul „curriculum” provine din limba latină și semnifică: „alergare”, „traseu”, „cursă”, „drum către”, „parcurgere”, „întrecere”. Cuvântul apare cu referire la contextul educațional în documentele unor universități medievale (Leiden din Olanda, 1582; Glasgow din Scoția, 1633). Contribuții importante la dezvoltarea teoriei curriculare au adus și unii pedagogi americani: J. Dewey, F. Bobbitt, R.W. Tyler.

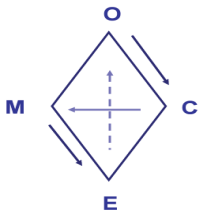
„Curriculumul” reprezintă un concept-cheie atât în științele educației, cât și în cadrul practicilor educaționale contemporane. În sens larg, prin „curriculum” se înțelege ansamblul proceselor educative și al experiențelor de viață prin care trece elevul pe durata parcursului său școlar. În acest sens, curriculumul cuprinde:

a. filozofia educaţiei, valorile, obiectivele, conţinuturile, strategiile, experienţele de învăţare, evaluarea, rezultatele evaluării, managementul;
b. politicile educaţionale, procesele decizionale, manageriale şi de monitorizare care preced, acompaniază şi ghidează proiectarea/elaborarea, implementarea, evaluarea experienţelor de învăţare.

În sens restrâns, curriculumul cuprinde ansamblul documentelor de tip reglator în cadrul cărora se consemnează datele esențiale privind procesele educative și experiențele de învățare pe care școala le oferă elevului. În acest sens, curriculumul cuprinde:

c. finalităţi, conţinuturi, activităţi şi mijloace de învăţare şi evaluare (oportunităţi şi experienţe de învăţare proiectate şi oferite elevilor);
d. ansamblul documentelor educaţionale de tip reglator: planuri de învăţământ, programe, manuale, ghiduri metodologice etc.;
e. conținut pe discipline.

Conceptul „curriculum” poate fi redat printr-o structură curriculară rombică, care exprimă câteva dimensiuni:



- ✓ *dimensiunea structurală* – se referă la obiectivele propuse pentru o oră și, de asemenea, la mijloacele și metodele de predare-învățare;
- ✓ *dimensiunea operațională* – se referă la conținutul lecției ce urmează a fi predate, deci la lecția propriu-zisă;
- ✓ *dimensiunea funcțională* – se referă la modul de evaluare de la sfârșitul orelor.

Din punct de vedre structural și funcțional, curriculumul trebuie să cuprindă răspunsurile la următoarele întrebări:

- ✓ ***Cui i se adresează sau cine sunt subiecții instruirii?*** Ce particularități de vârstă și individuale au? Care sunt nevoile lor educaționale, interesele, aspirațiile, opiniile lor?
- ✓ ***De ce sau pentru ce este nevoie ca ei să parcurgă programul preconizat?*** La această întrebare răspund obiectivele educaționale urmărite.
- ✓ ***Ce anume trebuie predat/învățat? Ce anume urmează să se perfecționeze?*** Sunt întrebări care se referă la conținuturile de învățat, la selecția și ierarhizarea lor după o logică științifică și didactică.
- ✓ ***Cum anume se vor realiza predarea și învățarea? În ce tipuri de activități vor fi implicați subiecții?*** Acestea sunt întrebările care se corelează cu deciziile strategice ale instruirii, respectiv cu ansamblul articulat de metode, mijloace și forme de organizare a activității combinate optim cu contextele situaționale date.
- ✓ ***În ce condiții spațio-temporale, materiale și umane trebuie să se desfășoare o activitate cu eficiență maximă?*** În constituirea curriculumului este necesar să se prevadă intervalul de timp necesar parcurgerii programului, spațiile și condițiile fizice necesare, condițiile igieno-sanitare, dotările materiale trebuincioase, precum și resursele umane indispensabile implementării programului.
- ✓ ***Cum se evaluează efectele, rezultatele și progresele obținute, eficiența activităților de predare și învățare?*** Răspunsul la aceste întrebări se corelează cu obiectivele educaționale urmărite și cu conținuturile vehiculate.

Curriculumul la biologie pentru gimnaziu a fost elaborat în conformitate cu competențele generale ale predării-învățării biologiei în școală și ilustrează o nouă concepție privind predarea biologiei, care a avut în vedere:

- ✓ orientarea opțiunilor didactice către strategii care să permită formarea unei personalități autonome și creative;
- ✓ formarea unei culturi generale în domeniu, cu elemente aplicative, care să permită o pregătire școlară pentru viața activă;
- ✓ orientarea și structurarea tematicii astfel încât să permită reducerea supraîncărcării elevilor și să elimine informațiile nesemnificative și inutile pentru viitorul cetățean;
- ✓ orientarea tematicii curriculumului spre: dezvoltarea capacităților de investigație științifică, folosirea unor metode și tehnici de lucru specifice biologiei, integrarea cunoștințelor în experiența de viață a elevilor, aplicarea cunoștințelor însușite în rezolvarea unor situații-problemă și luarea unor decizii, formarea unor deprinderi de muncă intelectuală productivă;

- ✓ stimularea motivației pentru protecția naturii și valorizarea acesteia în formarea unor convingeri și competențe ecologice adecvate pentru antrenarea elevilor în activități de ocrotire a mediului înconjurător;
- ✓ utilizarea cunoștințelor însușite în sensul păstrării sănătății individuale și colective;
- ✓ realizarea competențelor implicate în formarea de capacități și atitudini (capacități cognitive, de comunicare, de echilibru personal și afectiv, de acțiune și inserție socială);
- ✓ învățarea să fie adecvată vârstei și nivelului de pregătire ale elevilor de gimnaziu. În acest sens, curriculumul recomandă utilizarea unor forme variate de organizare a lecției (în clasă, în laborator, în natură).

Curriculumul a fost modernizat în 2019, aceasta fiind ultima sa versiune, și are următoarea structură:

Preliminarii;

I. Repere conceptuale;
II. Administrarea disciplinei;
III. Competențe specifice disciplinei;
IV. Unități de învățare;
V. Repere metodologice de predare-învățare-evaluare.

La disciplina biologie, conținutul curriculumului de gimnaziu reflectă două aspecte esențiale:

1. *Aspectul didactic,* care răspunde la întrebarea cum proiectăm și desfășurăm demersul educațional pentru a forma personalitatea elevului corespunzător cerințelor societății actuale.
2. *Aspectul unităților de conținut* al disciplinei biologie în calitate de știință care studiază organismele vii, relațiile dintre organisme și mediul înconjurător.

Din contextul aspectului didactic, curriculumul la biologie se axează pe sistemul de competențe-cheie, care pot fi formate preponderent prin prisma acestei discipline, și anume: competențe de comunicare în limba maternă, competența de a învăța să înveți, competențe în știință (biologie), competențe antreprenoriale și spirit de inițiativă, competențe digitale, competențe sociale și civice. Curriculumul la disciplina biologie se axează pe dezvoltarea la elevi a patru competențe specifice:

1. Utilizarea limbajului de specialitate referitor la structuri, procese, fenomene, legi, concepte în diverse contexte de comunicare.

2. Implicarea în activități de menținere a stării de sănătate proprii și a celor din jur prin aplicarea metodelor interactive în vederea formării unui comportament sanogen.
3. Participarea în acțiuni de ocrotire a biodiversității în parteneriat în vederea rezolvării problemelor ecologice la nivel individual, local și global.
4. Investigarea lumii vii cu ajutorul metodelor și al mijloacelor specifice pentru îmbunătățirea calității vieții și a mediului.

Matricea de redactare a competențelor specifice este constituită din patru componente:

- ✓ *acțiune,* reflectată prin verb (utilizarea);
- ✓ *domeniu*, redat prin conținutul disciplinei (limbajul științific);
- ✓ *modalitate,* exprimată prin forme, metode, mijloace de realizare a acțiunii (condițiile de comunicare);
- ✓ *context,* reflectat prin situația de învățare (structuri, procese, fenomene, legi, concepte).

Conform aspectului unităților de conținut, curriculumul la biologie, ciclul gimnazial, ediția 2019, reflectă 5 unități de conținut, care asigură achiziția graduală a cunoștințelor:

1. Celula, unitatea de bază a vieții;
2. Diversitatea și clasificarea organismelor;
3. Plante;
4. Organismul uman și sănătatea;
5. Organismele în mediul lor de viață.

Curriculumul la biologie pentru clasele liceale intenționează aprofundarea achizițiilor de învățare dobândite anterior în clasele de gimnaziu și orientează elevii spre continuarea studiilor în învățământul superior.

Disciplina biologie se studiază cu statut de disciplină obligatorie în clasele a X-a – a XII-a, în cadrul ariei curriculare „Matematică și științe". Curriculumul s-a elaborat în baza următoarelor documente de politici educaționale: *Codul Educației al Republicii Moldova* (2014), *Cadrul de referință al curriculumului național* (2017), *Curriculum național* (2018), *Curriculum de bază: sistem de competențe pentru învățământul general* (2018), *Recomandările Parlamentului European și ale Consiliului Uniunii Europene privind competențele-cheie din perspectiva învățării pe parcursul întregii vieți* (Bruxelles, 2018).

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

Competenţele reprezintă un pachet transferabil şi multifuncţional de cunoştinţe, capacităţi, deprinderi, abilităţi, valori şi atitudini care permit individului să-şi realizeze împlinirea şi

dezvoltarea profesională, incluziunea socială şi inserţia profesională în domeniul respectiv. Competenţa se naşte şi se formează la confluenţa sensurilor date de verbele *a şti, a şti să faci, a şti să fii, a şti să convieţuieşti, a şti să devii*, deci nu este rezultatul acţiunii educaţionale numai pe domeniul cognitiv, psihomotor, ci se raportează şi la cele afectiv-atitudinale.

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

În acest context, se conturează următoarele principii care asigură eficientizarea demersului educațional la disciplina biologie.

- ✓ **Principiul abordării modulare a disciplinei** rezidă în structurarea conținuturilor într-o viziune modulară, urmărindu-se dezvoltarea competențelor de investigație complexă a naturii.
- ✓ **Principiul perspectivei integrării profesionale** presupune saturarea activităților educaționale cu situații-problemă, care ghidează elevii în proiectarea carierei.
- ✓ **Principiul centrării activității/demersului didactic pe elev** este orientat pe adaptarea unui demers de învățare activă prin propunerea unor activități individuale sau în grup, în care elevii își dezvoltă competența de acțiune, originalitatea și creativitatea, realizând/desfășurând activități în ritm propriu.
- ✓ **Principiul funcționalității/utilității sociale a procesului didactic** presupune elaborarea unor situaţii-problemă, a căror rezolvare contribuie la autoactualizare.
- ✓ **Principiul lateralizării echilibrate a informației** reprezintă un set de sarcini didactice pentru dezvoltarea echilibrată a emisferelor cerebrale (stângă și dreaptă).
- ✓ **Principiul corelației interdisciplinare** presupune abordarea unui demers didactic interdisciplinar cu geografia, fizica, chimia, matematica, arta, literatura etc., care motivează și condiționează caracterul sistemic al învățării.

Funcțiile curriculumului modernizat la disciplina biologie sunt următoarele:

- ✓ reprezintă actul normativ al procesului de predare-învățare-evaluare la biologie în contextul unei pedagogii axate pe competențe;
- ✓ asigură repere privind proiectrea didactică și desfășurarea procesului educațional din perspectiva unei pedagogii axate pe competențe;
- ✓ reprezintă baza elaborării strategiei de evaluare la biologie;
- ✓ orientează procesul educațional spre formarea competențelor la elevi;
- ✓ asigură baza privind elaborarea manualelor școlare, a ghidurilor metodologice, a testelor de evaluare.

Profesorii utilizează curriculumul la disciplină ca document obligatoriu în proiectarea, organizarea și desfășurarea demersului educațional. În acest context se elaborează proiectarea didactică, prin care se realizează conexiunea dintre competențe, conținuturi și activități de învățare.

Pentru a desfășura o educație de calitate, profesorul are libertatea să-și elaboreze o strategie proprie de proiectare/organizare a demersului educațional în vederea formării la elevi a unor valori și atitudini în funcție de cerințele societății contemporane. Libertățile profesorului în acest context se referă la:

- ✓ schimbarea ordinii parcurgerii elementelor de conținut, dacă nu este afectată logica științifică sau didactică;
- ✓ repartizarea timpului efectiv pentru parcurgerea unităților de conținut în funcție de pregătirea elevilor la etapa respectivă;
- ✓ gruparea în diverse moduri a elementelor de conținut în unități de învățare, cu respectarea logicii interne de dezvoltare a conceptelor;
- ✓ selectarea, organizarea activităților de învățare adecvate condițiilor concrete din clasă;
- ✓ proiectarea tipurilor de evaluări la unitățile de conținut.

4.2. Tipuri de curriculum

În practica proiectării și dezvoltării unui curriculum se operează cu concepte care sintetizează tipuri structurale ale acestuia. Cel mai frecvent se apelează la două criterii de abordare, care vizează:

- caracterul comun, diferențiat al conținuturilor și experiențelor de învățare;
- caracterul obligatoriu, opțional (facultativ) al conținuturilor și experiențelor de învățare.

Din combinația acestor criterii rezultă două tipuri principale de curriculum.

- ✓ ***Core curriculum*** (curriculum nucleu) – desemnează acea realitate care oferă o bază de cunoștințe, abilități și comportamente, obligatorii pentru toți cursanții, pe parcursul primelor stadii ale școlarității. Curriculumul nucleu prezintă astăzi un proces de extensiune prin integrarea, pe lângă ariile curriculare tradiționale, și a unor teme interdisciplinare din cadrul „noilor educații" (demografică, ecologică, pentru comunicare, participare, economică etc.).
- ✓ ***Curriculum diferențiat*** – pe categorii de cunoștințe și aptitudini la nivelul disciplinelor școlare (literatură, știință, muzică, arte plastice și dramatice, sporturi etc.), este focalizat pe îmbogățirea și aprofundarea competențelor, pe exersarea abilităților, pe formarea comportamentelor specifice determinării performanțelor în domenii particulare ale științei și artei. În jurul acestui tip de curriculum, în funcție de criterii diferite, s-au constituit variate tipuri structurale de curriculum.

În cele ce urmează sunt prezentate diverse tipuri de curriculum în funcție de criteriu (tabelul 4.1).

Tabelul 4.1. Tipuri de curriculum (după Marinescu, 2018; Guțu, 2003)

Criterii	***Tipuri de curriculum***
a) Conform gradului de organizare	• Curriculum formal • Curriculum nonformal • Curriculum informal
b) Conform modalității de realizare	• Curriculum explicit (formal, scris) • Curriculum implicit • Curriculum ascuns
c) Conform gradului de generalitate	• Curriculum general • Curriculum de profil • Curriculum specializat
d) Conform gradului de obligativitate	• Curriculum obligatoriu • Curriculum opțional • Curriculum facultativ
e) Conform tipului de construcție	• Curriculum de bază • Curriculum disciplinar • Curriculum complementar
f) Conform categoriilor de valori dominante	• Curriculum umanist • Curriculum vocațional • Curriculum tehnologic
g) Conform criteriului cercetării aplicative	• Curriculum predat • Curriculum învățat • Curriculum evaluat

Curriculumul modernizat conceput în cheia competențelor impune noi rigori procesului educațional integral. Pentru o viziune clară a proiectării, realizării și evaluării unui proces educațional, conceput în cheia competențelor, este necesară o privire clară asupra ierarhizării competențelor, a interdependenței lor, apoi corelarea acestora cu alte componente importante ale învățării.

4.3. Produse curriculare

Produsele curriculare reprezintă ansamblul documentelor școlare oficiale și neoficiale în care se obiectivează conținutul învățământului, sprijinind procesul curricular ca instrument de organizare a situațiilor de învățare și de generare a experiențelor de învățare. Deosebim produse curriculare *principale*, *auxiliare* și *specifice activității de proiectare didactică*.

1. Produse curriculare principale:

- ✓ planul-cadru de învățământ,
- ✓ repere metologice,
- ✓ manualul școlar.

2. Produse curriculare auxiliare:

- ✓ ghiduri metodice pentru cadrele didactice,
- ✓ materiale didactice de suport/ajutătoare,
- ✓ caiete de activitate independentă pentru elevi,
- ✓ softuri educaționale,
- ✓ seturi multimedia.

3. Produse curriculare specifice activității de proiectare didactică (activitate realizată de către cadrul didactic):

- ✓ proiecte de lungă durată,
- ✓ proiecte ale unităților de învățare,
- ✓ proiecte de lecție.

Planul-cadru de învățământ se aprobă printr-un ordin al Ministrului Educației și Cercetării, are statut de document obligatoriu pentru instituțiile de învățământ primar, secundar și general, publice și private, din Republica Moldova și reglementează organizarea procesului educațional. Orice tip de plan-cadru se aprobă după ce este experimentat, evaluat, corectat și validat.

Planul-cadru trasează resursele de timp ale procesului de predare-învățare-evaluare, unde sunt cuprinse:

- ✓ activități comune tuturor elevilor din țară în scopul asigurării egalității de șanse a acestora;
- ✓ activitatea pe clase în scopul diferențierii parcursului școlar în funcție de interesele, nevoile și aptitudinile specifice elevilor.

Trecerea de la un plan-cadru generic de învățământ la mai multe nu reprezintă o simplă diferențiere cantitativă, ci trecerea de la un învățământ obligatoriu la unul axat pe opțiunea elevilor de a-și continua studiile. În învățământul obligatoriu, oferta este relativ similară pentru toți elevii,

urmărindu-se asigurarea egalității șanselor, în timp ce într-un învățământ axat pe opțiunea elevilor de a-și continua interesele și aptitudinile, devin prioritare.

Planul-cadru de învățământ este un document unde sunt prevăzute:

- ✓ aspecte manageriale de aplicare a planului-cadru;
- ✓ disciplinele de studiu și eșalonarea lor pe ani de studii;
- ✓ durata studiilor;
- ✓ numărul de ore efectuate per semestre și activități didactice;
- ✓ organizarea tezelor semestriale în învățământul liceal;
- ✓ structura anului școlar.

Spre deosebire de învățământul gimnazial, uniform în structură și relativ omogen în ofertă, învățământul liceal, având o structură diferențiată pe filiere, profiluri și specializări, se caracterizează prin existența a mai multor planuri-cadru de învățământ, care conduc la modelarea unor licee cu personalitate proprie, având o ofertă specifică pe piața educațională.

Reperele metodologice reprezintă un ghid fundamental al activității cursului didactic sau un „microproiect pedagogic" al disciplinei, de regulă, structurat pe ani de studii.

Reperele metodologice sunt elaborate de către minister, iar pentru învățământul superior, fișa disciplinei este elaborată de titularul de curs.

Reperele metodologice cuprind:

1. documente obligatorii în proiectarea, organizarea și desfășurarea procesului educațional la disciplină;
2. sugestii privind proiectarea activității didactice;
3. repere privind eficientizarea procesului de predare-învățare-evaluare;
4. strategii de evaluare;
5. aspecte specifice privind organizarea procesului educațional la biologie;
6. asigurarea didactică la disciplină privind manualele de bază ce pot fi utilizate și sugestii de literatură metodică.

Manualul școlar este un produs curricular în care se descrie conținutul unei discipline de învățământ conform prevederilor curriculare. Pentru elaborarea unui manual școlar este necesar să se respecte mai multe condiții:

- ✓ *generale* – aspecte în legătură cu conținutul științific, cu măsura în care acesta este accesibilizat în vederea asimilării lui de către elevi;
- ✓ *psihopedagogice* – cuprinde aspecte privind claritatea, stimularea gândirii creatoare și a învățării prin descoperire, stimularea muncii independente, a activismului cognitiv al elevului;

- ✓ *estetice* – include aspecte legate de redactare și tehnoredactarea manualului: copertă, ilustrații, colorit etc.;
- ✓ *igienice* – calitatea hârtiei, formatul, vizibilitatea textului;
- ✓ *economice* – cost, rezistență la deteriorare etc.

Un manual modern trebuie să cuprindă obligatoriu, la fiecare temă pe care o detaliază:

- ✓ obiective pedagogice urmărite, enunțate pe înțelesul elevului;
- ✓ sarcini de învățare conexe obiectivelor;
- ✓ informații utile realizării sarcinilor de învățare într-o formă cât mai clară și sugestivă;
- ✓ sarcini de lucru suplimentare pentru aprofundarea studiului;
- ✓ surse suplimentare pentru aprofundarea cunoștințelor (audio, video reprezentate prin coduri QR);
- ✓ exerciții de autoevaluare.

Orice manual elaborat se evaluează în baza unor criterii și descriptori.

Corectitudinea științifică a conținutului manualului:

- ✓ veridicitatea expunerii teoriilor, conceptelor, fenomenelor, principiilor, proceselor din manual;
- ✓ corespunderea noțiunilor, faptelor, legităților expuse în manual cu teoriile și ipotezele științifice;
- ✓ veridicitatea și corectitudinea explicațiilor, concluziilor, generalităților privind fundamentarea noțiunilor, faptelor etc.;
- ✓ validitatea conceptului teoretic al manualului etc.;
- ✓ prezentarea și aplicarea conceptelor științifice bazate pe achizițiile recente ale domeniilor științifice.

Organizarea și relevanța didactică a conținuturilor din manual:

- ✓ coerența și logica expunerii, organizării conținuturilor contribuie la formarea competențelor generale și specifice prevăzute de curriculumul școlar;
- ✓ conținuturile sunt expuse și organizate în concordanță cu particularitățile de vârstă;
- ✓ prezența exercițiilor care stimulează gândirea elevului în direcția identificării conexiunii disciplinei date cu alte discipline școlare;
- ✓ complexitatea sarcinilor didactice corespunde vârstei elevilor;
- ✓ dezvăluirea legăturilor dintre diferite componente ale manualului și relațiile disciplinei date cu altele în scopul formării la elevi a reprezentărilor integrale despre lumea înconjurătoare și legitățile ei etc.;
- ✓ oferta de proiecte inter- și transdisciplinare din manual.

Orientarea metodologică, asigurarea organizării procesului de predare-învățare-evaluare:

- ✓ strategiile didactice din manual sunt orientate spre realizarea coerentă a activităților de învățare de tip reproductiv, productiv și creativ;
- ✓ prezența în manual a mijloacelor ce stimulează activitatea cognitivă și creativă a elevilor;
- ✓ prezența sarcinilor care stimulează gândirea elevului în scopul dezvoltării și creșterii performanțelor;
- ✓ posibilități de valorificare a unor forme și metode variate de învățare (individual, în grup, în perechi);
- ✓ complexitatea și utilitatea activităților de evaluare/autoevaluare, orientarea spre evaluarea formativă și sumativă, atât pe segmente, cât și integral;
- ✓ concordanța dintre aplicațiile (conţinut, documente, aspecte practice, exerciţii, grafice, scheme etc.) propuse în manual.

Corectitudinea lingvistică și accesibilitatea limbajului:

- ✓ claritatea și accesibilitatea limbajului;
- ✓ corectitudinea și coerența lingvistică;
- ✓ respectarea normelor de exprimare academică/de referință în vederea formării competențelor de comunicare pentru dezvoltarea limbajului de specialitate în contexte creative;
- ✓ conținutul accesibil pentru elevi;
- ✓ enunțurile clare și formulate succint, pe înțelesul elevilor.

Calitatea și relevanța tehnoredactării și a ilustrațiilor din manual:

- ✓ ilustrații clare, incluzive și atractive, care complementează procesul de învățare;
- ✓ ilustrațiile respectă principiul egalității de gen;
- ✓ ilustrații adecvate mesajului pedagogic al conținutului;
- ✓ poziționarea ilustrațiilor în raport cu informațiile la care se referă este coerentă;
- ✓ tehnoredactare corectă, clară și atractivă a conținutului manualului, textul este lizibil, bine aranjat în pagină și asigură igiena învățării;
- ✓ aspectul atractiv al manualului, elementele de tehnoredactare (corp de literă, caractere, spațiere etc.) sunt adecvate vârstei elevilor;
- ✓ designul și tehnoredactarea sprijină mesajul pedagogic al conținutului și contribuie la realizarea unei învățări eficiente.

Autorii de manuale trebuie să probeze o serie de competenţe:

a) să aibă talent de redactare, stil clar și precis;
b) să fie competenți în aria disciplinară sau academică pe care o dezvoltă;

c) să posede cunoştinţe de pedagogie şi psihologie şcolară, dar şi o experienţă didactică în disciplina respectivă;
d) să identifice nevoile reale de învăţare, posibilităţile şi caracteristicile culturale ale publicului şcolar căruia manualul i se adresează;
e) să aibă capacitatea de a lucra îndelung şi de a relua lucrul la manual după un anumit timp;
f) să fie sensibili la criticile altora şi să asimileze sugestiile metodice venite de la colegii practicieni;
g) să posede competenţe relaţionale pentru a ţine cont de imperative şi nevoile date, să negocieze cu diverşi parteneri (ilustratori, machetişti, tipografi, editori, difuzori, factori de decizie politică).

Pentru profesor, manualul reprezintă un instrument didactic cu rol de ghid, de orientare a activităţii didactice, respectiv de selectare a conţinuturilor ştiinţifice valorificabile în vederea atingerii finalităţilor urmărite. La îndemâna profesorului stau şi alte surse de informare: manuale alternative, cărţi, tratate, internetul etc.

Pentru elevi, manualul este un instrument de informare şi de lucru. Manualul permite ca elevul să fie tratat ca subiect al educaţiei sau ca propriul său educator, deoarece prin el sunt finalizate toate eforturile instruirii. Elevul este obişnuit să înveţe singur, să utilizeze în mod independent cartea, să fie considerat un partener activ şi responsabil al procesului de învăţământ, cu care să coopereze într-un spirit de respect şi ajutor reciproc.

Un manual de succes propune un mod de structurare a informaţiei pe criteriul progresiei şi sistematizării cognitive (în părţi, capitole, subcapitole, lecţii), prin respectarea curriculumului şcolar care vizează egalitatea şanselor. Fiecare unitate curriculară de bază (lecţia) va include secvenţe distincte de informaţii, explicaţii, comentarii, corelaţii intra-, inter- și transdisciplinare, exerciţii, rezumate, întrebări, teste, referinţe bibliografice.

Modulul 5. Proiectarea demersurilor instructiv-educative în predarea biologiei

În contextul pedagogiei axat pe competențe, proiectarea, organizarea și desfășurarea demersului educațional la biologie are menirea de a asigura formarea de competențe la elevi, necesare pentru rezolvarea situațiilor semnificative din viață. Concepția de formare a competențelor la biologie este reflectată în proiectarea didactică, care pune în valoare măiestria și arta profesorului de a realiza un design al procesului educațional prin joncțiunea anticipată a tuturor elementelor procesului educațional, ținând cont de finalități și resursele pe care le deține.

În viziune modernă, în cadrul proiectării didactice, accentul se pune pe prefigurarea și construirea cât mai atentă a experiențelor de învățare și a situațiilor educaționale în care să se realizeze activități cognitive eficiente. Noua proiectare curriculară presupune trecerea de la succesiunea fixă a conținuturilor existente în manuale unice la demersuri didactice personalizate conform nivelului de cunoaștere la clasă. Pentru o proiectare personalizată, cadrul didactic trebuie să dețină competențe înalte de specialitate, psihopedagogice, psihosociale şi manageriale.

În practica școlară, cele mai utilizate sunt proiectele de lungă durată și de scurtă durată.

5.1. Proiectarea didactică de lungă durată

Proiectarea didactică de lungă durată se realizează în baza curriculumului disciplinar și a reperelor metodologice la disciplina biologie. În proiectarea de lungă durată pornim de la identificarea unităților de competență și determinarea conținuturilor și a resurselor necesare formării acestora. Proiectarea de lungă durată prezintă o imagine a întregului demers care va fi parcurs de către elev și profesor în timpul unui semestru de studii sau al unui an școlar.

Proiectarea de lungă durată e supusă acțiunii de control și de avizare la început de an școlar de către șefii comisiilor metodice. Aspectele obligatorii care se verifică țin de racordarea conținuturilor la competențele vizate și structura lor pe unități de învățare. Profesorii trebuie să țină cont de repartizarea numărului de ore pe unități de învățare și au libertatea de a distribui orele în funcție de specificul clasei. De asemenea, ordinea parcurgerii elementelor de conținut poate fi modificată fără afectarea logicii științifice și didactice. Evaluările sumative proiectate sunt realizate în termenii stabiliți, notarea și analiza comparativă a rezultatelor sunt inserate în notele informative.

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA

Discutat la ședința Comisiei Metodice _____ APROBAT _____

Șeful Comisiei Metodice

PROIECT DIDACTIC DE LUNGĂ DURATĂ

LA DISCIPLINA ȘCOLARĂ BIOLOGIE

(elaborat de grupul de lucru, conform ordinului MEC nr. 1544/2023, în baza curriculumului la disciplina școlară biologie, aprobat prin ordinul MEC nr. 906/2019, adaptat de profesorul titular la disciplină)

Clasa a XII-a, profil umanistic

Instituția de învățământ: _____ **Localitatea:** mun. Chișinău

Numele, prenumele cadrului didactic: Țîganaș Odetta **Grad didactic superior**

Structura anului școlar

Semestrul I: 1 septembrie – 23 decembrie 2023
Semestrul II: 9 ianuarie – 31 mai 2024

Vacanța de toamnă: 01.11.2023 – 05.11.2023 (5 zile)
Vacanța de iarnă: 23.12.2023 – 08.01.2024 (17 zile)
Vacanța de primăvară: 08.03.2024 – 12.03.2024 (5 zile)
Vacanța de Paște: 04.05.2024 – 13.05.2024 (10 zile)

Administrarea disciplinei
(34 săptămâni anual)
Biologie, cl. a XI-a – 1 oră/săptămână

	Semestrul I	**Semestrul II**	**Anual**
Numărul de ore	15	20	35
Lucrări practice	1	1	2
Lucrări de laborator	1	-	1
Evaluare inițială	-	-	-
Evaluare sumativă	1	1	2

- Proiectul este elaborat conform Curriculumului disciplinar modernizat, 2019.
- Manualul de bază: DUCA, M.; DENCICOV-CRISTEA, L. Biologie, procese și sisteme vitale, manual pentru clasa a XI-a, Chișinău, Krim, 2020, 155 p.
- Tema de cercetare: „Motivația învățării în cadrul orelor de biologie”.

Competențe specifice disciplinei:

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

Proiectarea unităţilor de învăţare

Unități de competențe	Unități de conținut	Eșalonare în timp			Activități și produse de învățare
		nr. de ore	XI A	XI B	
Sistemul nervos la om (5 ore)					
- Estimarea rolului sistemului nervos în viața organismului; - definirea termenilor: sistem nervos, neuron, sinapsă, sistem nervos central, sistem nervos periferic; - identificarea particularităților structurale ale neuronului, encefalului, măduvei spinării; - diferențierea elementelor costitutive ale sistemului nervos central și ale sistemului nervos periferic la om; - planificarea acțiunilor de menținere a stării de sănătate a sistemului nervos la om.	Structura și funcțiile neuronului	1	07.09.	07.09.	**Activitate:** Observarea diverselor tipuri de neuroni la microscop sau planșe didactice **Produs:** Desen grafic cu structura neuronului, tipurile de neuroni, tipurile de celule gliale realizate de către elev **Activitate:** Realizarea unui model de măduvă spinală și meninge (proiect de grup) **Produs:** Raportul proiectului de grup **Activitate:** Realizarea experimentelor de evidențiere a unor reflexe ale organismului uman **Produs:** Fișă de activitate a elevului și concluzii formulate cu referire la unele reflexe ale organismului uman în baza experimentelor realizate **Activitate:** Realizarea unui reportaj cu tema: „Consecințele factorilor de risc asupra sistemului nervos la om”
	Sistemul nervos central și periferic	1	14.09.	14.09.	
	Activitatea nervoasă superioară	1	21.09.	21.09.	
	Reflexele **Lucrarea practică nr. 1** „Evidențierea reflexelor ostiotendinoase”	1	28.09.	28.09.	
	Igiena, disfuncțiile și maladiile sistemului nervos	1	05.10.	05.10.	

					Produs: Reportaj realizat de către elevi referitor la consecințele factorilor de risc asupra stării de sănătate a sistemului nervos la om
Recepția senzorială la om (5 ore)					
- Estimarea rolului recepției senzoriale în viața organismului; - identificarea particularităților structurale și funcționale ale analizatorilor; - descrierea proceselor de recepționare a stimulilor de către organele de simț; - propunerea modalităților de profilaxie a afecțiunilor organelor de simț la om; - argumentarea necesității respectării regulilor de igienă pentru activitatea optimă a analizatorilor la om.	Anatomia, fiziologia și igiena analizatorului audiovestibular	1	12.10.	12.10.	**Activitate:** Modelarea structurii urechii interne din diverse materiale **Produs:** Modelul urechii interne realizat de către elev **Activitate:** Realizarea desenului biologic al analizatorului vizual **Produs:** Desenul: ”Structura anatomică a analizatorului vizual” realizat de către elev **Activitate:** Realizarea experimentului de formare a senzațiilor gustative și olfactive **Produs:** Fișă de activitate a elevului și concluzii formulate cu referire la senzațiile gustative și olfactive **Activitate:** Elaborarea unei fișe informative cu tema „Disfuncții și maladii ale analizatorilor”, respectând algoritmul: - denumirea patologiei, - cauze, - simptome (manifestări), - măsuri de prevenire (profilaxie).
	Anatomia, fiziologia și igiena analizatorului cutanat	1	19.10.	19.10.	
	Anatomia, fiziologia și igiena analizatorului gustativ și olfactiv **Lucrarea de laborator nr. 1** „Studierea formării senzațiilor gustative și olfactive”	1	26.10.	26.10.	
	Anatomia, fiziologia și igiena analizatorului vizual	1	09.11.	09.11.	
	Evaluare sumativă nr. 1 „Sistemul nervos și recepția senzorială la om”	1	16.11.	16.11.	

					Produs: Fișă elaborată de către elev
Reglarea umorală la om (3 ore)					
- Estimarea rolului reglării umorale; - definirea termenilor: glandă endocrină, hormon; - recunoașterea topografiei glandelor endocrine la om; - analiza maladiilor endocrine la om; - propunerea modalităților de profilaxie a maladiilor umorale la om.	Glande endocrine	1	23.11.	23.11.	**Activitate:** Completarea desenului grafic cu structurile sistemului umoral la om **Produs:** Desenul grafic completat de către elev **Activitate:** Elaborarea recomandărilor pentru profilaxia bolilor endocrine la om **Produs:** Recomandări elaborate de către elev **Activitate:** Realizarea unei informații publicitare cu genericul: „Prevenirea diabetului zaharat” **Produs:** Publicitate: „Prevenirea diabetului zaharat”, video, audio etc.
	Organe cu funcție endocrină	1	30.11.	30.11.	
	Disfuncțiile endocrine	1	07.12.	07.12.	
Sistemul locomotor și locomoția la om (4 ore)					
- Estimarea rolului sistemului locomotor în viața omului; - identificarea particularităților structurale și funcționale ale sistemului locomotor; - propunerea acțiunilor de acordare a primului ajutor în	Sistemul osos. Scheletul axial	1	14.12.	14.12.	**Activitate:** Completarea desenului contur al osului tubular, inclusiv componentele acestuia **Produs:** Desen completat cu structurile osului tubular **Activitate:** Completarea desenului contur cu structura mușchiului striat.
	Scheletul apendicular	1	21.12.	21.12.	
	Sistemul muscular	1	11.01.	11.01.	
	Igiena, disfuncțiile și maladiile sistemului locomotor	1	18.01.	18.01.	

caz de traumatisme ale sistemului locomotor; - proiectarea acțiunilor de menținere a stării de sănătate a sistemului locomotor la om.					**Produs:** Desen completat cu structurile mușchiului striat. **Activitate:** Hartă conceptuală: „Scheletul uman” **Produs:** Harta realizată de către elev
Circulația substanțelor în organismul uman (4 ore)					
- Estimarea rolului sistemului cardiovascular la om; - definirea termenilor: inimă, artere, vene, capilare, circulație sistemică, circulație pulmonară, plasmă, limfă, elemente figurate; - identificarea particularităților structurale și funcționale ale sistemului cardiovascular; - utilizarea instrumentarului și a tehnicilor de laborator în procesul de investigație a presiunii arteriale; - proiectarea acțiunilor de prevenire a unor maladii cardiovasculare la om.	Mediul intern al organismului	1	25.01.	25.01.	**Activitate:** Recunoașterea elementelor figurate ale sângelui la microscop pe preparate permanente **Produs:** Desenul elementelor figurate ale sângelui vizualizate la microscop **Activitate:** Disecția inimii de bovină/porcină **Produs:** Realizarea desenului biologic în baza disecției realizate **Activitate:** Elaborarea unei fișe informative cu tema „Disfuncții și maladii ale sistemului cardiovascular” **Produs:** Realizarea fișei de către elev conform algoritmului
	Sistemul sangvin. Inima Lucrarea practică nr. 2 „Disecția inimii de bovină/porcină”	1	01.02.	01.02.	
	Vasele sangvine	1	08.02.	08.02.	
	Igiena, disfuncțiile și maladiile sistemului cardiovascular	1	15.02.	15.02.	
Respirația la om (2 ore)					
- Estimarea rolului sistemului respirator la om; - recunoașterea organelor sistemului respirator la om;	Anatomia și fiziologia sistemului respirator	1	22.02.	22.02.	**Activitate:** Observarea structurilor sistemului respirator în diverse aplicații digitale
	Igiena, disfuncțiile și maladiile sistemului respirator		29.02.	29.02.	

- proiectarea acțiunilor de prevenire a unor maladii ale sistemului respirator la om; - argumentarea necesității respectării igienei sistemului respirator.					**Produs:** Schemă grafică a sistemului respirator completată de către elevi pe baza observației **Activitate:** Elaborarea proiectului: „Impactul virusului COVID-19 asupra sistemului respirator” **Produs:** Proiect realizat de către elevi
Nutriția la om (3 ore)					
- Estimarea rolului alimentelor pentru organism; - definirea termenilor: tub digestiv, glande digestive, digestie, absorbție; - recunoașterea organelor sistemului digestiv la om; - argumentarea necesității respectării alimentației corecte; - propunerea modalităților de profilaxie a bolilor sistemului digestiv.	Alimentele și semnificația lor pentru organismul omului	1	07.03.	07.03.	**Activitate:** Observarea structurilor sistemului digestiv în diverse aplicații digitale **Produs:** Scheme și desene la unitățile de conținut ale modulului **Activitate:** Modelarea tipurilor de dinți **Produs:** Prezentarea modelului propriu **Activitate:** Proiect de grup: „Profilaxia hepatitei” **Produs:** Raportul proiectului de grup
	Sistemul digestiv la om	1	14.03.	14.03.	
	Igiena, disfuncțiile și maladiile sistemului digestiv	1	21.03.	21.03.	
Excreția la om (3 ore)					
- Estimarea rolului excreției pentru organism; - recunoașterea organelor sistemului excretor la om;	Sistemul excretor la om	1	28.03.	28.03.	**Activitate:** Observarea structurilor sistemului excretor în diverse aplicații digitale
	Igiena, disfuncțiile și maladiile sistemului excretor	1	04.04.	04.04.	

- proiectarea acțiunilor de prevenire a unor maladii ale sistemului excretor la om; - analiza impactului acțiunii factorilor nocivi asupra sistemului excretor la om.	**Evaluare sumativă nr. 2** „Sisteme cu funcție de nutriție”	1	11.04.	11.04.	**Produs:** Scheme și desene la unitățile de conținut ale modulului. **Activitate:** Elaborarea unei fișe informative cu tema „Disfuncții și maladii ale sistemului excretor” **Produs:** Realizarea fișei de către elevi conform algoritmului
Sistemul reproducător și reproducerea la om (6 ore)					
- Estimarea rolului sistemului reproducător; - identificarea particularităților structurale și funcționale ale sistemului reproducător la om; - descrierea proceselor de fecundație, gestație și naștere la om; - identificarea unor maladii sexual transmisibile la om; - propunerea unor modalități de profilaxie a maladiilor sexual transmisibile la om.	Sistemul reproducător masculin	1	18.04.	18.04.	**Activitate:** Observarea structurilor sistemului reproducător în diverse aplicații digitale **Produs:** Completarea schemei grafice de structură a sistemului reproducător **Activitate:** Dezbatere: „Avort vs contracepția de urgență” **Produs:** Prezentarea argumentelor pro și contra **Activitate:** Elaborarea unei fișe informative cu tema „Bolile sexual transmisibile” **Produs:** Realizarea fișei de către elevi conform algoritmului
	Sistemul reproducător feminin	1	25.04.	25.04.	
	Gestația și nașterea	1	02.05.	02.05.	
	Contracepția	1	16.05.	16.05.	
	Igiena, disfuncțiile și maladiile sistemului reproducător	1	23.05	23.05	
	Recapitularea modulului: „Sistemul reproducător și reproducerea la om”	1	30.05	30.05	
Total:		**35**	**35**	**35**	

Astfel, proiectul didactic de lungă durată reflectă corelația: competențe-conținuturi-activități și produse de învățare-evaluare prezentate în curriculum. Această corelație este concretizată pentru fiecare clasă și profil și înfățișează corespondența pe orizontală a acestor componente.

5.2. Proiectarea didactică pe unitate de învățare

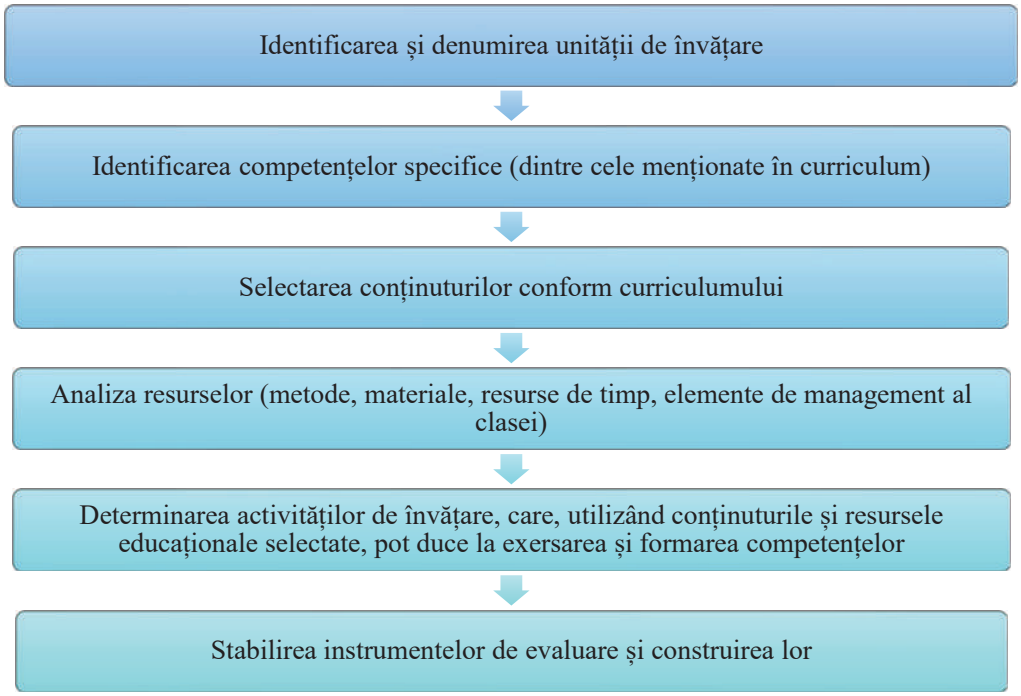
Proiectarea didactică pe unitate de învățare constituie un ansamblu de lecții grupate în jurul unei teme centrale și al unui set de competențe, respectiv rezultate ale învățării. Acest tip de proiectare urmărește realizarea unui demers didactic personalizat în funcție de caracteristicile de grup, dar și individuale ale elevilor clasei.

Unitatea de învățare reprezintă o structură didactică flexibilă și are următoarele caracteristici:

- ✓ prezintă o temă comună pentru toate unitățile de conținut componente;
- ✓ vizează formarea anumitor competențe specifice la nivelul elevilor;
- ✓ poate fi operaționalizată în lecții distincte, dar, în același timp, și puternic corelate;
- ✓ permite realizarea unui demers didactic contextualizat și adaptabil permanent pe cât e posibil;
- ✓ este realizată într-o perioadă determinată de timp;
- ✓ se finalizează prin evaluare.

Realizarea proiectării unității de învățare este un suport util pentru elaborarea proiectului de lecție și reprezintă o detaliere a proiectării de lungă durată (macroproiectarea instruirii).

Demersul proiectării unei unități de învățare cuprinde următoarele aspecte:



Proiectele unităților de învățare se elaborează în mod sistematic, pe parcursul anului școlar, cu un avans de timp corespunzător, pentru a se reflecta mai bine realitatea educațională.

EXEMPLU DE PROIECTARE PE UNITATE DE ÎNVĂȚARE

Anul școlar:
Unitatea de învățământ:
***Disciplina de învățământ**: Biologie*
***Aria curriculară**: Matematică și științe ale naturii*
***Clasa:** a X-a, profil umanistic*
***Nr. de ore alocate pe săptămână:** 1 oră*
Profesor:

UNITATEA I
„ȘTIINȚE BIOLOGICE ȘI CARACTERISTICI GENERALE ALE ORGANISMELOR”

Proiect pe unitate de învățare, biologie, clasa a X-a, profil umanistic, exemplu propus de Elena Grecu

DATA	DETALIERI DE CONȚINUT	UNITĂȚI DE COMPETENȚĂ	ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE	RESURSE MATERIALE, PROCEDURALE, DE TIMP	EVALUARE
	I. Ştiinţe biologice. *1. Diversitatea ştiinţelor biologice*	Identificarea ştiinţelor biologice Descrierea metodelor de cercetare în biologie	*I. Evocarea* Utilizând cunoştinţele din cursurile anterioare de biologie, explică noţiunea *biologie*. Indică cine şi când a propus spre utilizare în ştiinţă acest termen. Studiază textul din manual, p. 3, şi identifică: *- obiectul de studiu al biologiei;* *- metodele de studiu ale biologiei.*	Lucrul cu manualul. Conversaţie euristică t-6 min.	Chestionare orală
			II. Realizarea sensului Analizează textul din manual, p. 3-4, şi identifică etapele istorice de dezvoltare a biologiei. *Activitate în grup* Gr. 1 → *Perioada antică şi perioada medievală* Gr. 2 → *Epoca Renaşterii* Gr. 3 → *Sec. XVIII* Gr. 4 → *Sec. IX* Gr. 5 → *Sec. XX*	Lucrul cu manualul t-2 min.	Chestionare orală Profesorul monitorizează activitatea elevilor în grup.

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Lucrează în grup: studiază textul din manual, p. 3-4, şi completează tabelul propus de profesor.
<table>
<tr><td>Nr. d/o</td><td>Perioada</td><td>Cercetări/descoperiri în domeniul biologiei</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Fiecare grup completează tabelul şi prezintă o comunicare cu privire la cercetările biologice din perioada indicată. În baza prezentărilor fiecărui grup, celelalte grupuri completează tabelul.
Activitate în perechi
Studiază textul din manual, p. 4-5, şi construiesc schema „Diversitatea ştiinţelor biologice” conform criteriilor.
Enumeră ştiinţele biologice şi indică ce studiază fiecare.</td>
<td>Lucrul cu manualul
t-5 min.

Tabelul caracteristicilor
t-8 min.

Lucrul cu manualul,
Schema „Diversitatea ştiinţelor biologice”
t-5 min.
t-5 min.</td>
<td>Prezentarea comunicărilor

Aprecieri verbale</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>III. Reflecţia
Studiază textul din manual, p. 6-8, şi alcătuiesc un ciorchine structurat, legând prin linii toate ideile care explică rolul aplicativ al biologiei în medicină, în agricultură, în tehnică, în protecţia mediului. Explică ideile lansate.</td>
<td>Tehnica „Ciorchine structurat”
t-10 min.</td>
<td>Aprecieri verbale</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>IV. Tema pentru acasă
De studiat tema 1.1 şi 1.2 (p. 3-8).
V. Extindere
Realizarea unui proiect individual cu descrierea biografică a unui biolog cu renume mondial, studiind literatură suplimentară. Algoritmul: numele, prenumele; scurte date biografice; domeniul biologiei în care a activat; lucrările sale ştiinţifice de importanţă majoră.</td>
<td>t-4 min.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>2. Dezvoltarea ştiinţelor biologice în</td>
<td>Argumentarea importanţei ştiinţelor</td>
<td>I. Verificarea temei pentru acasă</td>
<td>Informaţii suplimentare. Imagini
t-22 min.</td>
<td>Portofoliu. Comunicare</td>
</tr>
</table>

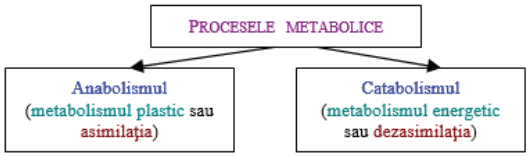
<table>
<tr><td></td><td>Republica Moldova</td><td>biologice în dezvoltarea economiei ţării</td><td>Prezentarea proiectelor individuale cu descrierea biografică a unui biolog cu renume mondial.
Respectă algoritmul propus de profesor.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>II. Realizarea sensului
Analizează textul din manual, p. 9-10, şi identifică institutele cu profil biologic din Republica Moldova care contribuie la dezvoltarea biologiei.
Activitate în perechi
Fiecare pereche identifică cercetările din domeniul biologiei, realizează un institut cu profil biologic în baza analizei textului din manual, p. 9-10, şi completează tabelul propus de profesor.<table><tr><td>Nr. d/o</td><td>Institutul</td><td>Cercetările realizate în domeniul biologiei</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>Fiecare pereche completează tabelul şi prezintă o comunicare ce exprimă opinia perechii şi comunicări cu opinii individuale. În baza prezentărilor fiecărei perechi, celelalte completează tabelul.</td><td>Lucrul cu manualul
t-2 min.

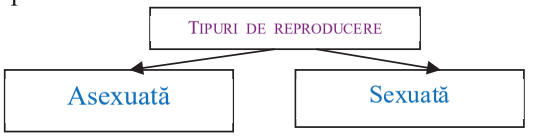
Lucrul cu manualul
Tehnica V
t-4 min.

t-10 min.</td><td>Chestionare orală

Profesorul monitorizează activitatea în perechi a elevilor

Prezentarea comunicărilor.
Aprecieri verbale</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>III. Reflecţia
* Discuţie: „Viitorul omenirii este în mâna biologilor”
PRO/CONTRA
* Expunerea opiniilor
* Dacă ai deveni savant biolog, ce domeniu vrei să cercetezi, ce vrei să inventezi?</td><td>Discuţie dirijată
t-5 min.</td><td>Aprecieri verbale</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>IV. Tema pentru acasă
De studiat tema 1.3 (p. 9-10)
V. Extindere
Studiază literatură suplimentară şi colectează informaţii despre succesele savanţilor biologi din Republica Moldova.</td><td>t-2 min.</td><td></td></tr>
</table>

	3.Metabolismul	Definirea termenului de metabolism Descrierea însuşirilor generale ale organismelor Estimarea rolului metabolismu-lui pentru organism	*I. Verificarea temei pentru acasă* Prezentarea informaţiilor despre succesele savanţilor biologi din Republica Moldova	Informaţii suplimentare. Imagini t-10 min.	Portofoliu Comunicare.
			II. Evocarea Indică sursele de energie şi materiale de construcţie pentru organismele vii. Identifică cum organismele vii obţin substanţele şi energia necesară pentru existenţa lor. Explică noţiunile studiate în cursurile anterioare: *organisme autotrofe, heterotrofe, saprotrofe.*	Conversaţie euristică t-4 min.	Aprecieri verbale
			III. Realizarea sensului Analizează textul din manual, p. 11, şi explică noţiunea *metabolism.* Identifică procesele metabolice. Alcătuiesc şi completează schema:  *Activitate în grupe* Gr. 1 → *Metabolismul plastic la heterotrofi* Gr. 2 → *Metabolismul plastic la autotrofi* Gr. 3 → *Metabolismul energetic* Lucrează în grup: studiază textul din manual, p. 12-14, şi desenele schematice din manual pentru descrierea unui proces metabolic, în baza algoritmului propus de profesor. Răspund la întrebările propuse. *Algoritmul: 1. fazele în care decurge acest proces, 2. schema,	Lucrul cu manualul t-2 min. Lucrul cu manualul Schema *„Procesele metabolice”* t-2 min. Lucrul cu manualul Desenele schematice din manual t-6 min. t-15 min.	Chestionare orală Aprecieri verbale Profesorul monitorizează activitatea elevilor în grup.

			3. rolul acestui proces. Fiecare grup realizează un poster şi prezintă o comunicare cu descrierea unui proces metabolic.		Prezentarea comunicărilor
			IV. Reflecţia *Situaţie de problemă* Procesele metabolice de asimilaţie şi dezasimilaţie trebuie să aibă un echilibru: As = Ds. Analizează situaţiile când: As > Ds şi As < Ds. Explică ce consecinţe pentru organism pot fi în aceste cazuri. Accesează linkul şi realizează sarcinile propuse. https://wordwall.net/resource/38403541/metabolismul	Rezolvarea situaţiei de problemă t-4 min. Accesează linkul şi alege răspunsurile corecte https://educatieinteractiva.md/alegere-multipla/11831	Aprecieri verbale
			V. Tema pentru acasă De studiat tema 2.1 (p. 11-14).	t-2 min.	
	4. Reproducerea. Lucrare practică nr. 1. Reproducerea asexuată/ vegetativă pe exemplul unei plante angiosperme	Definirea termenului de reproducere Descrierea însuşirilor generale ale organismelor Estimarea rolului reproducerii pentru organism Utilizarea instrumentaru-	*I. Evocarea* Analizează textul din manual, p. 16, şi explică noţiunea *reproducere*. Identifică tipurile de reproducere. Alcătuiesc şi completează schema:  Aplicând cunoştinţele studiate în cursurile anterioare, explică deosebirile dintre reproducerea asexuată şi cea sexuată.	Lucrul cu manualul Schema *„Tipurile de reproducere”* t-4 min. Conversaţie euristică t-2 min.	Aprecieri verbale Chestionare orală
			II. Realizarea sensului *Activitate în grup* Gr. 1 → *Reproducerea asexuată* Gr. 2 → *Reproducerea sexuată*		

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>lui şi a tehnicilor de laborator în procesul de investigaţie a lumii vii

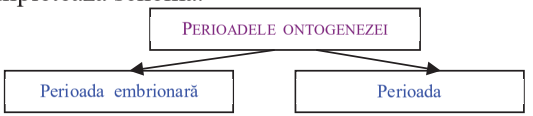
Proiectarea acţiunilor de investigaţie a însuşirilor generale ale organismelor</td>
<td>Lucrează în grup: studiază textul din manual, p. 16-19, şi completează tabelul propus de profesor.
<table>
<tr><th>Nr. d/o</th><th>Tipuri şi forme de reproducere</th><th>Particularităţile de reproducere</th><th>Exemple de organisme cu aşa tip de reproducere</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Fiecare grup completează tabelul şi prezintă o comunicare cu privire la tipurile şi formele de reproducere. În baza prezentărilor fiecărui grup, celălalt grup, completează tabelul.
Demonstraţia imaginilor ce reflectă diferite tipuri şi forme de reproducere.</td>
<td>Lucrul cu manualul
t-10 min.

Tabelul caracteristicilor
Imagini cu diferite tipuri şi forme de reproducere
t-20 min.</td>
<td>Profesorul monitorizează activitatea elevilor în grup.

Prezentarea comunicărilor
Aprecieri verbale</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>III. Reflecţia
Argumentează importanţa practică a reproducerii vegetative la plante.
Lansează idei care exprimă importanţa practică a reproducerii vegetative la plante.
Argumentează ideile lansate.
Acesează linkul şi realizează jocul propus.
https://educatieinteractiva.md/alegere-multipla/14444</td>
<td>Discuţie dirijată
Tehnica „Soarele de idei”
t-7 min.</td>
<td>Aprecieri verbale</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>IV. Tema pentru acasă
De studiat tema 2.2 (p. 16-19).
V. Extindere
Lucrare practică nr. 1. Reproducerea asexuată/ vegetativă pe exemplul unei plante angiosperme
Fiecare elev, acasă, va realiza lucrarea practică conform fişei de lucru. Rezultatele lucrării (inclusiv concluzii şi fotografii) se vor prezenta în termenele stabilite.</td>
<td>t-2 min.</td>
<td></td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td>5. Creşterea şi dezvoltarea</td>
<td>Definirea termenilor: creștere și dezvoltare

Descrierea însuşirilor generale ale organismelor

Estimarea rolului creșterii și dezvoltării pentru organism</td>
<td>I. Evocarea
Analizează textul din manual, p. 20, şi explică noţiunile: creştere, dezvoltare. Indică schimbările <u>cantitative</u> şi cele <u>calitative</u> pe care le suportă un organism viu în procesul de ontogeneză.
Identifică perioadele ontogenezei organismului.
Completează schema.


II. Realizarea sensului
Activitate în grup
Lucrează în grup: studiază textul sin manual, p. 20-23, şi desenele schematice. Înscriu câte cinci idei pe fiecare dintre cele patru cadrane.
Perioada embrionară de dezvoltare la plantele cu flori.
1.
2.
3.
4.
5.
Perioada postembrionară la plantele cu flori.
1.
2.
3.
4.
5.
Perioada embrionară de dezvoltare a animalelor.
1.
2.
3.
4.
5.
Perioada postembrionară de dezvoltare a animalelor.
1.
2.
3.
4.
5.
Fiecare grup elaborează o comunicare în baza ideilor înscrise în spaţiul cadranelor.</td>
<td>Lucrul cu manualul
Schema „Perioadele ontogenezei”
t-6 min.

Tehnica „Cadranele”
Lucrul cu manualul
Analiza desenelor schematice din manual
t-10 min.

t-17 min.</td>
<td>Aprecieri verbale

Profesorul monitorizează activitatea elevilor în grup.

Prezentarea comunicărilor</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>III. Reflecţia
Se propune pentru discuţie afirmaţia:
„Ontogeneza repetă filogeneza”.
Expun opinii. Argumentează opiniile expuse.
Accesează linkul și răspund la întrebări.
https://learningapps.org/13771308</td><td>Discuţie dirijată
t-7 min.</td><td>Aprecieri verbale</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>IV. Tema pentru acasă
De studiat tema 2.3 (p. 20-23).</td><td>t-5 min.</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>6. Sensibilitatea organismelor</td><td>Definirea termenului de sensibilitate

Descrierea însuşirilor generale ale organismelor

Estimarea rolului sensibilității pentru organism</td><td>I. Evocarea
Tehnica „Hârtia de un minut”
Însciu pe o foaie idei despre sensibilitate.
Sistematizează ideile lansate. Argumentează ideile lansate.

Analizează textul din manual, p. 24, şi explică noţiunea sensibilitate.</td><td>t-1 min.
Discuţie dirijată
t-5 min.

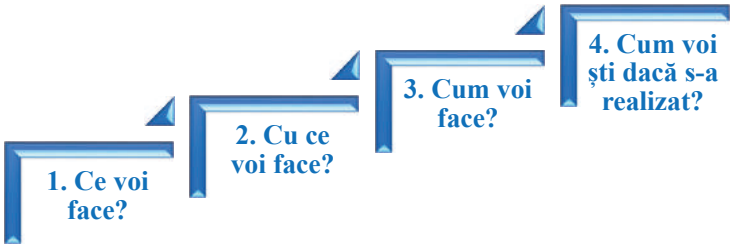
Lucrul cu manualul
t-2 min.</td><td>Aprecieri verbale</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>II. Realizarea sensului
Activitate individuală
Analizează textul din manual, p. 24-26, la subiectul: Excitabilitatea organismelor. Aplică semnele convenţionale pe margine. Completează tabelul.
<table>
<tr><td>Știu înainte de a citi textul.
V</td><td>Am aflat informaţii noi din text.
+</td><td>Contravine informaţii-lor pe care le aveam.
---</td><td>Nu este clar, am nevoie de documen-tare.
?</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Discuţie despre presupuneri, cunoştinţe anterioare şi confirmări, contestări</td><td>Lucrul cu manualul: Tehnica SINELG.
t-15 min.

Conversaţia
t-10 min.</td><td>Aprecieri verbale</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>III. Reflecţia</td><td></td><td></td></tr>
</table>

			Estimează consecințele pentru situațiile de mai jos și formulează concluzii despre rolul sensibilității în viața organismelor: - pentru o plantă crescută la o sursă de lumină insuficientă; - pentru un animal care nu aude, nu vede, nu are miros.	Problematizare t-10 min.	Aprecieri verbale
			IV. Tema pentru acasă De studiat tema 2.4 (p. 24-26). De repetat unitatea de învăţare *„Însuşirile organismelor”* (p. 11-26), pregătire pentru evaluare sumativă.	t-2 min.	
Data	**ESI 1**	**Competenţe specifice**	**Unităţi de competenţă**	**Obiective de evaluare**	**Itemi**
	7. Evaluare sumativă a unităţii de învăţare „Științe biologice. Caracteristici generale ale organismelor” t-45 min.	1. Utilizarea limbajului științific biologic în diverse contexte de comunicare referitor la structuri, procese, fenomene, legi, concepte	✓ Descrierea însuşirilor generale ale organismelor	- Să indice tipurile de procese metabolice, completând schema.	Itemul I
				- Să explice metabolismul plastic la organismele heterotrofe în baza analizei schemei.	Itemul II
				- Să distingă formele de mişcări ale anumitor organe ale plantelor în baza unor afirmaţii.	Itemul V
			✓ Argumentarea importanței științelor biologice în dezvoltarea economiei ţării.	- Să descrie stadiul juvenil de dezvoltare postembrionară al fluturelui în baza algoritmului.	Itemul III
				- Să identifice tipurile şi formele de reproducere în baza analizei imaginilor.	Itemul IV
				- Să argumenteze rolul aplicativ în agricultură al înmulţirii vegetative la plante în baza rezolvării unei situaţii de problemă.	Itemul VI

5.3. Proiectarea didactică de scurtă durată

Proiectarea de scurtă durată (proiect de lecție) vizează crearea designului activității educative orientate spre realizarea unor finalități concrete, competențe specifice în care profesorul anticipează procesul, realizând un act de creație. Un cadru didactic care dorește să instruiască elevii eficient trebuie să găsească răspuns la următoarele întrebări:



Din perspectiva acestor întrebări, profesorul va parcurge anumite etape.

Prima etapă cuprinde o serie de operații de identificare a finalităților exprimate în competențe. În baza curriculumului și a proiectului de lungă durată sunt selectate competențele-cheie, competențele specifice ale disciplinei, unitățile de competențe. Pentru fiecare lecție, în baza competențelor specifice se formulează obiectivele operaționale. Precizarea clară a obiectivelor reprezintă condiția fundamentală a proiectării corecte a lecției. Dacă profesorul nu are o proiectare înainte de a începe lecția și nu știe cu ce rezultate trebuie să se încheie aceasta, atunci eșecul este garantat.

A *doua etapă* a proiectării vizează stabilirea resurselor educaționale, se constituie din operații de delimitare a conținutului învățării, a resurselor psihologice și a resurselor materiale, care condiționează buna desfășurare a procesului.

Resursele activității didactice se referă la:

- ✓ resurse materiale – manual, enciclopedii, atlase, caiete de exerciții, caiete de evaluări, caiete de lucrări practice și de laborator, mijloace audio, video, locul de desfășurare;
- ✓ resurse umane – personalitatea elevului, motivația, capacitățile de învățare și exprimare, experiența profesorului;
- ✓ resurse procedurale – forma de organizare a clasei, metodele selectate pentru organizarea activității, alocarea de timp.

A *treia etapă* în proiectare vizează conturarea strategiilor didactice optime, adică a unor sisteme coerente de forme, metode, materiale și mijloace educaționale, pe baza cărora se ating obiectivele activității didactice. Strategia selectării „MMM” (celor trei M), Metode – Materiale – Mijloace, trebuie centrată pe îmbinare și dozaj, pe adecvare și eficiență. Acesta este un instrument

eficace pentru evitarea hazardului în activitatea didactică reală. Raţiunea de bază a realizării scenariului didactic este de a preveni erorile, riscurile, evenimentele nedorite în practica didactică.

A *patra etapă* a proiectării didactice vizează stabilirea tehnicilor de evaluare a rezultatelor învăţării. Proiectul didactic este bine format dacă stabileşte, de la început, o procedură de evaluare a nivelului de realizare a obiectivelor operaţionale. În funcţie de acurateţea enunţării obiectivelor şi de măsura insinuării acestora în achiziţii comportamentale concrete, observabile, se poate determina, prin evaluare, eficienţa activităţii didactice.

Proiectul de lecţie este produsul curricular în care se reflectă „scenariul didactic". Acestea trebuie să fie îmbunătăţite în funcţie de observaţiile realizate de către profesor pe parcursul şi la sfârşitul secvenţelor de instruire şi trebuie să mijlocească obţinerea unor performanţe cât mai bune.

Elaborarea proiectelor de activitate didactică nu trebuie să fie privită ca o activitate formală, mai ales pentru cadrele didactice tinere. Proiectarea didactică este spectrul de creaţie a fiecărui profesor de care depinde succesul de învăţare al elevilor şi al cadrului didactic. În viziune modernă, proiectul unei lecţii are un caracter orientativ, cu o structură flexibilă.

În practica educaţională nu există un model unic de proiect de activitate didactică. Există mai multe modele de proiecte, în funcţie de mai mulţi factori. Proiectul de activitate didactică are valoarea unui ghid concret de acţiune, care poate fi realizat sub forma unui tabel, dar şi sub forma unei fişe de lucru (proiectul scurt ERRE), care este recomandat mai mult cadrelor didactice cu experienţă şi activitate îndelungată.

O lecţie eficientă trebuie să ofere elevilor posibilitatea să:

- ✓ formuleze întrebări şi probleme;
- ✓ emită ipoteze;
- ✓ propună rezolvări şi soluţii,
- ✓ găsească asociaţii de idei, de experienţe proprii şi experienţe efectuate de cercetători;
- ✓ elaboreze modele, planuri, fişe, sinteze, rezumate;
- ✓ angajeze discuţii pentru clarificarea unor noţiuni;
- ✓ formuleze concluzii;
- ✓ exerseze dialogul, munca în cabinetul şi laboratorul de biologie;
- ✓ cultive forme pozitive de conduită.

Instituția Publică Liceul Teoretic „_____”
Comisia metodică: ȘTIINȚE REALE
Disciplina: BIOLOGIE
PROIECTARE DE SCURTĂ DURATĂ

Profesor: Țîganaș Odetta
Clasa: a VIII-a _____
Data: _____
Tema: FRUCTUL
Unitatea II: *Plante*
Tipul lecției: Lecție mixtă



Metodologia formării competențelor:

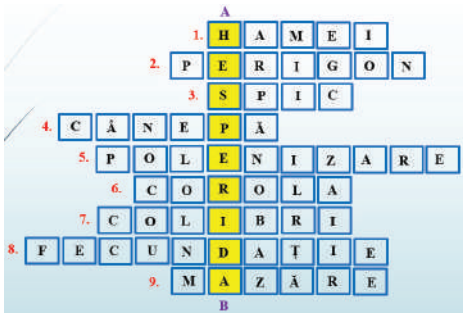
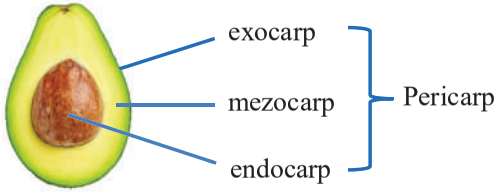
Competențe-cheie:
- Competențe de comunicare în limba maternă/limba de stat;
- Competențe de a învăța să înveți;
- Competențe în matematică, științe și tehnologie.

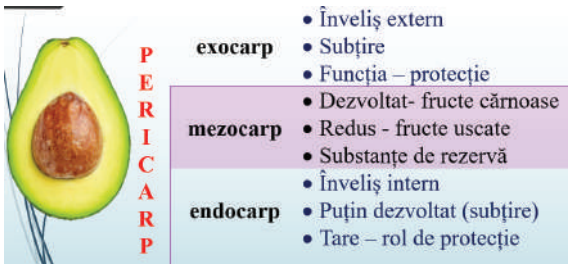
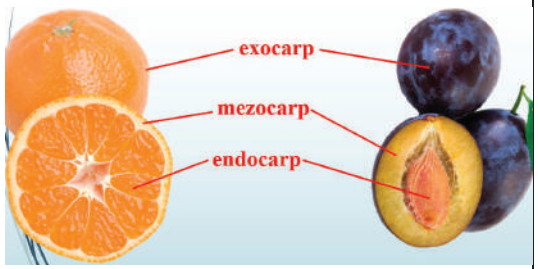
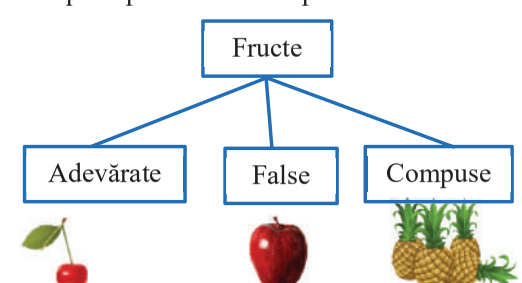
Competențe specifice ale disciplinei biologie:
- Utilizarea limbajului științific biologic în diverse contexte de comunicare referitor la structuri, procese, fenomene, legi, concepte;
- Investigarea lumii vii cu ajutorul metodelor și al mijloacelor specifice pentru îmbunătățirea calității vieții și a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

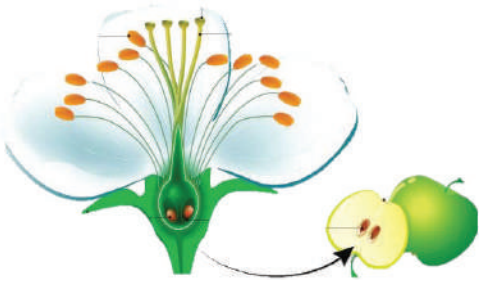
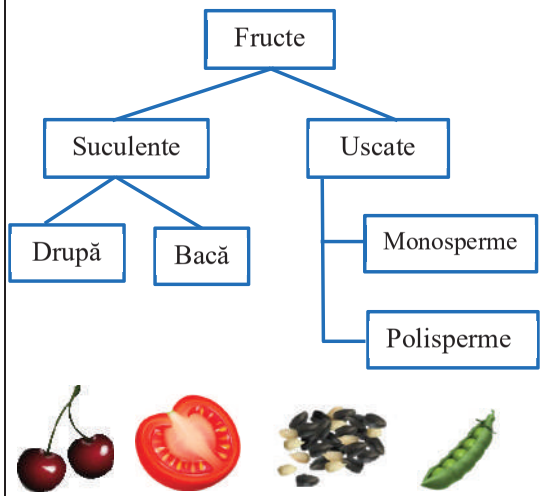
Unități de competențe:
- Recunoașterea componentelor structurale ale fructului;
- Descrierea tipurilor de fructe după diverse criterii;
- Argumentarea rolului fructului în viața plantelor angiosperme.

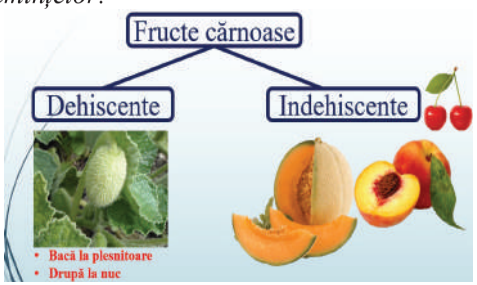
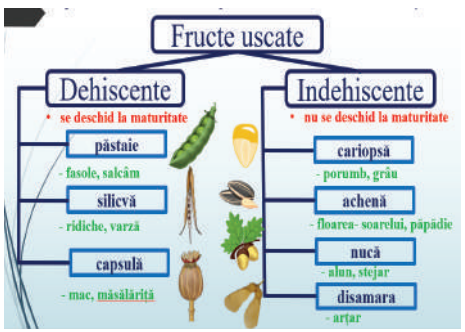
Obiective operaționale:
La sfârșitul lecției elevul va putea:
O1 să definească, în baza informației PPT, noțiunile: fructe uscate, cărnoase (suculente), adevărate, false, monosperme, polisperme, dehiscente, indehiscente;
O2 să descrie, în baza informației PPT, părțile componente ale pericarpului;
O3 să identifice, în imagini, după diverse criterii, tipurile de fructe cărnoase și uscate;
O4 să compare, pe baza imaginilor, diverse tipuri de fructe;
O5 să argumenteze, în baza informației studiate, rolul fructului în viața plantelor angiosperme.

Etapele lecției	Obiecti-ve operați-onale	Activitatea profesorului	Activitatea elevului	Procedeu didactic	Evaluare
I. Evocarea 7 min.		Se verifică prezența, ținuta și starea psihoafectivă a clasei. Indicarea sarcinilor didactice necesare pentru reactualizarea cunoștințelor. Elevii sunt evaluați oral. *Sarcină de lucru:* 1.Transportul granulelor de polen din anterele _____ pe _____florii se numește _____. 2. După fecundație, ovulul se transformă în _____, iar ovarul în _____. 3. Grăunciorul de polen este format dintr-o celulă generativă din care se dezvoltă _____ și o celulă _____ din care se dezvoltă _____. 4. Polenizarea cu ajutorul vântului este numită polenizare. 5. La mazăre, polenul trece de pe anterele staminelor pe stigmatul _____ flori. 6. Fecundarea la plantele cu flori este numită fecundare _____. 7. Polenizarea cu ajutorul păsărilor este numită _____ și se întâlnește la plantele din regiunea _____. *Sarcină de lucru.* La o rezolvare corectă a rebusului, pe coloana evidențiată vei afla denumirea fructului de portocală.	Pregătesc materialele necesare de lucru la lecție. Elevii răspund la întrebări. Staminelor, pistilul (stigmatul), polenizare Sămânță, fruct 2 spermatii, vegetativă, tubul polinic Anemofilă Aceleași Dublă Ornitofilă, tropicală	Chestio-nare frontală Conversația Exerciți-ul IAC	Mențio-năm corectitu-dinea răspunsu-lui

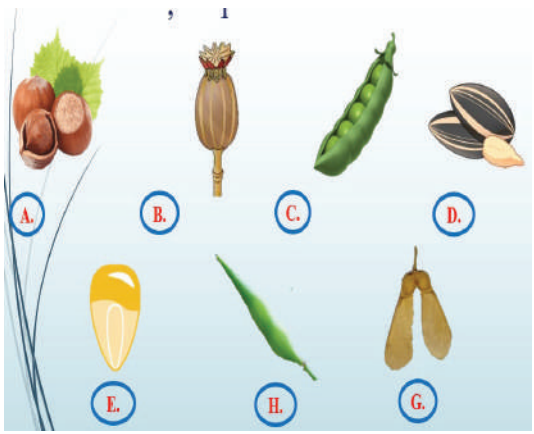
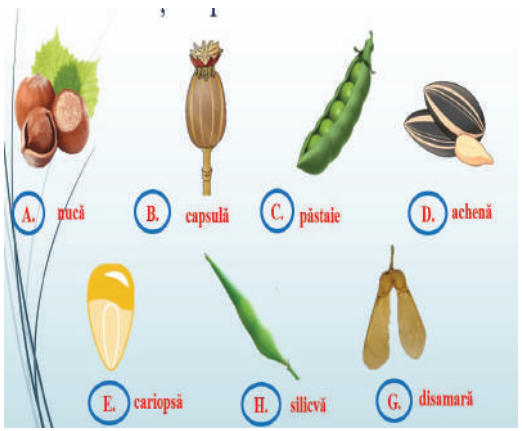
		1. Plantă cu floare anemofilă utilizată în producerea berii 2. Înveliș floral simplu... 3. Tip de inflorescență la pătlagină 4. Plantă dioică cu efect narcotic 5. Proces de transferare a polenului de pe antera staminei pe stigmatul pistilului 6. O totalitate de petale formează... 7. Cea mai mică pasăre care se hrănește cu nectarul florilor 8. Proces de contopire a doi gameți de sex opus 9. Plantă autopolenizatoare (autogamă)	Elevii răspund la întrebări și rezolvă rebusul.  		
II. Realizarea sensului 25 min.	O_1 O_2	Hesperida este tipul de fruct caracteristic citricilor. Ce este fructul? Profesorul împreună cu elevii definește noțiunea de fruct. Profesorul împreună cu elevii desenează și indică părțile componente ale fructului. Profesorul descrie particularitățile de structură ale pericarpului.	Fructul este un organ al plantei care se dezvoltă după fecundație și conține semințe. Elevii desenează și indică părțile componente ale fructului: exocarp, mezocarp, endocarp.  Elevii notează caracteristicile în caiet.	Observarea Conversația Explicarea Demonstrarea IAC	

	O_4	 Profesorul propune elevilor să realizeze o secțiune longitudinală prin fructul de prun, transversală prin fructul de portocală și să identifice părțile componente ale pericarpului. *Ce diferențe observați? Ce rol are fructul în viața plantelor angiosperme?*	Elevii rezolvă sarcina și compară tipurile de fructe.  La portocal, endocarpul este mai dezvoltat și suculent, la prun, mezocarpul este suculent, iar endocarpul este dur, sclerificat.	Compa-rarea Învățarea prin descoperire	
		Asigură condiții favorabile pentru germinarea semințelor.	Elevii: Protecție și răspândire a semințelor.		
	O_5	Din ce parte a florii se dezvoltă fructele? Fructele care se dezvoltă din ovar sunt numite fructe adevărate, dar în natură sunt fructe care se dezvoltă și din alte părți ale florii și se numesc false sau chiar se pot dezvolta din inflorescențe întregi și sunt numite fructe compuse.	Elevii: Fructele se dezvoltă din ovar, iar semințele – din ovule. Elevii realizează schema în caiet. Scriu exemplele pentru fiecare tip de fruct. 		
	O_1	Profesorul explică schema la tabla intercativă. Fructe adevărate (se dezvoltă din ovar).			

	O_3	Ex.: prun, cireș, vița-de-vie. Fructe false (se dezvoltă din ovar și din alte părți ale florii). Ex.: poamă/măr – gutui, păr, măr. Fructe compuse (se dezvoltă din inflorescențe) Ex.: sorocă – dud, ananas Siconă – smochin La tabla interactivă se analizează proveniența fructului la măr. Tipuri de fructe după consistența pericarpului: *Cărnoase* – au pericarpul suculent: prun, cais, tomate. Fructe cărnoase cu o singură sămânță – *drupe*. Fructe uscate cu mai multe semințe – *bacă*. *Uscate* – au pericarpul uscat. Fructe uscate cu multe semințe – *polisperme*. Fructe uscate cu o singură sămânță – *monosperme*. Tipuri de fructe după numărul de semințe: Exemple de fructe suculente cu o singură sămânță: drupă (vișin, cireș, cais). Exemple de fructe suculente cu mai multe semințe: bacă (tomate, cartof, zârna, vița-de-vie).	 *Tipuri de fructe după consistența pericarpului* . 	Explicația Demon-strația Harta concep-tuală	

		Exemple de fructe uscate cu o singură sămânță (monosperme): cariopsă (grâu), samară (ulm), achenă (floarea-soarelui). Exemple de fructe uscate cu mai multe semințe (polisperme): păstaie (fasole), silicvă (varză), siliculă (traista-ciobanului), capsulă (mac). Tipuri de fructe după modul de eliberare a semințelor: - fructe cărnoase dehiscente: bacă (plesnitoare), drupă (nuc); - fructe cărnoase indehiscente: drupă (prun, cais), bacă (agriș, ardei). Fructe uscate dehiscente: fasole, salcâm, ridiche etc. Fructe uscate indehiscente: porumb, gâu, floarea-soarelui etc. Elevilor li se propune să rezolve un set de exerciții în care trebuie să identifice tipurile de fructe cărnoase, uscate, dehiscente, indehiscente, monosperme, polisperme.	*Tipuri de fructe după modul de eliberare a semințelor:*  	Explicația Harta conceptuală	
III. Reflexie 10 min.	O_1 O_3	***1. Fructul cărnos cu o singură sămânță se numește:*** a. silicvă c. drupă b. păstaie d. bacă	1. Drupă 2. Bacă 3. Se întâlnește la arțar, este o disamară. 4. Tomate, coacăz, castravete	Exercițiul IAC	Verificăm corectitu-dinea răspunsu-rilor prin

		2. Fructul cărnos la vița-de-vie este o: a. bacă c. poamă b. drupă d. soroză ***3. Fructul din imagine:*** a. se întâlnește la ulm b. se întâlnește la arțar c. este o samară d. este o disamară  ***4. Fructul cărnos cu multe semințe se întâlnește la:*** a. tomate c. cireș b. coacăz d. castravete ***5. La măr fructul se dezvoltă din:*** a. receptacul b. ovar c. caliciu d. corolă Identifică din imagine fructele cu o singură sămânță: 	5. Receptacul, ovar, caliciu Fructele cărnoase cu o singură sămânță: 1, 3, 6		utilizarea corespun-zătoare a termenilor biologici.

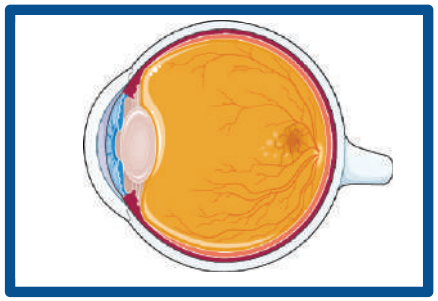
		Numește tipurile de fructe uscate.  	Răspunsul elevilor:  	Sintetizarea	
IV. Extensie. Tema pentru acasă 3 min.		<u>*Profesorul anunță tema pentru acasă:*</u> De studiat tipurile de fructe. De rezolvat exercițiul 1 și 2 din fișă. Doritorilor li se propune o fișă de lucru pentru acasă.			

Bibliografie:

1. *Curriculum disciplinar / Ghid de implementare, clasele a VI – IX-a.* Chișinău: Lyceum, 2020.
2. GRASU, Alexandrina-Dana, CÎRSTOIU, Jeanina. *Biologie. Manual pentru clasa a VII-a*. București: Litera Internațional, 2019, p. 94-95.
3. MARINESCU, Marina. Didactica biologie, teorie și aplicații. Pitești: Paralela 45, 2018.
4. SAVA, Daciana. *Atlas botanic*. București: Steaua Nordului, 2007, p. 33-36.
5. ȘAITAN, Traian, OLTEANU, Silvia et al. *Ghid de pregătire pentru profesori de Biologie*. București: DPH, 2017.
6. ȘAITAN, Traian, OLTEANU, Silvia. *O călătorie prin lumea vie*. București: DPH, 2019, p. 99-105.

Instituția Publică Liceul Teoretic „_____”
Comisia metodică: Științe reale
Disciplina: Biologie
MODEL DE PROIECT DIDACTIC DE SCURTĂ DURATĂ

Profesor: Țîganaș Odetta
Clasa: a XI-a ____, profil real
Data: _____
Tema: Analizatorului vizual



Metodologia formării competențelor:
Unitatea II: *Recepția senzorială la om*
Tipul lecției: Lecție de formare a priceperilor și deprinderilor

Competențe specifice ale disciplinei biologie:

- Investigarea lumii vii cu ajutorul metodelor și mijloacelor specifice pentru îmbunătățirea calității vieții și a mediului;
- Utilizarea limbajului științific biologic în diverse contexte de comunicare referitor la structuri, procese, fenomene, legi, concepte;
- Implicarea în activități de menținere a stării de sănătate proprii și a celor din jur prin includerea metodelor interactive în vederea formării unui comportament sanogen.

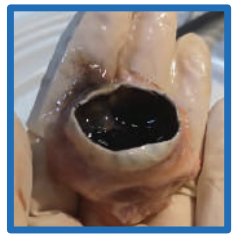
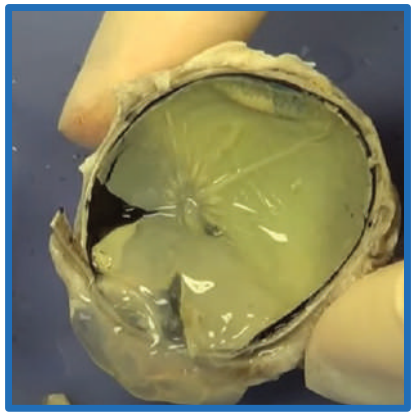
Unități de competențe:

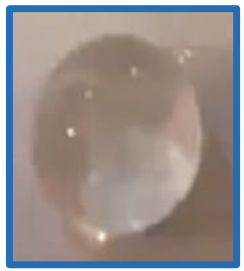
- Identificarea particularităților structurale ale analizatorului vizual;
- Descrierea procesului de formare a imaginii pe retina ochiului.

Obiective operaționale:
La sfârșitul lecției elevul va putea:
O1 – să efectueze disecția globului ocular, conform instrucțiunilor metodice, folosind instrumentarul de disecție;
O2 – să identifice, pe parcursul disecției, componentele analizatorului vizual;
O3 – să evidențieze caracteristicile structurale și funcționale ale componentelor globului ocular;
O4 – să formuleze concluzii, în baza informației studiate, privind structura ochiului și a modului sănătos de viață asupra analizatorului vizual.

Etapele lecției	***Obiective operaționale***	***Activitatea profesorului***	***Activitatea elevului***	***Formă de activitate / Procedeu didactic***	***Evaluare***
I. Evocarea 5 min.		Se verifică prezența, ținuta și starea psihoafectivă a clasei. Profesorul informează elevii asupra obiectivelor urmărite și explică elevilor sarcinile de lucru. Se împart fișele de activitate și materialul biologic. Se reactualizează cunoștințele studiate în clasa a VII-a și cele studiate în clasa a XI-a. Denumiți corect cele trei segmente ale analizatorului. Ce organe anexe ale ochiului cunoașteți? Ce rol au organele anexe? Câte tunici alcătuiesc globul ocular? Numește tunica senzitivă a globului ocular. Care sunt părțile componente ale tunicii externe? Ce culoare are coroida? Cui se datorează această culoare? Ce reprezintă cristalinul? Numește mediile refringente ale ochiului. Numește două caracteristici ale corpului vitros.	Pregătesc materialele necesare de lucru la lecție. Analizatorul vizual este alcătuit din 3 segmente: periferic, intermediar, central. Organele anexe sunt: pleoape, gene, sprâncene, glanda lacrimală, conjunctiva ochiului. Rol de protecție. Se cunosc 3 tunici: sclerotica, coroida, retina. Retina. Tunica externă: sclerotica și corneea. Coroida are culoare neagră datorită celulelor pigmentare. Cristalinul este o lentilă biconvexă. Medii refringente: corneea, cristalinul, umoarea apoasă, corpul vitros. Corp vitros: consistență gelatinoasă, transparent.	*Activitate frontală* Conversația euristică IAC Observarea pe planșe, mulaje	Probă orală Menționăm corectitudinea răspunsurilor.

II. Realizarea sensului 35 min.	O_1 O_2 O_3	Profesorul dirijează învățarea: amintește elevilor modul de executare a disecției; amintește elevilor tehnica securității; dă indicații de lucru asupra modului de efectuare a disecției; prezintă planșe și atlase anatomice. Folosind instrumentarul din trusa de disecție, detașează mușchii și capsula adipoasă. Plasează părțile înlăturate pe fișa anexă 1. Observă forma turtită anteroposterior a globului ocular.	Pe baza reactualizării cunoștințelor și ținând cont de etapele de lucru, elevii vor efectua disecția globului ocular. Paralel cu efectuarea disecției, elevii vor completa fișele de activitate cu noțiunile observate pe materialul de disecție. Efectuarea disecției pe grupe de elevi (2, 4 sau 6 elevi). 	*Activitate în grup* Observația Conversația Explicația Demonstrație figurativă, cu ajutorul modelelor Învățarea prin descoperire IAC	Verificăm corectitudinea răspunsurilor prin utilizarea corespunzătoare a termenilor biologici
	O_1 O_2	Analizează sclerotica. Observă în partea anterioară corneea, în cea posterioară – nervul optic. Răspund la întrebările afiliate din fișă.	Elevii observă și învață prin descoperire. Notează răspunsurile pe fișă. 		Verificăm corectitudinea răspunsuri lor prin utilizarea corespunzătoare a termenilor biologici

	O_1 O_2	Realizează o incizie în sclerotică cu un bisturiu, pe linia ecuatorială, la jumătatea distanței dintre cornee și nervul optic, evitând pătrunderea în cavitatea globului ocular. Continuă secționarea cu o foarfecă și decupează globul în 2 calote. Îndepărtează corpul vitros pentru a observa retina. Analizează coroida. Ce culoare are? Examinează irisul. Cercetează forma și proprietățile cristalinului. Extrage cristalinul. Citește prin cristalin un text de ziar. Strânge cristalinul între degete. Observă gradul de consistență. Fixează cristalinul în anexa 1.	Elevii execută disecția conform etapelor de lucru.   Elevii execută disecția conform etapelor de lucru.  Elevii execută disecția conform etapelor de lucru. .		Verificăm corectitudinea răspunsuri lor prin utilizarea corespunzătoa-re a termenilor biologici

	O_1 O_2 O_3 O_4	Utilizând cuvintele proprii, formulează concluzii despre structura ochiului și importanța văzului în viața omului.	  Elevii formulează concluziile și transmit fișele pentru a fi verificate		
III-IV *Reflexie* *Extensie* *5 min.*	O_1 O_2 O_3	Se anunță tema pentru acasă. De studiat segmentul intermediar și central al analizatorului vizual. La finalul lecției, se propune elevilor vizionarea videoului: „Disecția globului ocular”, 1 min. 48 sec. ***https://www.youtube.com/watch?v=qa95MrU4kjk*** Dacă nu se reușește în clasă, se plasează acest link în catalogul electronic pentru ca elevii să revadă acasă.		*Activitate frontală* IAC	Verificăm corectitudinea răspunsurilor prin utilizarea corespunzătoa-re a termenilor biologici.

Bibliografie:
1. *Curriculum disciplinar / Ghid de implementare, clasele a X – XII-a*. Chișinău: Lyceum, 2020.
2. DUCA, Maria, CRISTEA-DENCICOV, Lidia. *Biologie, manual pentru clasa a XI-a*. Chișinău: Prim, 2020.
3. KRUMHARDT, Barbara I., ALCAMO, Edward. *Anatomie și fiziologie umană pentru admitere la facultățile de medicină*. Târgu Mureș: University Press, 2022.
4. MARINESCU, Marina. *Didactica biologie, teorie și aplicații*. Pitești: Paralela 45, 2018.
5. *Repere metodologie privind organizarea procesului educațional la disciplina școlară Biologie, în anul de studii 2023-2024*. Chișinău, 2023.
6. ȘAITAN, Traian, OLTEANU, Silvia et al. *Ghid de pregătire pentru profesori de Biologie*. București: DPH, 2017.

5.4. Algoritmul proiectului STEAM

Într-o lume aflată în continuă schimbare și tehnologizare rapidă, educația trebuie să evolueze ca să pregătească noile generații pentru provocările secolului XXI. STEAM reprezintă un acronim pentru cele cinci domenii – Științe, Tehnologie, Inginerie, Arte, Matematică – care au un impact asupra tuturor aspectelor vieții noastre și care vor avea un rol crucial în modelarea viitorului nostru: de la revoluția digitală la industria construcțiilor; de la protecția mediului la explorarea spațiului. În acest context, educația STEAM este un mod captivant și inspirat de a conecta experiențele educaționale cu oportunitățile din viața reală. Este o abordare interdisciplinară, centrată pe rezolvarea problemelor. Începând cu o problemă, idee sau cu o întrebare din natură, din lumea reală, se poate face mai relevantă activitatea pentru elevi/studenți, ajutându-i să facă conexiuni între ceea ce studiază, de ce studiază și cum ar putea să folosească acest lucru în viitor. Competențele STEAM vor fi esențiale pentru a face față unora dintre cele mai mari provocări globale, privind dezvoltarea durabilă. În continuare prezentăm o metodologie privind inițierea, elaborarea, implementarea și evaluarea unui proiect STEAM propus de către Liubomir Chiriac, profesor universitar, doctor habilitat în științe fizico-matematice. Metodologia dată include următoarea structură:

SCOPUL – formarea competențelor de cercetare la profesorii din sistemul general privind aplicarea metodologiei de implementare a proiectelor STEAM, precum și consolidarea colaborării profesor-elev în condițiile date.

I. CRITERII PRELIMINARE:

- deschiderea (receptivitatea) din partea administrației instituției publice/private privind implementarea proiectelor STEAM;
- deschiderea (receptivitatea) din partea profesorilor;
- clasele implicate: a V-a – a XII-a;
- perioada implementării: 2-4 luni (maximum, un semestru);
- caracterul activităților: activități în afara orelor de clasă cu caracter instructiv-educativ și de cercetare;
- grupul de coordonare: 2-4 profesori din domeniul științelor reale/umanistice;
- echipa de implementare: 5-7 elevi.

II. ETAPELE DE REALIZARE A PROIECTELOR STEAM

Etapa 1. Etapa de pregătire și organizare a procesului de inițiere, lansare și implementare a proiectului STEAM

1.1. *Decizia luată la nivel instituțional*. Emiterea ordinului direcției instituției publice/private privind lansarea și implementarea proiectului STEAM, denumirea (titlul)

proiectului, desemnarea responsabililor, profesorilor implicați, claselor implicate, perioada de implementare și prezentarea oficială a rezultatelor înregistrate.

1.2. *Constituirea grupului de ghidare privind gestionarea proiectului*. Se propune o listă a profesorilor implicați pe discipline, (de exemplu, profesori de biologie, fizică, matematică, informatică etc.). Se desemnează coordonatorul grupului de ghidare: un profesor inițiat în tema proiectului și un elev în poziția de asistent de coordonator.

1.3. *Desemnarea de către directorul instituției respective a clasei (claselor) implicate*. Stabilirea numărului exact de elevi care vor fi implicați nemijlocit în procesul de implementare a proiectului. Se constituie echipa de implementare a elevilor, propunându-se o listă a elevilor care vor fi implicați și rolul fiecăruia dintre ei, în procesul de implementare al proiectului.

1.4. *Elaborarea (de către coordonatorul grupului de ghidare) și agrearea graficului săptămânal de implementare a proiectului.*

Etapa 2. Etapa de inițiere și informare a elevilor implicați privind scopul și metodele de realizare a proiectului

Grupul de ghidare (constituit din profesori) elaborează și informează echipa de implementare (constituită din elevi) despre: problema de cercetare STEAM; scopul și obiectivele proiectului; activitățile prevăzute, locația (locațiile); durata de implementare; rolul și responsabilitățile fiecărui profesor implicat; rolul și responsabilitățile fiecărui elev implicat în proiect; rezultatele preconizate; impactul proiectului.

Etapa 3. Lansarea și promovarea proiectului

Etapa respectivă are drept scop informarea și promovarea la nivel de unitate de învățământ și comunitate a proiectului ce urmează să fie implementat.

3.1. Este elaborat avizul despre lansarea proiectului. Se stabilește ziua, ora privind lansarea proiectului. Se întocmește lista invitaților.

3.2. Se elaborează agenda evenimentului. Se stabilește lista vorbitorilor și subiectele care vor fi abordate. În cadrul evenimentului vor fi prezentate: scopul, obiectivele proiectului, activitățile și rezultatele preconizate, rolul și obligațiunile fiecărei persoane implicate.

Etapa 4. Perioada de documentare

4.1. *Documentarea, informarea și acumularea datelor*. Echipa proiectului (constituită din elevi și profesori), în conformitate cu graficul elaborat, ghidați de profesorul coordonator, demarează procesul de documentare, acumulează date, informație inițială referitor la realizarea ulterioară a acțiunilor prevăzute. Fiecare elev are o sarcină bine definită de care este responsabil.

Notă. Durata perioadei de implementare este stabilită de către grupul de lucru.

4.2. *Prezentarea rezultatelor privind procesul de documentare. Evaluarea activităților elevilor*. În cadrul ședinței comune a echipei de implementare și grupului de ghidare se prezintă rezultatele obținute în procesul de documentare. Fiecare elev prezintă: rezultatele obținute, problemele cu care s-a confruntat și propuneri de îmbunătățire a procesului de documentare. Se decide dacă este necesară prelungirea perioadei de documentare.

Etapa 5. Perioada de implementare

5.1. *Stabilirea exactă a sarcinilor care urmează să fie îndeplinite în fiecare săptămână de fiecare membru al echipei de implementare și fiecare membru al grupului de lucru*. De exemplu, elevii Y1, Y2 și Y3 se vor întâlni cu profesorul de biologie, care a programat, conform graficului, în acest interval de timp, consultații cu elevii (se indică ziua, data, ora), pentru a clarifica dacă informația identificată de ei (privind sarcina la biologie) este corectă.

5.2. *Elaborarea unui raport integrat, structurat cu rezultatele obținute la finele perioadei de implementare*. Raportul integrat va conține rezultatele scopului propus spre realizare, va include toate livrabilele și va oferi răspuns la problema soluționată. Structura orientativă a raportului:

INTRODUCERE
METODOLOGIA APLICATĂ
SECȚIUNEA 1. Noțiuni de bază. Generalități
SECȚIUNEA 2. Aplicații
SECȚIUNEA 3. Interpretarea rezultatelor
CONCLUZII
BIBLIOGRAFIE
ANEXE

Etapa 6. Evaluarea

6.1. Se elaborează criteriile de evaluare pentru fiecare proiect separat.

6.2. Se prezintă proiectul la o ședință comună a grupului de coordonare și echipei de implementare. Se efectuează evaluarea proiectului conform criteriilor stabilite cu calificativele: satisfăcător, bine, foarte bine, excelent.

Etapa 7. Încheierea proiectului. Prezentarea publică a proiectului STEAM realizat

7.1. Etapa respectivă are drept scop informarea și promovarea la nivel de instituție și comunitate a rezultatelor obținute în cadrul proiectului. Se stabilește ziua, ora privind încheierea proiectului. Se întocmește lista invitaților.

7.2. Se elaborează agenda evenimentului. Se stabilește lista vorbitorilor și subiectele care vor fi abordate. În cadrul evenimentului vor fi prezentate rezultatele obținute, activitățile desfășurate și aportul fiecărui membru implicat în procesul de implementare a proiectului.

III. CONCLUZII ŞI RECOMANDĂRI PRIVIND IMPLEMENTAREA PROIECTULUI

Etapa 8. Concluzii şi recomandări metodice

Se face o analiză succintă a procesului de implementare a proiectului (problemele identificate, soluțiile găsite etc.) și se punctează recomandările metodologice privind eficientizarea procesului de implementare a proiectului.

MODEL DE PROIECT STEAM LA DISCIPLINA BIOLOGIE

TEMA: Simfonia cronometrului vegetal și perfecțiunea naturii

Etapa 1. Etapa de pregătire și organizare

Model de ordin

IP Gimnaziul/Liceul Teoretic „_____”, municipiu/localitate

ORDIN

_____ nr. _____

Cu privire la lansarea Proiectului „Simfonia cronometrului vegetal și perfecțiunea naturii”, respectiv desemnarea profesorilor și elevilor implicați, discutat la Comisia metodică Matematică și Științe / Consiliul profesoral, proces-verbal din _____ nr. _____.

DECIZIE:

Se aprobă lansarea proiectului cu tema „Simfonia cronometrului vegetal și perfecțiunea naturii” în cadrul IP Gimnaziul/Liceul Teoretic _____, cu implicarea nemijlocită a cadrelor didactice și a elevilor, conform planificărilor și etapelor proiectului descrise în regulamentul proiectului anexat acestui ordin.

Se desemnează următorii profesori pentru coordonarea și implementarea proiectului:

Nume, prenume – profesor de biologie și coordonatorul proiectului;

Nume, prenume – profesor de chimie;

Nume, prenume – profesor de geografie;

Nume, prenume – profesor de fizică;

Nume, prenume – profesor de informatică;

Nume, prenume – profesor de educație muzicală;

Nume, prenume – profesor de arte plastice, educație tehnologică.

Se implică în realizarea proiectului elevii claselor a X-XII-a.

Echipa de proiect formată din profesori și elevi va fi responsabilă de implementarea etapelor proiectului conform calendarului. Toate activitățile derulate în cadrul proiectului vor ține cont de recomandările curriculumului școlar. Proiectul se va desfășura pe durata semestrului II de studii, conform programului stabilit de coordonatorul și profesorii implicați în proiect.

Profesorul coordonator va prezenta raportul final de realizare a proiectului în cadrul Consiliului școlar, evidențiind rezultatele și impactul acestuia asupra elevilor și a comunității școlare.

Prezenta ordonanță intră în vigoare în data emiterii și va fi adusă la cunoștința cadrelor didactice, elevilor și părinților implicați în proiect.

Data:

Director al Gimnaziului/Liceului (denumirea instituției)
(Nume, prenume director)
Semnătura și ștampila școlii

Componența grupului profesoral de ghidare
în cadrul proiectului (aprobat de directorul instituției)

Nr.	***Profesorii implicați***	***Funcția/activitatea în cadrul proiectului***
1.	Profesorul de biologie	Va organiza și desfășura activități de informare, cercetare și realizare a produsului din cadrul proiectului tematic STEAM cu privire la specificul morfologic, anatomic și fiziologic al plantelor în ciclul circadian: ✓ absorbția și asimilarea energiei solare de către plante; ✓ efectul fiziologic al anumitor părți ale spectrului luminii asupra plantelor; ✓ tipuri de plante în raport cu lumina; ✓ ritmurile zilnice de iluminare; ✓ extinderea conceptului de sensibilitate la lumină în raport cu plantele; ✓ deschiderea florilor în raport cu ritmul de iluminare a plantelor. În calitate de coordonator, profesorul de biologie va asigura posibilități de conlucrare cu membrii proiectului pentru a respecta etapele și obiectivele preconizate.
2.	Profesorul de chimie	Va ghida elevii, oferindu-le cunoștințele necesare descrierii proceselor fiziologice ale plantelor în anumite etape ale ciclului circadian. Totodată, conform scopului, va propune soluții de integrare a informației din domeniul chimiei în realizarea unui produs final funcțional. Rezultatele se vor axa pe reacțiile chimice care au loc în plante (faza de lumină și de întuneric a procesului de fotosinteză) și pe structura chimică a unor pigmenți care determină culoarea florilor.
3.	Profesorul de fizică	Va contribui la aplicarea în practică a informației despre efectele luminii asupra ritmului circadian al plantelor și sincronizarea acestora cu ceasul

		biologic al fiecărei specii analizate. Informația relevantă proiectului tematic va elucida influența directă a factorilor de mediu asupra ciclului diurn și nocturn la plante. La fel, va informa referitor la specificul fizic al sunetului, responsabil de senzația auzului muzical la om. În îndrumarea elevilor se va referi la gama de unde luminoase percepute de plante și oameni, la fel, la descrierea efectelor undelor din spectrul luminii asupra plantelor.
4.	Profesorul de geografie	Va prezenta informația despre mișcarea de rotație a Pământului în jurul axei sale prin acțiunea gravitației. Mișcarea de rotație a Pământului durează 24 de ore, ceea ce permite măsurarea timpului pe tot parcursul ciclului circadian. Ulterior, va consulta și ghida membrii grupului orientându-se spre efectele mișcării de rotație a Pământului asupra organismelor vii și determinarea elementelor geografice în produsul proiectului dat.
5.	Profesorul de educație muzicală	Va identifica genurile de muzică prin analiza, descrierea și manifestarea sensibilității plantelor față de ele. Ulterior, va informa despre specificul compozițiilor muzicale care pot fi reprezentate în produsul final, corespunzător denumirii: „Simfonia cronometrului vegetal și perfecțiunea naturii”.
6.	Profesorul de informatică	Va ghida membrii grupului în aplicarea instrumentelor TIC și a programelor digitale, necesare obținerii rezultatelor inovative din cadrul proiectului.
7.	Profesorul de educație tehnologică	Va monitoriza procesul de utilizare și gestionare a unor instrumente și mașini tehnologice, programe digitale, materiale precum și date științifice pentru a realiza produsul sau pentru a trage o concluzie ce ține de subiectele abordate în proiect.

Componența echipelor de elevi și funcția acestora în cadrul proiectului

Nr.	***Elevii implicați***	***Funcția în cadrul proiectului***
1.	Elevii responsabili de ***domeniul științe***	Cercetarea informației necesare proiectului tematic și identificarea posibilităților de aplicare a materialului documentat în conceptul STEAM. Consultațiile cu profesorii specialiști îi va determina să elucideze caracterul inovativ, creativ și original al produsului așteptat.
2.	Elevii responsabili de ***domeniul tehnologie***	Identificarea instrumentelor, programelor digitale, diverselor materiale în care vor putea aplica date științifice pentru a îndeplini proiectul: „Floarea-soarelui, construcțiile heliotropice și orașul viitorului”.
3.	Elevii responsabili de ***domeniul inginerie***	Aplicarea cunoștințelor necesare în proiectarea, executarea unor structuri sau funcții capabile să furnizeze rezultate, produse, procese și efecte predefinite conform unor așteptări predictibile și controlabile cu privire la proiectul tematic.

4.	Elevii responsabili de ***domeniile arte și muzică***	Exprimarea profundă a esenței proiectului, care va desemna rezultate bazate pe cunoștințe, exercițiu, percepție, imaginație și intuiție. La elaborarea produsului se va ține cont de setul de valori care induce anumite sentimente, idei, senzații sau o trăire în modul cel mai eficient posibil pentru modele cu o arhitectură modernă și utilă.
5.	Elevii responsabili de ***domeniul matematică***	Aplicarea cunoștințelor din domeniul matematicii care vor prezenta o serie de soluții ce țin de specificul proiectului STEAM. Produsul va exterioriza relațiile cantitative și calitative, spațiu și schimbare, iar modelul funcțional va indica rezultatul investigării anumitor proprietăți ale structurilor abstracte abordate matematic.

Model. Termenele de realizare a activităților preconizate în cadrul proiectului

Nr.	***Etapele proiectului***	***Termene***	***Activități preconizate***
1.	Etapa de inițiere a ideii proiectului tematic	16.01-31.01.2023	✓ Lansarea ideii ✓ Formarea grupului de lucru ✓ Pregătirea și documentarea proiectului ✓ Elaborarea criteriilor de evaluare
2.	Etapa de informare	01.02-28.02.2023	✓ Informarea elevilor implicați în proiect ✓ Informarea comunității școlare despre desfășurarea proiectului, necesitatea și importanța lui
3.	Etapa de planificare	01.03-15.03.2023	✓ Formarea grupurilor de lucru ✓ Realizarea agendei proiectului ✓ Repartizarea sarcinilor ✓ Identificarea resurselor necesare proiectului
4.	Etapa de implementare	15.03-15.04.2023	✓ Cercetarea științifică asupra problemei ✓ Lucrul asupra produsului ✓ Prezentarea produsului
5.	Etapa de evaluare	01.05-15.05.2023	✓ Autoevaluarea ✓ Evaluarea în cadrul grupului de lucru ✓ Evaluarea în cadrul grupului de profesori coordonatori
6.	Etapa de încheiere/ finalizare a proiectului	15.05-30.05.2023	✓ Raportul în cadrul comisiilor metodice ✓ Raportul în cadrul Consiliului profesoral

Etapa 2. Etapa de inițiere și informare a elevilor implicați privind scopul și metodele de realizare a proiectului

Model. Descrierea succintă a proiectului: scopul, obiectivele, activitățile etc.

Tema: *Simfonia cronometrului vegetal și perfecțiunea naturii*

Argument. Proiectul STEAM „Simfonia cronometrului vegetal și perfecțiunea naturii" dezvoltă competențele specifice ale disciplinei biologie prin posibilități de a identifica unele particularități morfologice, anatomice și fiziologice, specifice, ale plantelor în ciclul circadian, în corespundere cu reacțiile chimice care au loc în plante (faza de lumină și de întuneric a procesului de fotosinteză) și cu structurile chimice ale unor pigmenți care determină culoarea florilor, dependente de factorii fizici, geografici etc. Abordarea holistică permite elaborarea unor produse sincronizate cu percepțiile imaginative ale unor genuri muzicale, trasate prin prisma conceptului STEAM.

Scopul proiectului: analiza și cercetarea proceselor morfo-structurale și funcționale ale unor specii de plante spontane și de cultură, abordarea holistică a acestora în diverse domenii ale artei, ingineriei, tehnologiei, matematicii, în beneficiul societății.

Obiectivele proiectului:

- ✓ identificarea speciilor de plante, care, după perioada de deschidere a mugurelui floral, pot fi utilizate la realizarea unui ceasornic floral;
- ✓ înțelegerea semnificației deschiderii florilor în diferite momente ale zilei și rolul important al polenizării lor;
- ✓ înțelegerea aspectului de sensibilitate a creșterii plantelor în raport cu diferite genuri de muzică (melosensibilitatea plantelor, sau agroacustica) pe parcursul zilei;
- ✓ determinarea unor posibilități tehnologice de implementare a unor specii de plante cultivate, melosensibile, în procesul de creștere și cu un randament sporit de productivitate.

Activitățile planificate

- ✓ Generalizarea informației necesare pentru planificarea și realizarea proiectului STEAM „Simfonia cronometrului vegetal și perfecțiunea naturii" cu ajutorul resurselor disponibile.
- ✓ Îndeplinirea obiectivelor și sarcinilor preconizate reieșind din resursele disponibile. Acestea, fiind clar definite, se repartizează între membrii grupului, care le vor realiza printr-o colaborare eficientă.

- ✓ Rezolvarea unei situații-problemă identificate în cadrul proiectului respectiv. Profesorii responsabili de domeniile științifice discută dacă este necesară modificarea strategiilor de rezolvare a situației create.
- ✓ Atitudinea responsabilă a membrilor proiectului referitoare la activitățile creative din planul de acțiune.
- ✓ Verificarea de sine stătătoare a rezultatelor obținute în cadrul proiectului. Profesorii consultă membrii grupelor de participanți.
- ✓ Evaluarea procesului și rezultatelor obținute pentru a exclude lacunele posibile și aprecierea calității produsului final din cadrul proiectului.

Produse așteptate de la participanții proiectului

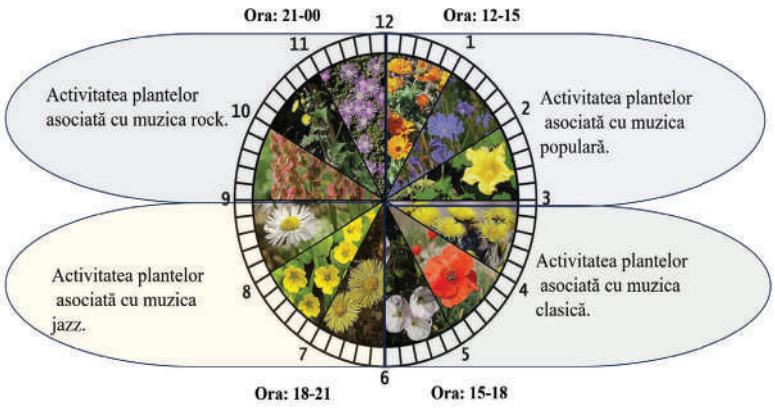
Materiale, obiecte rezultate în urma proiectului tematic „Simfonia cronometrului vegetal și perfecțiunea naturii” și prezentarea funcționalității acestora (figura 5.1. A, B, C):



A



B



C

Figura 5.1. Exemple de modele presupuse în cadrul proiectului STEAM „Simfonia cronometrului vegetal și perfecțiunea naturii”

Rezultate ale cercetării științifice privind tema proiectului:

- ✓ realizarea activităților preconizate în cadrul proiectului;
- ✓ identificarea speciilor de plante care pot fi utile la realizarea unui ceasornic floral;
- ✓ dezvoltarea competențelor interdisciplinare ale elevilor și a performanțelor lor în faza de cercetare;
- ✓ analiza informațiilor și identificarea modului în care aceste resurse contribuie la educația, cultura și dezvoltarea elevilor;
- ✓ utilitatea produsului STEAM realizat în diverse domenii de activitate umană.

Domeniile de activitate umană vizate în proiect: agricultură, artă, inginerie, medicină, mecanică, industrie, robotică etc.

Etapa 3. Lansarea proiectului

AVIZ

pentru elevii și cadrele didactice din (*denumirea completă a instituției de învățământ*) interesate de cunoașterea aspectelor inovative ale științei (biologiei), tehnologiei, ingineriei, matematicii, artelor; propunem să-și valorifice propriile capacități în cadrul proiectului

STEAM „Simfonia cronometrului vegetal și perfecțiunea naturii"

Perioada desfășurării proiectului: 15.01.2023 – 30.05.2023

Scopul proiectului: analiza și cercetarea proceselor morfo-structurale și funcționale ale unor specii de plante spontane și de cultură și abordarea holistică a acestora în diverse domenii ale artei, ingineriei, tehnologiei, matematicii, în beneficiul societății.

Așteptările în cadrul proiectului:

1. formarea competențelor de învățare valorificate prin participare activă și interactivă;
2. dezvoltarea relației profesor-elev/școală-familie-societate;
3. formarea unor relații receptive, deschise spre creativitate și inovații;
4. elaborarea unor idei și produse STEAM utile și funcționale;
5. continuitatea ideilor inovative în diverse domenii ale vieții etc.

Condiții de participare

- ✓ Elevii doritori din clasele de gimnaziu/liceu se înscriu la profesorul coordonator (nume, prenume).
- ✓ Echipele de participanți vor respecta cerințele impuse de proiectul tematic.
- ✓ Produsul final este rezultatul muncii de echipă a tuturor membrilor proiectului.

Nu rataţi şansa de a vă implica în explorarea și dezvoltarea principiilor educației STEAM *pentru o dezvoltare durabilă și o societate prosperă!*

Vă așteptăm cu drag!

Coordonatorii proiectului STEAM „Simfonia cronometrului vegetal și perfecțiunea naturii"

Model

AGENDA

lansării proiectului STEAM

„Simfonia cronometrului vegetal și perfecțiunea naturii”

1. Cuvânt introductiv din partea conducerii liceului
2. Prezentarea cerințelor asupra aspectelor științifice ale proiectului de către profesorii din domeniul:
   - ✓ biologiei (numele, prenumele profesorului);
   - ✓ chimiei (numele, prenumele profesorului);
   - ✓ fizicii (numele, prenumele profesorului);
   - ✓ geografiei (numele, prenumele profesorului);
   - ✓ muzicii, artelor (numele, prenumele profesorului);
   - ✓ informaticii (numele, prenumele profesorului);
   - ✓ educației tehnologice (numele, prenumele profesorului).

Data: 30.01.2023

Etapa 4. Perioada de documentare

Model. Repartizarea sarcinilor pe săptămâni și termenele de realizare a acestora

Etapele	*Termenele de îndeplinire*	*Sarcinile concrete*
Etapa de documentare	16.01.2023 – 23.01.2023	✓ Documentare asupra surselor ce țin de identificarea și cercetarea informației existente necesare proiectului ✓ Schițarea unui program de lucru cu sursele informative aplicate în etapele de realizare a proiectului, până la încheierea acestuia
	24.01.2023 – 27.01.2023	✓ Selectarea surselor pentru cercetarea informației tematice relevante conceptului de proiect
	28.01.2023 – 03.02.2023	✓ Studierea surselor pe care le vor grupa conform domeniilor tematice ale proiectului. La fel, vor studia detaliat sursele grupate pentru a putea deduce ipoteze de cercetare în cadrul proiectului STEAM
	04.02.2023 – 07.02.2023	✓ Utilizarea surselor documentate pentru definitivarea structurii finale a produsului așteptat de la proiect
Etapa de realizare	08.02.2023 – 16.04.2023	✓ Echipa de proiect va ține cont de aplicarea efectivă a graficului de execuție a proiectului prin desfășurarea activităților prevăzute, conform programării scopurilor definite anterior. Acest moment va fi posibil prin aplicarea

		celor mai eficiente instrumente și tehnici. Apoi, va avea loc evaluarea și testarea rezultatelor obținute.
Etapa de prezentare	17.04.2023 – 28.04.2023	✓ Echipele de proiect vor prezenta rezultatele obținute după un algoritm prestabilit de coordonatorii proiectului. ✓ Structura algoritmului va fi relevantă criteriilor de evaluare, iar momentul prezentării se va desfășura în prezența doritorilor și a persoanelor responsabile de etapele proiectului. ✓ Produsele prezentate pot fi susținute cu o galerie de creativitate a grupelor de elevi, pentru a evidenția caracterul atractiv și motivațional al proiectului STEAM.

Model. Elaborarea jurnalului de proiect

Nr.	***Criterii***	***Notițe***
1.	Obiectivele și planificarea etapelor de proiect	Elevii participanți planifică etapele conform obiectivelor trasate în proiect. Identifică strategiile de realizare a proiectului „Simfonia cronometrului vegetal și perfecțiunea naturii”, stabilesc termenii relevanți etapelor planificate.
2.	Sugestii asupra proiectului	Sugestiile și precizările oportune la realizarea proiectului vor fi scrise de către elevi cu scopul de a individualiza produsul final cu elemente de creativitate și autenticitate.
3.	Acțiuni de implementare	Etapele prefigurate ale proiectului tematic vor fi detaliate cu acțiuni eficiente pentru a respecta toate condițiile de realizare. Elevii își vor nota viziunea personală și cea de grup, vor cere, ori de câte ori este necesar, părerea fiecărui participant.
4.	Rezultate preliminare ale proiectului	Rezultatele obținute din etapele proiectului vor fi scrise sistematic, pentru a identifica modalități de îmbunătățire sau a compara gradul de eficiență a strategiilor întreprinse.
5.	Elemente interdisciplinare	Elevii vor nota elementele interdisciplinare ale proiectului, care stau la baza elaborării produsului STEAM.
6.	Contribuții personale la proiect	În urma unei autoevaluări obiective, elevii își vor nota contribuțiile personale la realizarea proiectului. La fel, va compara gradul personal de implicare în raport cu cel al colegilor.
7.	Aplicabilitatea experienței obținute din proiect	La finele proiectului, fiecare participant își va trasa direcția de perspectivă a competențelor valorificate. Experiența obținută le va ajuta elevilor să se orienteze spre viitoarea specialitate.

Etapa 5. Perioada de implementare

Model de program, săptămânile nr. 1 și nr. 2, 15.01.23-25.01.23

Data, ora	Elevii	Profesorii	Subiectul	Rezultatul *s-a reușit/nu s-a reușit*
15.01.2023 14.30-15.15	E1, E5, E6	Profesor de biologie	Instructaj informativ cu privire la lansarea proiectului	Da/nu
16.01.2023 14.30-15.15	E1, E5, E6	Profesorul de biologie	Discuții privind rezultatul cercetat	Da/nu
17.01.2023 14.30-15.15	E3, E2	Profesor de chimie	Instructaj informativ cu privire la lansarea proiectului	Da/nu
18.01.2023 14.30-15.15	E3, E2	Profesor de chimie	Discuții privind rezultatul cercetat	Da/nu
19.01.2023 14.30-15.15	E4, E7	Profesor de fizică	Instructaj informativ cu privire la lansarea proiectului	Da/nu
20.01.2023 14.30-15.15	E4, E7	Profesor de fizică	Discuții privind rezultatul cercetat	Da/nu
21.01.2023 14.30-15.15	E8, E9	Profesor de geografie	Instructaj informativ cu privire la lansarea proiectului	Da/nu
22.01.2023 14.30-15.15	E8, E9	Profesor de geografie	Discuții privind rezultatul cercetat	Da/nu
23.01.2023 14.30-15.15	C1, C5, C8	Profesor de educație muzicală	Instructaj informativ cu privire la lansarea proiectului	Da/nu
24.01.2023 14.30-15.15	D3, D7, D9, D5	Profesor de informatică	Instructaj informativ cu privire la lansarea proiectului	Da/nu
25.01.2023 14.30-15.15	C3, C7, C6	Profesor de educație tehnologică	Instructaj informativ cu privire la lansarea proiectului	Da/nu

Model de program, săptămânile nr. 3, nr. 4, nr. 5, 29.01.23-16.02.23

Data, ora	Elevii	Profesorii	Subiectul	Rezultatul *s-a reușit/nu s-a reușit*
29.01.2023 14.30-15.15	E1, E5, E6	Profesor de biologie	Cercetarea informației necesare din biologie la proiectul tematic	Da/nu

30.01.2023 14.30-15.15	E1, E5, E6	Profesorul de biologie	Identificarea posibilităților de aplicare a materialului documentat în conceptul STEAM	Da/nu
31.01.2023 14.30-15.15	E3, E2	Profesor de chimie	Cercetarea informației necesare din chimie la proiectul tematic	Da/nu
01.02.2023 14.30-15.15	E3, E2	Profesor de chimie	Identificarea posibilităților de aplicare a materialului documentat în conceptul STEAM	Da/nu
02.02.2023 14.30-15.15	E4, E7	Profesor de fizică	Cercetarea informației necesare din fizică la proiectul tematic	Da/nu
05.02.2023 14.30-15.15	E4, E7	Profesor de fizică	Identificarea posibilităților de aplicare a materialului documentat în conceptul STEAM	Da/nu
06.02.2023 14.30-15.15	E8, E9	Profesor de geografie	Cercetarea informației necesare din geografie la proiectul tematic	Da/nu
07.02.2023 14.30-15.15	E8, E9	Profesor de geografie	Identificarea posibilităților de aplicare a materialului documentat în conceptul STEAM	Da/nu
08.02.2023 14.30-15.15	C1, C5, C8	Profesor de educație muzicală	Cercetarea informației necesare din domeniul muzical la proiectul tematic	Da/nu
09.02.2023 14.30-15.15	C1, C5, C8	Profesor de educație muzicală	Identificarea posibilităților de aplicare a materialului documentat în conceptul STEAM	Da/nu
12.02.2023 14.30-15.15	D3, D7, D9, D5	Profesor de informatică	Cercetarea informației necesare din informatică la proiectul tematic	Da/nu
13.02.2023 14.30-15.15	D3, D7, D9, D5	Profesor de informatică	Identificarea posibilităților de aplicare a materialului documentat în conceptul STEAM	Da/nu
14.02.2023 14.30-15.15	C3, C7, C6	Profesor de educație tehnologică	Cercetarea informației necesare la proiectul tematic	Da/nu

15.02.2023 14.30-15.15	C3, C7, C6	Profesor de educație tehnologică	Identificarea posibilităților de aplicare a materialului documentat în conceptul STEAM	Da/nu
16.02.2023 14.30-15.15	C3, C7, C6	Profesor de educație tehnologică	Discuții privind rezultatul obținut	Da/nu

Model de program, săptămânile nr. 6, nr. 7, nr. 8, 19.02.23-08.03.23

Data, ora	**Elevii**	**Profesorii**	**Subiectul**	**Rezultatul** *s-a reușit/nu s-a reușit*
19.02.2023 14.30-15.15	E1, E5, E6	Profesor de biologie	Absorbția și asimilarea energiei solare de către plante	Da/nu
20.02.2023 14.30-15.15	E1, E5, E6	Profesor de biologie	Efectul fiziologic al anumitor părți ale spectrului luminii asupra plantelor	Da/nu
21.02.2023 14.30-15.15	E3, E2	Profesor de chimie	Consultații cu privire la procesele fiziologice ale plantelor în anumite etape ale ciclului circadian	Da/nu
22.02.2023 14.30-15.15	E3, E2	Profesor de chimie	Soluții de integrare a informației din domeniul chimiei la realizarea unui produs final funcțional	Da/nu
23.02.2023 14.30-15.15	E4, E7	Profesor de fizică	Consultații privitor la aplicarea în practică a informației despre efectele luminii asupra ritmului circadian al plantelor	Da/nu
26.02.2023 14.30-15.15	E4, E7	Profesor de fizică	Sincronizarea cu ceasul biologic al fiecărei specii analizate	Da/nu
27.02.2023 14.30-15.15	E8, E9	Profesor de geografie	Consultații despre mișcarea de rotație a Pământului în jurul axei sale prin acțiunea gravitației	Da/nu
28.02.2023 14.30-15.15	E8, E9	Profesor de geografie	Efectele mișcării de rotație a Pământului asupra organismelor vii	Da/nu
29.02.2023 14.30-15.15	C1, C5, C8	Profesor de educație muzicală	Familiarizarea cu specificul compoziției muzicale instrumentale care poate fi reprezentată în produsul final corespunzător denumirii	Da/nu

			„Simfonia cronometrului vegetal și perfecțiunea naturii”	
01.03.2023 14.30-15.15	C1, C5, C8	Profesor de educație muzicală	Identificarea simfoniilor care vor întruchipa aspectele subînțelese ale speciilor de flori dominante în proiectul STEAM	Da/nu
04.03.2023 14.30-15.15	D3, D7, D9, D5	Profesor de informatică	Consultații referitor la aplicarea instrumentelor TIC și a programelor digitale în proiectele STEAM	Da/nu
05.03.2023 14.30-15.15	D3, D7, D9, D5	Profesor de informatică	Aspecte de reprezentare a ceasornicului biologic vegetal	Da/nu
06.03.2023 14.30-15.15	C3, C7, C6	Profesor de educație tehnologică	Ghidarea specifică în realizarea de proiecte STEAM	Da/nu
07.03.2023 14.30-15.15	C3, C7, C6	Profesor de educație tehnologică	Aspecte de modelare a cronometrului vegetal	Da/nu
08.03.2023 14.30-15.15	C3, C7, C6	Profesor de educație tehnologică	Discuții privind rezultatul obținut	Da/nu

Model de program săptămânile nr. 9, nr. 10, nr. 11, 11.03.23-27.03.23

Data, ora	**Elevii**	**Profesorii**	**Subiectul**	**Rezultatul** **s-a reușit/nu s-a reușit**
11.03.2023 14.30-15.15	E1, E5, E6	Profesor de biologie	Tipuri de plante în raport cu lumina	Da/nu
12.03.2023 14.30-15.15	E1, E5, E6	Profesor de biologie	Ritmurile zilnice de iluminare	Da/nu
13.03.2023 14.30-15.15	E3, E2	Profesor de chimie	Reacțiile chimice ale fazei de lumină care au loc în plante în rezultatul fotosintezei	Da/nu
14.03.2023 14.30-15.15	E3, E2	Profesor de chimie	Reacțiile chimice ale fazei de întuneric care au loc în plante în rezultatul fotosintezei	Da/nu
15.03.2023 14.30-15.15	E4, E7	Profesor de fizică	Elucidarea influenței factorilor de mediu asupra ciclului diurn și nocturn la plante	Da/nu

18.03.2023 14.30-15.15	E4, E7	Profesor de fizică	Specificul fizic al sunetului ca fenomen din aer, responsabil de senzația auzului muzical la om	Da/nu
19.03.2023 14.30-15.15	E8, E9	Profesor de geografie	Consultații despre efectele mișcării de rotație a Pământului asupra organismelor vii	Da/nu
20.03.2023 14.30-15.15	E8, E9	Profesor de geografie	Discuții privind rezultatul cercetat	Da/nu
21.03.2023 14.30-15.15	C1, C5, C8	Profesor de educație muzicală	Analiza, descrierea și manifestarea sensibilității plantelor ce înfloresc dimineața la sunetul muzicii	Da/nu
22.03.2023 14.30-15.15	C1, C5, C8	Profesor de educație muzicală	Analiza, descrierea și manifestarea sensibilității plantelor ce înfloresc ziua la sunetul muzicii	Da/nu
23.03.2023 14.30-15.15	D3, D7, D9, D5	Profesor de informatică	Reprezentarea digitală a produselor	Da/nu
25.03.2023 14.30-15.15	D3, D7, D9, D5	Profesor de informatică	Modelarea grafică a produselor prezentate de biologi și geografi	Da/nu
26.03.2023 14.30-15.15	C3, C7, C6	Profesor de educație tehnologică	Aspecte de modelare a produselor elaborate de biologi și geografi	Da/nu
27.03.2023 14.30-15.15	C3, C7, C6	Profesor de educație tehnologică	Elaborarea produsului final	Da/nu

Model de program, săptămânile nr. 12, nr. 13, nr. 14, 01.04.23-02.05.23

Data, ora	**Elevii**	**Profesorii**	**Subiectul**	**Rezultatul** **s-a reușit/nu s-a reușit**
01.04.2023 14.30-15.15	E1, E5, E6	Profesor de biologie	Extinderea conceptului de sensibilitate la lumină în raport cu plantele	Da/nu

02.04.2023 14.30-15.15	E1, E5, E6	Profesor de biologie	Deschiderea florilor în raport cu ritmul de iluminare a plantelor	Da/nu
03.04.2023 14.30-15.15	E3, E2	Profesor de chimie	Structura chimică a unor pigmenți care determină culoarea florilor	Da/nu
04.04.2023 14.30-15.15	E3, E2	Profesor de chimie	Rolul pigmenților în orientarea cronometrului vegetal	Da/nu
05.04.2023 14.30-15.15	E4, E7	Profesor de fizică	Gama de unde luminoase percepute de plante și oameni	Da/nu
08.04.2023 14.30-15.15	E4, E7	Profesor de fizică	Descrierea efectelor undelor din spectrul luminii asupra plantelor	Da/nu
09.04.2023 14.30-15.15	E8, E9	Profesor de geografie	Determinarea elementelor geografice în produsul proiectului STEAM	Da/nu
10.04.2023 14.30-15.15	E8, E9	Profesor de geografie	Discuții privind rezultatul cercetat	Da/nu
11.04.2023 14.30-15.15	C1, C5, C8	Profesor de educație muzicală	Analiza, descrierea și manifestarea sensibilității plantelor ce înfloresc noaptea la sunetul muzicii	Da/nu
12.04.2023 14.30-15.15	C1, C5, C8	Profesor de educație muzicală	Discuții privind rezultatul cercetat	Da/nu
13.04.2023 14.30-15.15	D3, D7, D9, D5	Profesor de informatică	Reprezentarea digitală a produselor	Da/nu

14.04.2023 14.30-15.15	D3, D7, D9, D5	Profesor de informatică	Modelarea grafică a produselor prezentate de chimie și fizică	Da/nu
15.04.2023 14.30-15.15	D3, D7, D9, D5	Profesor de informatică	Modelarea grafică a produselor obținute prin intermediul muzicii	Da/nu
01.05.2023 14.30-15.15	C3, C7, C6	Profesor de educație tehnologică	Aspecte de modelare a produselor elaborate de fizicieni și chimiști	Da/nu
02.05.2023 14.30-15.15	C3, C7, C6	Profesor de educație tehnologică	Elaborarea produsului final	Da/nu

Model de program, săptămânile nr. 15, nr. 16, nr. 17, 06.05.23-24.05.23

Data, ora	**Elevii**	**Profesorii**	**Subiectul**	**Rezultatul** **s-a reușit/nu s-a reușit**
06.05.2023 14.30-15.15	E1, E5, E6	Profesor de biologie	Realizarea prezentării PPT care va conține rezultatele obținute în baza proiectului	Da/nu
07.05.2023 14.30-15.15	E1, E5, E6	Profesor de biologie	Prezentarea produsului	Da/nu
08.05.2023 14.30-15.15	E3, E2	Profesor de chimie	Realizarea prezentării PPT care va conține rezultatele obținute în baza proiectului	Da/nu
09.05.2023 14.30-15.15	E3, E2	Profesor de chimie	Prezentarea produsului	Da/nu
10.05.2023 14.30-15.15	E4, E7	Profesor de fizică	Realizarea prezentării PPT care va conține rezultatele obținute în baza proiectului	Da/nu
13.05.2023 14.30-15.15	E4, E7	Profesor de fizică	Prezentarea produsului	Da/nu

14.05.2023 14.30-15.15	E8, E9	Profesor de geografie	Realizarea prezentării PPT care va conține rezultatele obținute	Da/nu
15.05.2023 14.30-15.15	E8, E9	Profesor de geografie	Prezentarea produsului	Da/nu
16.05.2023 14.30-15.15	C1, C5, C8	Profesor de educație muzicală	Prezentarea produsului	Da/nu
17.05.2023 14.30-15.15	C1, C5, C8	Profesor de educație muzicală	Evaluarea produsului	Da/nu
20.05.2023 14.30-15.15	D3, D7, D9, D5	Profesor de informatică	Realizarea de modele grafice la tema proiectului	Da/nu
21.05.2023 14.30-15.15	D3, D7, D9, D5	Profesor de informatică	Prezentarea produsului	Da/nu
22.05.2023 14.30-15.15	C3, C7, C6	Profesor de educație tehnologică	Evaluarea produsului	Da/nu
23.05.2023 14.30-15.15	Încheierea proiectului	Comisiile metodice	Raportul în cadrul comisiilor metodice	Da/nu
24.05.2023	Finalizarea proiectului	Consiliu profesoral	Raportul în cadrul consiliului profesoral	Da/nu

Model de raport integral elaborat

Introducere

O proprietate a naturii vii este ciclicitatea majorității proceselor din interiorul ei. Viața pe Terra, sub toate formele ei de manifestare, de la celulă la biosferă, este supusă anumitor ritmuri. Ritmicitatea proceselor biologice stă la baza activității vitale a plantelor, animalelor, inclusiv a organismului uman. Ritmurile biologice au fost evidențiate la nivel biochimic, celular de organe și la nivelul organismului ca un tot întreg. Concordanța lor după parametrii provizorii determină funcționarea normală a tuturor sistemelor care asigură viața.

Plantele au un cronometru intern cunoscut sub numele de ceas circadian, care anticipează indicii de mediu, cum ar fi lumina, temperatura și reglează ritmicitatea fotoperiodică pentru creșterea și mișcarea lor. Sincronizarea ritmurilor depinde de interacțiunea dintre semnalul extern

al sistemelor înconjurătoare și cele interne ale organismului. Proiectul „Simfonia cronometrului vegetal și perfecțiunea naturii" este o experiență de învățare interdisciplinară care transformă clasa într-un atelier de creație, în care imaginația, originalitatea și cunoașterea motivează diverse activități realizate pe parcursul desfășurării proiectului, având un impact creativ asupra elevilor, aplicând cunoștințele STEAM.

Metodologia aplicată implică promovarea colaborării între elevi și profesori și evaluarea constantă a progresului pentru a asigura o învățare eficientă și inovatoare. Prin această abordare, proiectul dezvoltă competențele STEAM și stimulează creativitatea.

Scopul proiectului: analiza și cercetarea proceselor morfo-structurale și funcționale ale unor specii de plante spontane și de cultură și abordarea holistică a acestora în diverse domenii ale artei, ingineriei, tehnologiei, matematicii, în beneficiul societății.

Obiectivele proiectului

- ✓ Identificarea speciilor de plante, care, după perioada de deschidere a mugurelui floral, pot fi utilizate la realizarea unui ceasornic floral.
- ✓ Înțelegerea semnificației deschiderii florilor în diferite momente ale zilei și rolul important al polenizării lor.
- ✓ Înțelegerea aspectului de sensibilitate a creșterii plantelor în raport cu diferite genuri de muzică (melosensibilitatea plantelor, sau agroacustica) pe parcursul duratei zilei.
- ✓ Determinarea unor posibilități tehnologice de implementare a unor specii de plante cultivate, melosensibile, în procesul de creștere și cu un randament sporit de productivitate.

Activitatea 1. Identificarea speciilor de plante, care pot fi utile la realizarea unui ceasornic floral

Elevii E4 și E7 din echipa fizicienilor au arătat succint rolul factorului de lumină în viața plantelor, evidențiind că lumina are diferite intensități și, în funcție de lungimea de undă, corespunde anumitor culori. Totodată, lumina influențează: procesul de fotosinteză, ca sursă energetică; viteza și direcția creșterii plantelor; procesele de diferențiere din cadrul celulelor și țesuturilor vegetale (ex., formarea clorofilei), precum și formarea organelor vegetale aeriene (frunze de lumină și frunze de umbră); fazele de activitate și cele de repaus ale organismelor (ex., active ziua sau noaptea); viteza dezvoltării individuale a unor organisme (ex., plante de zi scurtă sau lungă, fotoperiodismul).

Elevii E1, E5, E6 din echipa științe (biologie) au evidențiat succint istoricul dezvoltării ceasornicului biologic printr-o comunicare PPT, caracterizând succint fiecare element al imaginii de mai jos (figura 5.2).



Figura 5.2. Istoricul dezvoltării ceasornicului biologic

1. Primele idei al lui Carl von Linné (1751) referitoare la „ceasul floral", care enumera până la 46 de plante, uneori cunoscute sub numele de „flori de cadran"; 2. Ceasornicul lui Line (1784) elaborat după ce a observat că diferite plante își deschid florile la diferite ore ale zilei și într-un mod foarte regulat, Line a început să investigheze ritmurile biologice ale plantelor și s-a întrebat dacă ar fi posibil să se folosească acest fapt pentru a spune cu acuratețe orice oră din cele 24; 3. Primul ceas floral funcțional din Anglia (1907) includea aproximativ 10.000 de plante; 4. Ceasornicul floral din Grădina Botanică din Missouri, SUA (2009), includea aproximativ 80.000 plante.

Inspirându-se de cele cunoscute și motivați de a elabora un ceas biologic, echipa Științe a examinat diferite plante din curtea școlii, inclusiv poze cu specii de plante răspândite la noi cu scopul de a elabora un ceas biologic asemănător celui redat în imagine. În acest context, elevii au făcut cunoștință cu particularitățile morfologice și perioada de deschidere a florilor la următoarele specii de plante: *Cichorium intybus; Cucurbita pepo; Tussilago farfara, Papaver rhoeas; Convolvulus arvensis; Calendula officinalis; Primula veris; Bellis perennis; Rumex acetosa; Sonchus arvensis; Hieracium pilosella; Caltha palustris; Oxalis stricta; Ornithogalum umbellatum; Delosperma sp*. (figura 5.3).



Fig. 5.3. Specii de plante care pot fi folosite la elaborarea unui ceas biologic

Elevii din echipa științe au tras următoarele concluzii: florile din grădină nu sunt doar frumoase prin varietatea de forme, culoare și arome, dar pot îndeplini prin deschiderea florilor și funcția de ceasornic, arătând cât este ora. Gradul de deschidere a florilor poate să ofere atât informații despre momentul zilei, cât și despre vreme. Or, aceasta are o mare importanță pentru polenizarea plantelor.

Elevii E8, E9 din echipa geografilor au completat informația colegilor din echipa științe cu următoarele: deschiderea florilor la orele respective depind de efectele climatice și sezoniere, precum și de diferențele dintre orele de lumină, astfel încât aceleași plante se vor comporta diferit în funcție de locul în care cresc.

Au intervenit și **elevii E3 și E2 din echipa chimiștilor**, care au adus la cunoștință următoarele: se întâlnesc și specii de plante care fac parte din categoria plantelor neutre de zi, la care înflorirea nu pare să fie afectată de durata zilei (de ex., roșii, bumbac, castraveți); plante de zi lungă (de ex., varza, petunia) și plante de zi scurtă (de ex., crizantema, tutunul etc.).

Activitatea 2. Înțelegerea semnificației deschiderii florilor în diferite momente ale zilei și rolul important al polenizării lor

În acest context, elevii din toate echipele au elaborat tabelul de mai jos cu speciile de plante întâlnite la noi, urmate de aspectul morfologic al florii și ora de deschidere a lor.

Tabelul 5.1. Ora de deschidere a speciilor de plante de cultură și spontane de pe teritoriul Republicii Moldova

Denumirea speciei	Morfologia florii	Ora de deschidere	Denumirea speciei	Morfologia florii	Ora de deschidere
Dovleacul (*Cucurbita pepo*)		**5:00**	**Macul (*Papaver rhoeas*)**		**5:00**
Susaiul (*Sonchus arvensis*)		**6:00**	**Cicoarea (*Cichorium intybus*)**		**6:00**
Podbalul (*Tussilago farfara*)		**7:00**	**Vulturica (*Hieracium pilosella*)**		**7:00**

Ciubotica cucului ***(Primula veris)***		**8:00**	**Calcea-calului** ***(Caltha palustris)***		**8:00**
Măcrişul-de-iarbă ***(Oxalis stricta)***		**9:00**	**Margarete (*Bellis perennis)***		**9:00**
Veronica ***(Veronica chamaedry)***		**10:00**	**Luţa** ***(Ornithogalum umbellatum)***		**11:00**

Elevii E1, E5, E6 din echipa științe (biologie) împreună cu elevii E4 și E7 din echipa fizicienilor și elevii E8, E9 din echipa geografilor au analizat și demonstrat, având la bază informațiile obținute din sursele de specialitate, ceasul circadian la planta de floarea-soarelui (*Helianthus annuus*). Plantele tinere de floarea-soarelui urmează soarele de la est la vest în timpul zilei și apoi se reorientează în timpul nopții în poziția inițială pentru a se îndrepta spre est în așteptarea răsăritului. Căile de semnalizare luminoasă stabilesc o rată de bază de creștere a plantei, pe baza luminii disponibile. Inflorescența plantei este cea mai sensibilă la lumină. Ceasul circadian al plantei este influențat de direcția luminii și face ca tulpina să crească mai mult pe o parte decât pe cealaltă. În etapa finală, floarea-soarelui își încheie traseele solare și își întoarce floarea spre est, deoarece se încălzește mai repede dimineața, făcând-o mai atractivă pentru insectele polenizatoare, cum ar fi albinele (figura 5.4).



Figura 5.4. Plante de floarea-soarelui (*Helianthus annuus*), îndreptate spre soare

Elevii implicați au comunicat și despre unele rezultate ale cercetătorilor din SUA, care au afirmat: „Această regularitate de ceasornic a creşterii plantelor de floarea-soarelui și atragerea polenizatorilor ca răspuns la lumină sunt adaptări care s-au format în decursul evoluţiei". Modul de „mișcare" a plantei de floarea-soarelui a servit și ca model bionic în elaborarea unor stații solare, care, la fel ca planta de floarea-soarelui, urmează calea soarelui și își poate alinia panourile solare pentru a genera permanent mai multă energie electrică (figura5.5).



Figura 5.5. Model bionic de stații solare preluat de la planta floarea-soarelui (*Helianthus annuus*)

În rezultat, elevii tuturor echipelor și profesorii de la disciplinele respective au deja trasați pașii principali pentru a obține un produs care să fie atât util (să indice ora deschiderii florii speciilor de plante analizate mai sus, prin atașarea unui mecanism electronic în spatele ceasornicului vegetal), cât și utilizat în scop decorativ.

Activitatea 3. Analiza sensibilității plantelor la muzică (melosensibilitatea plantelor, sau agroacustica) în fincție de perioada zilei

Elevii responsabili de domeniile științe, arte și muzică au comunicat despre cercetătorii indieni care au dovedit experimental că plantele sunt sensibile la muzică. La început, ei au experimentat efectul muzicii asupra unor specii de plante acvatice, constatând că un concert matinal de 25 de minute oferit zilnic plantelor produce o accelerare a mișcării citoplasmatice, care revine la normal după încetarea audiției. Apoi, au trecut la plantele superioare cărora li s-a pus muzică indiană (*Mayamalvagola Raga)* executată la vioară. Audițiile s-au repetat în fiecare dimineață între orele 6:00 și 7:00, timp de 30 de minute. S-a constatat că plantele tratate muzical au crescut cu 50 % mai mult față de plantele martor, prezentând o masă vegetală mai bogată și organe mai viguroase.

La această prezentare au intervenit **și elevi E4 și E7 din echipa fizicienilor**, explicând (figura 5.6) această însușire a plantelor din punct de vedere al fizicii, și anume: plantele nu au organe specializate pentru detectarea sunetelor. Cu toate acestea, ele, ca și animalele care nu au urechi externe, sunt capabile să capteze sunete. Pământul conduce sunetul atât de bine, încât nu este nevoie de urechi pentru a auzi. Vibrația poate fi detectată de toate celulele plantei, datorită prezenței canalelor mecanosensibile. La plante, percepția sunetului este, de asemenea, difuză și nu

este concentrată într-un organ specializat, ca la om. Sunetul este captat de întreaga plantă, de parcă toate părțile ei supraterane și subterane ar fi acoperite de milioane de „urechi mici”. Astfel, ca toate celelalte abilități senzoriale ale plantelor, capacitatea lor de a auzi a evoluat în condițiile lor caracteristice de existență, în care jumătate din plantă (și jumătatea cea mai sensibilă) este sub pământ.

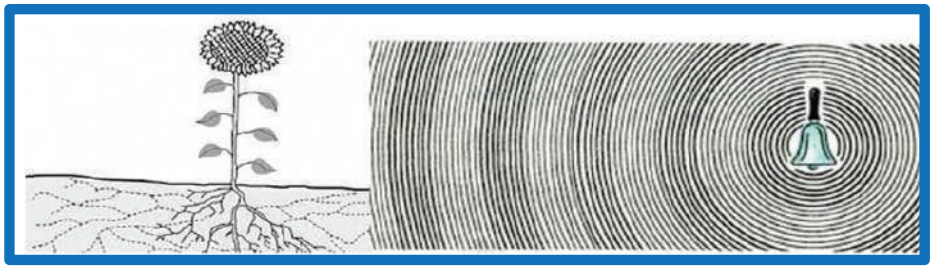


Figura 5.6. Imaginea schematică a frecvenței sunetului perceput de planta floarea-soarelui (*Helianthus annuus*)

În continuare, **elevii fizicieni** au menționat rezultatele cercetătorilor care arată că „nu natura muzicii afectează creșterea plantelor, ci frecvența sunetului”. Unele frecvențe, în special cele joase (de la 100 până la 500 Hz), favorizează germinarea semințelor, creșterea plantelor și alungirea rădăcinilor, în timp ce frecvențele înalte au un efect inhibitor. Experimentele ulterioare pe părțile subterane ale plantelor au arătat că rădăcinile recunosc o gamă mult mai largă de unde sonore decât părțile supraterane și că vibrațiile pot influența direcția creșterii rădăcinilor prin așa-numitul mecanism al fonotropismului (din grecescul *phonos* – „sunet” și *tropia* – „întoarce”). Astfel, se poate afirma, conform savanților din domeniile respective, că rădăcinile pot „auzi” și pot „recunoaște” frecvențele sonore. În funcție de tipul de vibrație, acestea decid direcția spre sau împotriva sursei de sunet. Din experimentele oamenilor de știință se cunosc efectele benefice ale sunetelor de joasă frecvență – vuietul valurilor mării, tunetul îndepărtat, murmurul râurilor, zumzetul unor insecte – asupra creșterii și dezvoltării plantelor. Interesant! Cu unde sonore cu o frecvență de 6 kHz plantele se dezvoltă mai repede, la 7-9 kHz – mai lent, iar peste 10 kHz mor. În acest sens, muzica clasică, de 3-5 kHz, are un efect benefic asupra vieții plantelor, iar hard rockul (8 kHz) le provoacă un stres care până la urmă le distruge.

Elevii E1, E5, E6 din echipa științe explică un experiment interesant, realizat în anii 70 ai secolului XX de către cercetătoarea americană Dorothy Retelleck care a folosit camere speciale cu condiții de lumină, umiditate și temperatură strict stabilite, unde a așezat lăstari de plante de 10 zile (figura 5.7). Trei grupuri experimentale de plante au fost ținute în aceleași condiții, timp în care: primul grup a stat în liniște, al doilea grup „a ascultat” muzică timp de 3 ore zilnic, iar al treilea grup – timp de 8 ore zilnic.

În rezultat, plantele din al doilea grup au crescut semnificativ mai mult decât plantele din primul grup, martor, dar acele plante care au fost „forțate” să asculte muzică 8 ore pe zi au murit în două săptămâni de la începutul experimentului. Deci, nu numai calitatea muzicii este importantă, ci și durata acesteia.



Figura 5.7. Cercetătoarea americană Dorothy Retelleck împreună cu Dan Carlson în timpul unui experiment (1979)

Elevii C1, C5, C8 împreună cu profesorul de educație muzicală au completat cele spuse de echipa precedentă: creațiile compozitorilor clasici Haydn, Bach, Beethoven, Brahms, Schubert au o influență net superioară asupra unei bunăstări a organismului, inclusiv a celui vegetal.

Elevii E3 și E2 din echipa chimiștilor au descris amănunțit cercetările lui Dan Carlson (SUA, 1979), care a dezvoltat o metodă de stimulare a creșterii plantelor, pe care a numit-o „Sounding Flower”. Aceasta presupunea expunerea plantelor și semințelor la muzică, plus semnale de înaltă frecvență de 3-8 kHz și tratament foliar cu o soluție de giberelină și microelemente. În urma acestei tehnici s-a putut obține o plantă de tomate înaltă de 4,5 metri, pe care s-au putut număra 835 de fructe. Triplă recolta de papaya – 135 de fructe mari au crescut pe o singură plantă, în loc de cele obișnuite, 30-35. Un studiu al compoziției chimice a răsadului de grâu „sonicat” a arătat că acestea conțin de 20 de ori mai multă vitamina A și de 5 ori mai multe vitamine C și B comparativ cu cele martor.



Figura 5.8. Imagine simbol cu rezonanța undelor sonore

Elevii E1, E5, E6 din echipa științe au afirmat că numeroase studii au demonstrat efectul pozitiv al sunetelor foarte înalte, al ultrasunetelor, asupra creșterii și dezvoltării plantelor. Se știe că tratamentul cu ultrasunete al semințelor este uneori folosit în agricultură. Acest lucru accelerează germinarea lor și producerea de răsad de calitate superioară. Experimentele au stabilit o creștere a absorbției de apă de către semințe, o creștere a conținutului de clorofilă în celulele țesutului asimilator al frunzelor și o creștere a

rădăcinilor tinere sub influența ultrasunetelor asupra semințelor și răsadurilor, de grâu, cartof, mazăre, sfeclă de zahăr și alte culturi. Cercetătorii cred că impactul pozitiv al muzici asupra plantelor este posibil datorită rezonanței. Acest fenomen contribuie la acumularea energiei luminoase și la creșterea ratei metabolice în celule. Rezonanța presupune atingerea amplitudinii maxime a oscilațiilor atunci când frecvența naturală a sistemului oscilator se apropie de frecvența oscilațiilor de la o sursă externă (figura 5.8). În acest context, sincronizarea trebuie menționată și atunci când frecvențele devin multiple sau egale între ele. Astfel, sistemele rezonante din țesuturi citesc sunetele, după care amplitudinea vibrațiilor crește. Ca urmare, toate procesele vitale din plante încep să se desfășoare mai intens.

Etapa 6. Evaluarea proiectului

Criteriile de evaluare a proiectului pot fi specificate conform etapelor preconizate, în colaborare cu mai mulți specialiști, având la bază aspectele interdisciplinare vizate în proiect. Evaluarea produselor va ține cont de obiectivitate, perseverență, dar și de încurajarea participanților de a-și valorifica experiența obținută în alte activități educaționale STEAM.

Model. Criteriile de evaluare a proiectului STEAM „Simfonia cronometrului vegetal și perfecțiunea naturii”

Nr.	***Criteriile de evaluare***	***Puncte:***									
		1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***	***9***	***10***
1.	Acoperirea subiectului propus: tema; argumentul proiectului; obiectivele proiectului										
2.	Elaborarea și structurarea proiectului										
3.	Coerența demersului științific										
4.	Aspectele interdisciplinare vizate în proiect										
5.	Structurarea schematică a informației										
6.	Consecvența etapelor din proiect										
7.	Eficiența resurselor utilizate în realizarea proiectului: resurse materiale; umane; timp, spațiu										
8.	Originalitatea ideii proiectului										
9.	Impactul proiectului										

10.	Calitatea prezentării rezultatelor obținute: relevanța; consecvența; coerența raționamentului										
11.	Contribuția personală în dezvoltarea proiectului										
12.	Caracterul inter- și transdisciplinar al cercetării în cadrul proiectului										
13.	Punctul acordat din oficiu										
	Total, din 130 de puncte:										

Model. Baremul de convertire a punctelor în calificative

Calificativul	Punctaj
Excelent	130-115 puncte
Foarte bine	114-90 puncte
Bine	89-65 puncte
Satisfăcător	64-35 puncte
Nesatisfăcător	34-0 puncte

Etapa 7. Încheierea proiectului. Prezentarea publică a proiectului STEAM realizat

Model. AVIZ privind încheierea proiectului

AVIZ

privind încheierea proiectului STEAM

„Simfonia cronometrului vegetal și perfecțiunea naturii”

Stimați colegi, elevi, părinți, anunțăm încheierea perioadei de realizare a proiectului STEAM „Simfonia cronometrului vegetal și perfecțiunea naturii”, demarat la începutul semestrului II.

Colaborarea prietenoasă a marcat pozitiv atmosfera de lucru asupra sarcinilor din domeniile științifice conexe, înaintate de către profesorii specialiști ai acestui proiect.

Prin astfel de activitate, elevii și cadrele didactice au demonstrat latura motivațională a proiectului în dezvoltarea conceptului STEAM.

Aducem la cunoștința Dumneavoastră că participanții proiectului și-au format competențe noi de cercetare atât în biologie, fizică, matematică, chimie, geografie, informatică, cât și muzică,

arte. Au elaborat idei originale și au prezentat produse interesante, creative, care au fost menționate și apreciate la un nivel înalt de către membrii juriului.

Rezultatele îmbucurătoare au scos în evidență spiritul de echipă, munca responsabilă, calitatea și dorința de a persevera.

Cu alese mulțumiri tuturor celor care au fost implicați
în acest proiect din partea coordonatorului proiectului STEAM
„Simfonia cronometrului vegetal și perfecțiunea naturii”!

Model de agendă a evenimentului. Încheierea proiectului

CONFERINȚA ȘCOLARĂ DE TOTALIZARE
A PROIECTULUI STEAM
„Simfonia cronometrului vegetal și perfecțiunea naturii”

Data: 15.05.2023

Începutul: ora14:00

AGENDA:

1. Cuvânt de deschidere a Conferinței din partea directorului liceului (numele, prenumele directorului, denumirea instituției).
2. Proiectul STEAM „Simfonia cronometrului vegetal și perfecțiunea naturii”: tendințe inter- și transdisciplinare ale învățării. Coordonatorul proiectului (numele, prenumele profesorului).
3. Prezentarea rezultatelor proiectului. Președintele juriului (numele, prenumele profesorului).
4. Raportul profesorilor specialiști implicați în proiect.
5. Prezentarea celor mai reușite produse ale proiectului STEAM „Simfonia cronometrului vegetal și perfecțiunea naturii” și aprecierea din partea comunității.

Etapa 8. Concluzii și recomandări metodice

Concluzii

- ✓ Proiectul STEAM implică elevii într-un proces de învățare activă, în care sunt identificate soluții creative asupra sarcinilor puse în fața lor, activități care le permite obținerea unor experiențe de cercetare în soluționarea situațiilor problematizate, care reies din necesitățile timpului, unde tehnologiile moderne sunt în plină dezvoltare.
- ✓ Prin implementarea proiectului STEAM pe tema „Simfonia cronometrului vegetal și perfecțiunea naturii” au fost evidențiate conexiunile inter- și transdisciplinare care asigură un proces de învățare integru, implicând mai multe discipline: botanică,

matematică, chimie, informatică, geografie, fizică, muzică etc., care se completează în procesele de inițiere, desfășurare și finalizare a produselor realizate.

- ✓ Proiectul STEAM „Simfonia cronometrului vegetal și perfecțiunea naturii" dezvoltă competențele specifice ale disciplinei biologie prin posibilități de a identifica particularitățile specificului morfologic, anatomic și fiziologic al plantelor în ciclul circadian în corelație cu reacțiile chimice care au loc în plante (faza de lumină și de întuneric a procesului de fotosinteză) și cu structurile chimice ale unor pigmenți care determină culoarea florilor, dependente de factorii fizici, geografici etc.
- ✓ Scopul și obiectivele propuse în cadrul proiectului au fost realizate cu succes de fiecare echipă, înalt apreciate de evaluatori.

Recomandări asupra criteriilor de formare a echipei de proiect

- ✓ Informarea tuturor membrilor echipei și pregătirea corespunzătoare a fiecăruia dintre ei, pentru realizarea cu succes a proiectului demarat.
- ✓ Manifestarea dorinței și pasiunii de a realiza scopul și obiectivele stabilite prin discuții constructiviste, motivație și cooperare a membrilor echipei de proiect, precum și cu personalul din afara proiectului, care poate contribui eficient la anumite etape de implementare a activităților planificate.

Recomandări asupra aspectului științific al proiectului

- ✓ Identificarea diferitor specii de plante de cultură și spontane care înfloresc la anumite ore ale ciclului circadian prin prisma polenizării lor; clasificarea acestora conform perioadelor de înflorire, în corespundere cu durata zilei.
- ✓ Descrierea particularităților morfo-structurale și a reacțiilor plantelor tinere de floarea-soarelui în decursul celor 24 de ore.
- ✓ Analiza corelației dintre sensibilitatea plantelor și vibrațiile sonore ale unor genuri muzicale care determină productivitatea biologică a unor specii de plante de cultură.
- ✓ Prezentarea rezultatelor veridice în baza măsurărilor efectuate.
- ✓ Descrierea modalităților de aplicare a rezultatelor cercetărilor întreprinse în cadrul proiectului STEAM.

Proiectul STEAM, din perspectiva educației moderne, reprezintă o strategie de învățare care integrează cunoștințe, deprinderi din cadrul mai multor discipline, motivând elevii/studenții să exploreze și să descopere lumea din jurul lor, posedând competențe de a analiza, rezolva și preveni problemele de mediu. Unul dintre principalele obiective ale acestei strategii este dezvoltarea unei perspective mai motivante prin identificarea unor răspunsuri complete și idei originale ale elevilor/studenților care învață astăzi despre natură, schimbări climatice și durabilitate și care pot fi considerați, pe drept cuvânt, responsabili de viitorul planetei noastre.

5.5. Evaluarea calității activității didactice

Evaluarea eficienței lecției în mod curent se realizează de către profesor și elevi după criterii variabile. *Reuşita lecţiei trebuie judecată nu atât prin raportare la proiectul elaborat, ci la modul concret, eficient de rezolvare a situaţiilor create, care au favorizat învăţarea de calitate.*

Criteriile de apreciere a reuşitei lecţiei sunt variate, pot fi abordate global sau detaliat, obiectiv sau subiectiv, aplicate la o lecţie sau la mai multe pentru comparare etc. Important este însă ca profesorul să le conştientizeze pentru a le aplica continuu: în pregătire, în timpul desfăşurării, în evaluarea finală a lecţiei.

Soluţia optimă este îmbinarea modelelor sau fişelor de evaluare, căci, în esenţă, fiecare pune în lumină situaţii specifice de instruire. Este o posibilitate ce s-ar finaliza într-un instrument adecvat de evaluare centrată pe abordarea situaţională a lecţiei (a unei activităţi didactice) sau într-un set de instrumente de evaluare a calităţii activităţii didactice.

Propunem în continuare un plan metodologic de reper a analizei unei lecții, lucrări de laborator, lucrări practice, activități de cerc, ore educative de dirigenție.

5.5.1. La analiza unei lecţii se va urmări

A. Participarea elevilor la actul de învăţare:

- ✓ calitatea răspunsurilor date de elevi la întrebările profesorului şi altor elevi;
- ✓ calitatea întrebărilor puse de elevi profesorului sau altor elevi;
- ✓ calitatea rezolvării situaţiilor-problemă, a exerciţiilor şi problemelor teoretice şi practice;
- ✓ gradul de înţelegere şi aplicare a noţiunilor, capacitatea de transfer a elevilor.

B. Prestaţia profesorului din punct de vedere ştiinţific dar mai ales metodologic în activitatea de predare-învăţare-evaluare:

- ✓ deducerea obiectivelor operaţionale ale lecţiei;
- ✓ acurateţea ştiinţifică a demersului educaţional;
- ✓ momentele parcurse de profesor în derularea lecţiei;
- ✓ puterea de a comunica şi a persuada;
- ✓ metodele de predare utilizate de profesor;
- ✓ metodele de învăţare induse (provocate) de profesor elevilor;
- ✓ modalităţile de evaluare utilizate de profesor (iniţială, pe parcurs, finală; orală, scrisă, practică, cu ajutorul software-ului specializat; tradiţională/consacrată, alternativă);
- ✓ recompensarea efortului elevilor;
- ✓ căile de reglare a demersului didactic adoptate de profesor în urma evaluării practicate.

5.5.2. La analiza unei lucrări de laborator se va urmări

A. Participarea elevilor la actul de descoperire-învăţare-consolidare şi sistematizare:

- ✓ deprinderea elevilor de a utiliza instrumentele, ustensilele, aparatele, sculele, dispozitivele etc. necesare efectuării lucrării de laborator;
- ✓ uşurinţa aplicării noţiunilor teoretice în practică de către elevi;
- ✓ dialogul elev-profesor;
- ✓ rezultatul lucrării de laborator (corectitudinea lui).

B. Prestaţia profesorului din punct de vedere ştiinţific, dar mai ales metodologic în activitatea practică de laborator:

- ✓ pregătirea lucrării (referat, necesarul de laborator pentru efectuarea lucrării); respecterea normelor tehnico-sanitare, sprijinul solicitat;
- ✓ conducerea lucrării (dialogul cu elevii, metodele utilizate, sublinierea unor etape, accentuarea unor relaţii practico-teoretice, sistematizarea unor noţiuni verificate practic);
- ✓ evalurea muncii elevilor; recompensarea acesteia – exploatarea rezultatelor experimentale în viaţa cotidiană.

5.5.3. La analiza unei lucrări practice se va urmări

A. Prestaţia elevilor:

- ✓ deprinderea elevilor (manualitatea) de a utiliza instrumentele, ustensilele, aparatele, sculele, dispozitivele, utilajele etc. necesare efectuării lucrării practice în atelier;
- ✓ abilitatea elevilor de aplicare a noţiunilor teoretice în practică;
- ✓ dialogul elev-profesor;
- ✓ corectitudinea rezultatului (produsului) lucrării practice în atelier.

B. Prestaţia profesorului din punct de vedere ştiinţific, dar mai ales metodologic în activitatea practică în atelier:

- ✓ pregătirea frontului de lucru (referat, schiţă, plan de operaţii, materialul necesar, conform fişei tehnologice, cu respectarea normelor tehnico-sanitare);
- ✓ conducerea lucrării (dialogul cu elevii, metodele utilizate, sublinierea unor etape, accentuarea unor relaţii practico-teoretice, sistematizarea unor deprinderi aplicate practic);
- ✓ evalurea muncii elevilor; recompensarea acesteia;
- ✓ valorificarea rezultatelor (produsului) lucrării pratice.

5.5.4. La analiza unei activităţi de cerc se va urmări

A. Participarea elevilor la actul de observare-descoperire-experimentare-sistematizare-consolidare-evaluare în timpul unei şedinţe de cerc:

- ✓ deprinderea elevilor de a utiliza instrumentele teoretice şi practice pentru crearea unor situaţii noi;

- ✓ dialogul elev-profesor;
- ✓ rezultatul activităţii de cerc (premii la concursuri).

B. Prestaţia profesorului din punct de vedere ştiinţific, dar mai ales metodologic în activitatea de cerc:

- ✓ pregătirea desfăşurării cercului – evitarea stereotipurilor, propunerea unor teme actuale, de interes, care să solicite creativitatea elevilor;
- ✓ dialogul cu elevii, metodele utilizate;
- ✓ evalurea muncii elevilor; recompensarea acesteia;
- ✓ exploatarea rezultatelor activităţii de cerc în viaţa şcolară şi cotidiană.

Fișă de observație a lecției:

Clasa:_____Unitatea de învățare:_____

Tema lecției:_____Data:_____

Obiective operaționale	Conținuturi	Activități de învățare	Strategii didactice			Modalități de evaluare	Observații
			Metode	Mijloace	Forme de organizare		

Aprecierea lecției se poate face prin acordarea unei valori cuprinse între 1-5 (1 – valoare minimă, 5 – valoare maximă) aspectelor din tabelul ce urmează:

I. Proiectarea lecției	Punctaj	Obs.
1.1. Claritatea și corectitudinea formulării obiectivelor		
1.2. Selectarea și înlănțuirea conținuturilor		
1.3. Metode de predare-învățare-evaluare interactive proiectate		
1.4. Alegerea resurselor materiale		
1.5. Varietatea formelor de organizare		
1.6. Modalități alternative de evaluare		
II. Desfășurarea lecției		
2.1. Corelarea obiective/activități de învățare		
2.2. Adaptarea conținuturilor la particularitățile psihopedagogice ale clasei		
2.3. Adaptarea metodologiei la situațiile de învățare		
2.4. Integrarea materialului auxiliar în activitate		

2.5. Armonizarea formelor de organizare		
2.6. Instrumente de evaluare utilizate		
2.7. Monitorizarea performanțelor învățării		
III. Stilul didactic		
3.1. Stilul democratic de conducere		
3.2. Gestionarea timpului		
3.3. Comunicarea verbală a cadrului didactic		
3.4. Comunicarea nonverbală a cadrului didactic		

5.6. Portofoliul cadrului didactic

Portofoliul cadrului didactic este un plan de activitate reprezentativ care cuprinde totalitatea documentelor normative și operaționale necesare desfășurării activității didactice în conformitate cu standardele de calitate, prin care putem observa proiectarea didactică și deontologia profesională, este o „carte de vizită" a profesorului și managementului educațional eficient. Acest portofoliu poate fi elaborat în format letric, dar cel mai recomandat ar fi în format electronic/digital.

Portofoliul digital al cadrului didactic se va considera o mapă digitală, care cuprinde mai multe mape denumite cu domeniile respective, fiecare având dovezile necesare. Acesta trebuie să cuprindă:

Secțiunea 1. DATE PERSONALE

1. Curriculum vitae (CV)
2. Copia actelor de studii
3. Fișa postului

Secțiunea 2. ACTIVITATEA LA DISCIPLINA ȘCOLARĂ PREDATĂ

1. Curriculumul la disciplina Biologie
2. Reperele metodologice de organizare a procesului educațional la disciplina Biologie (pentru anul școlar curent) aprobate de MEC
3. Proiectarea didactică de lungă durată pentru anul curent
4. Proiectările didactice ale activităților extrașcolare
5. Instrumentele de evaluare: evaluări sumative, teze semestriale, matricea de specificație, barem de corectare, schema de convertire a punctajului în note
6. Raportul anual privind desfășurarea procesului educațional conform normei didactice

Secțiunea 3. ACTIVITATEA DE DIRIGINTE

1. Curriculum la dirigenție
2. Repere metodologie de organizare a activității dirigintelui (pentru anul școlar curent) aprobat de MEC
3. Proiectarea de lungă durată la disciplina Dezvoltare personală
4. Proiectare didactică a lecției
5. Proiecte ale activităților extrașcolare
6. Instrumente didactice: teste, chestionare, studii de caz.

Secțiunea 4. ATESTAREA ȘI PERFECȚIONAREA

1. Cererea
2. Copia ultimului certificat de conferire, confirmare a gradului didactic
3. Certificatul de formare continuă la didactica de specialitate în ultimii trei ani de activitate
4. Fișă de atestare a cadrului didactic
5. Publicații (2 publicații – grad superior / 5 ani de activitate)
6. Certificate pentru participări la sesiuni de perfecționare profesională: seminare, webinare, mese rotunde, conferințe etc. (pentru ultimii 5 ani)

Documente și ghiduri de referință utile pentru activitatea cadrului didactic:

1. CODUL EDUCAȚIEI AL REPUBLICII MOLDOVA, nr. 152 din 17.07.2014;
2. PLAN-CADRU pentru învățământul primar, gimnazial și liceal, nr. 439, din 02.04.2024;
3. REGULAMENTUL intern de activitate a instituției educaționale;
4. REGULAMENTUL privind evaluarea și notarea rezultatelor învățării, promovarea și absolvirea în învățământul primar şi secundar, nr. 70/2020;
5. REFERENȚIALUL DE EVALUARE a competențelor specifice formate elevilor, Chișinău, 2014, disciplina Biologie, p. 380, disciplina Științe, p. 392;
6. STANDARDE DE COMPETENȚĂ PROFESIONALĂ ale cadrelor didactice din învățământul general, Chișinău, 2018;
7. Instrucțiune privind managementul temelor pentru acasă în învățământul primar, gimnazial și liceal;
8. Ghid didactic pentru profesori și învățători, Cum sprijinim învățarea activă, nr. 463 din 25.05.2020;
9. CURRICULUM NAȚIONAL DISCIPLINA BIOLOGIE, învățământ gimnazial, Chișinău, 2019;
10. CURRICULUM NAȚIONAL DISCIPLINA BIOLOGIE, învățământ liceal, Chișinău, 2019.

Autoevaluarea portofoliului cadrului didactic se va realiza în fiecare an de studiu, cu completările de rigoare. Portofoliul cadrului didactic trebuie să corespundă următoarelor cerințe:

1. Materialele trebuie să fie sistematizate conform secțiunilor prezentate anterior.
2. Materialele să fie actuale, din ultimii 3-4 ani de activitate.
3. Nu trebuie să fie surplus de materiale, se indică doar exemple-model (și nu toate materialele de care dispunem și cu care lucrăm, acestea pot fi clasificate într-un portofoliu lucrativ personal).
4. Materialele să fie îndeplinite cu acuratețe, lizibilitate și corectitudine.
5. Materialele să fie completate în variantă dactilografiată, după caz vor fi poze, documente PDF sau scanate.

Modulul 6. Evaluarea didactică la disciplina biologie

Evaluarea rezultatelor școlare efectuată de către cadrul didactic constituie o activitate deosebit de complexă atât din punct de vedere pedagogic, cât şi din perspectiva psihologică şi socio-morală, deoarece trebuie să respecte anumite norme etice și de comportament, care vizează obligaţii şi responsabilităţi profesionale şi morale privind satisfacerea necesităților şi intereselor elevilor, fără ca prin activitatea lor să le aducă prejudicii de natură fizică, psihică sau morală şi fără să le lezeze demnitatea.

Evaluarea (examinarea) este actul didactic integrat întregului proces de învăţământ care asigură evidenţierea cantităţii cunoştinţelor dobândite şi valoarea acestora la un moment dat – în mod curent, periodic şi final, oferind soluţii de perfecţionare a actului de predare-învăţare.

Etimologia termenilor folosiți în contextul evaluării și examinării provine din mai multe limbi:

Limba latină: *examen* – cântărire, probă, control, verificare și apreciere, examen, examinare; *concursus* – confruntare, competiție și apreciere pe bază de competență.

Limba franceză: *évaluation* – control, verificare, apreciere, estimare și evaluare.

Limba engleză: *examination* – examinare; *estimation* – estimare; *verification* – verificare; *control* – control; *appreciation* – apreciere; *valuation (assessment)* – evaluare.

Acești termeni reflectă diferite aspecte ale proceselor de evaluare și examinare, evidențiind importanța verificării și aprecierii în contextul educațional.

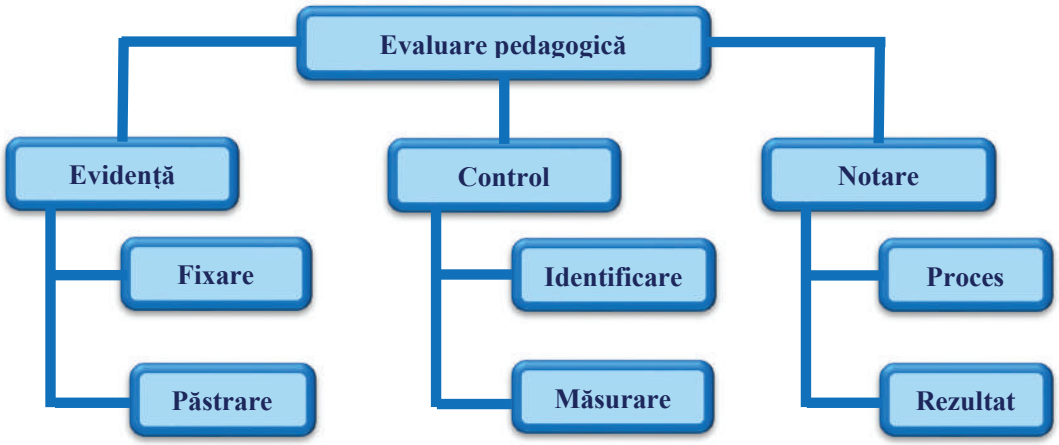


Figura 6.1. Schema structurii evaluării

Evaluarea determină promovarea elevilor dintr-o etapă (sau ciclu) de învăţământ în altele, iar în cazul când ea se realizează sub formă de concurs – asigură ocuparea unui loc într-un grad (profil sau formă) de învăţământ sau într-un loc de muncă al domeniului de activitate social-utilă, în conformitate cu competenţa profesională. Calitatea, valoarea şi eficienţa ridicate ale evaluării implică pricepere, corectitudine, obiectivitate şi responsabilitate din partea profesorilor examinatori.

Evaluarea a fost mult timp considerată o metodă de învăţământ de control şi apreciere a cunoştinţelor la anumite intervale de timp – trimestriale sau semestriale, anuale sau finale (bilanţ) – la terminarea unui ciclul de studii. Astăzi, ea este considerată ca un act didactic complex, integrat întregului proces de învăţământ, în cadrul căruia acţionează principiul feedbackului.

6.1. Competențele și funcțiile evaluării

Evaluarea este activitatea prin care se emit judecăţi de valoare despre procesul şi produsul învăţării elevului pe baza unor criterii calitative prestabilite, în vederea luării unor decizii în funcţie de semnificaţia acordată demersului evaluativ: de reglare/ameliorare, de selecţie, de certificare etc.

Evaluarea implică trei componente interdependente (în interacţiune): a) controlul (verificarea); b) aprecierea şi c) notarea.

a) *Controlul (verificarea)* este componenta evaluării de constatare de către profesor sau de calculator a volumului şi calităţii cunoştinţelor teoretice şi practice dobândite de elev.

b) *Aprecierea* este componenta evaluării care asigură estimarea valorii, nivelului cunoștințelor şi performanţelor dobândite de către elev.

c) *Notarea* este componenta evaluării care realizează măsurarea şi validarea rezultatelor pregătirii elevului, în urma controlului şi aprecierii, care se obiectivează prin anumite semne convenţionale, denumite note. Nota reprezintă un indicator sintetic, cantitativ şi calitativ al performanţelor obţinute de către elevi ca urmare a pregătirii lor.

Funcţiile evaluării se referă la sarcinile, obiectivele, rolul şi destinaţiile evaluării. Evaluarea realizează următoarele funcţii: a) educativă; b) selectivă şi competiţională; c) diagnostică şi prognostică; d) cibernetică; e) social-economică.

a) *Funcţia educativă*. Este funcţia cea mai specifică şi mai importantă a evaluării, care urmează stimularea obţinerii de performanţe superioare în pregătirea elevilor, ca urmare a influenţelor psihomotivaţionale şi sociale ale rezultatelor ce le obţin prin evaluare. Îndeplinirea funcţiei educative necesită conştientizarea rezultatelor evaluării în situaţiile succesului, insuccesului şi mediocrităţii şcolare. Este cunoscut că succesul şcolar bucură și oferă satisfacţie, dinamizând sporirea rezultatelor la învățătură. De asemenea, insuccesul şcolar supără și determină

insatisfacţie, însă dacă este conştientizat ca fiind corect şi obiectiv poate dinamiza înlăturarea nereuşitei la învăţătură.

b) *Funcţia selectivă*. Aceasta este funcţia de competiţie care asigură ierarhizarea şi clasificarea elevilor sub raport valoric şi al performanţelor în cadrul grupului studios. Funcţia selectivă asigură satisfacţia şi recompensarea elevilor prin obţinerea de burse, a unui loc într-un nou profil sau grad superior de învăţământ, prin câştigarea prin concurs a unui loc de muncă pe baza competiţiei profesionale.

c) *Funcţiile diagnostică şi prognostică*. Funcţia diagnostică pe bază de testare evidenţiază valoarea, nivelul şi performanţele pregătirii elevului la un moment dat – semestru, an şcolar, terminarea unui ciclu de studii etc. Funcţia prognostică – pe baza analizei datelor oferite de diagnoză, în comparaţie cu obiectivele şi cerinţele documentelor şcolare (plan de învăţământ, curriculum, manual, prelegerea profesorului etc.), prevede probabilistic valoarea, nivelul şi performanţele ce ar putea să le obţină elevul în etapa următoare de pregătire.

d) *Funcţia cibernetică* sau *de feedback (de reglaj şi autoreglaj)*. Analizând finalităţile învăţământului – rezultatele pregătirii elevului, evidenţiate de apreciere şi notare, deci a ieşirilor, din care se stabileşte mărimea de corectare a intrărilor, se stipulează optimizarea procesului de predare-învăţare, aplicându-se principiul feedbackului.

e) *Funcţia social-economică*. Această funcţie evidenţiază eficienţa învăţământului în planul macro-socioeconomic, care influenţează hotărârile factorilor de decizie privind dezvoltarea şi perfecţionarea învăţământului, în funcţie de valoarea şi calitatea „produsului" şcolii – „omul pregătit prin studii", care asigură aflarea „omului pregătit la locul potrivit", desigur, pe bază de concurs.

Tabelul 6.1. Funcţiile evaluării după locul în raport cu secvenţa de învăţare
(după M. Manolescu, 2011)

Înainte de acţiunea de formare	În timpul acţiunii de formare	După acţiunea de formare
Tip de evaluare:	***Tip de evaluare:***	***Tip de evaluare:***
✓ Diagnostică	✓ Formativă	✓ Sumativă
✓ Prognostică	✓ De progres	✓ Finală
✓ Predictivă	***Funcţii:***	***Funcţii:***
Funcţii:	✓ Reglare	✓ Verificare
✓ Orientare	✓ Facilitare a învăţării	✓ Certificare
✓ Adaptare	***Centrată pe:***	***Centrată pe:***
Centrată pe:	✓ Procese	✓ Produsele învăţării
✓ Elev	✓ Activitate	

Evaluarea ridică încă foate multe semne de întrebare cauzate de complexitatea acestui fenomen:

a. Ce evaluăm?

b. Cum evaluăm?

c. Când evaluăm?

d. De ce evaluăm?

Răspunsurile la aceste întrebări sunt în curs de căutare, de elaborare şi aplicare. La întrebarea: ce evaluează profesorii?, răspunsul ar trebui să pună în evidenţă evoluţia de la evaluarea cunoştintelor la evaluarea abilităţilor, a capacităţilor, a competenţelor şi a *personalităţii subiecţilor educaţionali*. La întrebarea: cum evaluăm?, ar trebui să punem în evidenţă evoluţia de la o metodă unică de evaluare la *metode diferite şi îmbinate*, în funcţie de particularităţile individuale şi de grup ale subiecţilor educaţionali.

Evaluarea este doar de natură cognitivă sau şi *afectivă, relaţională, atitudinală cu privire la dezvoltarea competenţelor relaţionale ale educaţilor, cu privire la perfecţionarea relaţiei profesor-elev şi a disponibilităţii de integrare în societate a subiecţilor educaţionali?*

Necesitatea scurtării feedbackului de la constatarea rezultatelor evaluării la *perfecţionarea* lor, centrarea evaluării asupra *rezultatelor pozitive* şi dezvoltarea permanentă a *parteneriatului educaţional autentic* care să evite extremismele de un fel sau altul sunt câteva răspunsuri posibile la necesităţile de perfecţionare a procesului de evaluare didactică şi educaţională.

6.2. Strategii, metode și tehnici de evaluare

Evaluarea rezultatelor școlare ale elevilor se realizează într-o varietate de forme și tipuri, influențate de multiple variabile și criterii.

a) După criteriul istoric, distingem două tipuri principale.

1. *Evaluarea tradițională* – aceasta se concentrează pe „verificare și control”, fiind orientată spre măsurarea performanțelor elevilor prin teste standardizate, examene și alte forme de evaluare sumativă. Scopul principal este de a determina dacă elevii au atins un anumit nivel de cunoștințe și abilități.

2. *Evaluarea modernă* – aceasta pune accentul pe „ameliorare și reglare”, fiind orientată spre dezvoltarea continuă a elevilor prin feedback constructiv, evaluare formativă și autoevaluare. Scopul principal este de a îmbunătăți procesul de învățare și de a ajusta metodele de predare pentru a răspunde nevoilor individuale ale elevilor.

Aceste două tipuri de evaluare nu sunt antagoniste, ci complementare, asigurând împreună o abordare echilibrată și eficientă a procesului educațional. Evaluarea tradițională și cea modernă se îmbină pentru a crea un context educațional în care verificarea cunoștințelor și abilităților se completează cu îmbunătățirea continuă a procesului de învățare.

Tabelul 6.2. Criterii de diferențiere a evaluării tradiționale de cea modernă

Evaluarea tradiţională	*Evaluarea modernă*
– presupune: examinare, verificare, ascultare, corecţie, cu un control continuu al învăţării şcolare; – verificarea constituie un moment separat de activitatea de predare-învăţare; – acţionează periodic, realizând, de regulă, o evaluare sumativă; – nota sau calificativul sancţionează învăţarea de către elev; – este centrată pe cunoştinţe; – selectează şi exclude anumite domenii ale învăţării mai greu de evaluat: atitudini, comportamente, trăsături de personalitate etc.; – evaluatorul constată, compară şi judecă; – este centrată pe elev şi apreciază conformitatea cunoştinţelor predate cu o scară de valori care este lăsată la aprecierea profesorului şi care rămâne în mare parte implicită, nu se comunică elevilor; – incriminează doar elevul, nu şi criteriile de apreciere, acestea fiind deseori insuficient definite sau confuze etc.	– este parte integrantă din procesul de învăţare, asociată grijii faţă de măsurarea şi aprecierea rezultatelor; – nu este un scop în sine, ci devine un mijloc de comunicare de informaţii asupra stadiului învăţării; – pune accentul pe problemele de valoare şi pe emiterea judecăţii de valoare; – acordă prioritate funcţiei educative a evaluării; – dezvoltă o funcţie de feedback pentru elev; – elevul devine partener cu drepturi egale într-o relaţie educaţională; – acoperă atât domeniile cognitive, cât şi pe cele afective şi psihomotorii ale învăţării şcolare; – se ocupă atât de rezultatele şcolare, cât şi de procesele de predare şi învăţare pe care le implică; – caută să aprecieze şi eficacitatea ansamblului de procese care trebuie să conducă la învăţare etc.; – tinde să informeze şi personalul didactic asupra punctelor tari şi celor slabe ale eforturilor depuse asupra eficienţei activităţii didactice; – evaluează elevii în raport cu o normă, cu criterii dinainte formulate, cunoscute şi de evaluator, şi de evaluat; – centrează evaluarea pe rezultatele pozitive, fără a sancţiona în permanenţă pe cele negative; – solicită o diversificare a tehnicilor de evaluare, a metodelor şi creşterea gradului de adecvare a acestora la situaţii didactice concrete; – oferă transparenţă şi rigoare metodologică.

b) După natura funcției școlare și sociale îndeplinite, evaluările sunt de următoarele feluri.

- ✓ *Evaluări curente* – sunt realizate pe secvențe mici de activitate, având loc frecvent pentru a monitoriza progresul continuu al elevilor și pentru a ajusta metodele de predare în timp real.
- ✓ *Evaluări la intrarea într-un ciclu de învățământ* – sunt folosite pentru selecția și orientarea elevilor la începutul unui nou ciclu de învățământ, asigurând plasarea lor în medii de învățare adecvate nivelului de pregătire.
- ✓ *Evaluări finale (examene)* – au loc la sfârșitul anului școlar sau al unui ciclu de învățământ, având rolul de a măsura cunoștințele și competențele acumulate de elevi pe parcursul unei perioade mai lungi și de a certifica finalizarea cu succes a unei etape educaționale.

Aceste tipuri de evaluări îndeplinesc funcții esențiale atât în contextul școlar, cât și în cel social, asigurând monitorizarea progresului educațional, selecția și orientarea adecvată a elevilor și certificarea realizărilor academice.

c) După modul de integrare în procesul de învățământ, distingem următoarele tipuri de evaluare.

- ✓ *Evaluarea inițială* este realizată la debutul unui program de instruire. Această evaluare are scopul de a stabili nivelul de cunoștințe și competențe ale elevilor înainte de începerea instruirii, pentru a adapta procesul educațional la nevoile și capacitățile lor. Evaluarea inițială îndeplineşte, în principal, două funcţii: diagnostică și prognostică.
- ✓ *Evaluarea formativă* se realizează pe parcursul învățării: la sfârșitul unei lecții, la început de lecție, la interval de 2-3 teme. Ea are rolul de a monitoriza progresul elevilor, de a oferi feedback continuu și de a ajusta metodele de predare pentru optimizarea procesului de învățare.

Caracteristicile evaluării formative

Evaluarea formativă este una criterială, bazată pe obiectivele învăţării și semnifică faptul că evaluarea face parte din procesul educativ normal, nereuşitele elevului sunt considerate ca momente în rezolvarea unei probleme, şi nu ca slăbiciuni ale acestuia, intervine în timpul fiecărei sarcini de învăţare, informează elevul şi profesorul asupra gradului de stăpânire a obiectivelor, permite profesorului şi elevului să determine dacă acesta din urmă posedă achiziţiile necesare pentru a aborda sarcina următoare, într-un ansamblu secvenţial, asigură o reglare a proceselor de formare a elevului cu scopul de a-i permite o adaptare a activităţilor de învăţare. Are ca obiectiv să îndrume elevul, să surmonteze dificultăţile de învăţare, este parte componentă a procesului de învăţare, este continuă, mai curând analitică, şi centrată mai mult pe cel ce învaţă decât pe produsul finit.

- ✓ *Evaluarea sumativă* se realizează la finalul programului. Ea are rolul de a măsura și de a verifica cunoștințele și competențele acumulate de elevi de-a lungul perioadei de instruire, oferind o imagine de ansamblu asupra realizărilor lor academice.

Evaluarea sumativă se prezintă în mai multe ipostaze, dintre care două sunt mai importante: evaluarea realizată la finalul unui capitol, unitate de învăţare, sistem de lecţii, teză semestrială etc. şi evaluarea finală sau de bilanţ, realizată la încheierea unui ciclu şcolar, al unui nivel de studii etc.

Evaluarea sumativă, în sens general, are caracteristica de a fi „certificativă" din două perspective: „certifică" achiziţia competenţelor vizate prin documentele şcolare: cantitate / volum, calitate, nivel, pe diverse etape de instruire; şi dă dreptul absolventului unui program de instruire de a primi „certificatul" sau „diploma de absolvire / finalizare" a studiilor.

Strategiile de evaluare reprezintă maniere operaționale, flexibile și creative de stabilire a:

Formelor și tipurilor de evaluare – alegerea diferitelor forme și tipuri de evaluare adecvate contextului educațional și nevoilor elevilor.

Metodelor și tehnicilor de construire a probelor de evaluare a randamentului școlar – dezvoltarea și utilizarea unor metode și tehnici variate pentru a construi probe de evaluare relevante și eficiente. Acestea trebuie îmbinate corespunzător în contextul activității evaluative și aplicate în momente optime, în funcție de obiectivele educaționale și conținuturile abordate.

Descriptorilor de performanță, baremelor și sistemelor de notare – stabilirea unor descriptori clari de performanță, bareme precise și sisteme de notare echitabile, care să reflecte în mod corect nivelul de cunoștințe și competențe ale elevilor.

Aceste strategii contribuie la realizarea unui proces de evaluare cuprinzător, echitabil și orientat spre dezvoltarea continuă a elevilor, asigurând o evaluare modernă, integrată și eficientă.

Metode tradiţionale de evaluare cu aplicaţii în didactica biologiei sunt: probe orale, probe scrise, probe practice.

Evaluarea orală se realizează printr-o conversaţie, pe baza căreia cadrul didactic stabileşte cantitatea informaţiei şi calitatea procesului, dar şi a produsului activităţii de învăţare în care a fost implicat elevul. Evaluarea orală are *avantaje* (verificarea rapidă a unui volum mare de informaţii, identificarea şi corectarea imediată a greşelilor), dar şi *dezavantaje* (necesitatea unor resurse mari de timp, nivel scăzut de obiectivitate, dezavantajarea unora dintre elevi: cei timizi şi care au nevoie de timp mai mult pentru elaborarea răspunsurilor).

În procesul evaluativ de tip oral, cea mai importantă metodă folosită este conversația euristică. Ca structură elaborată, specifică predării-învățării, metoda conversației implică un sistem bine determinat de interacțiuni verbale între profesor și elevi, care stimulează producția intelectuală divergentă.

La baza conversației euristice stau întrebările. Acestea sunt instrumente elementare, frecvent întâlnite în diverse situații evaluative, indiferent de modalitatea de evaluare. Problema esențială în perfecționarea dialogului didactic constă în formularea întrebărilor și în structurarea răspunsurilor. În evaluarea pedagogică, întrebările se regăsesc în două ipostaze:

- ✓ *Ca elemente componente ale instrumentelor compozite de evaluare* – acestea includ interviurile, chestionarele și testele, unde întrebările sunt structuri esențiale pentru a obține informațiile dorite.
- ✓ *De sine stătătoare, în evaluarea curentă* – aici întrebările sunt folosite direct în interacțiunile zilnice dintre profesor și elevi, în special în contextul „ascultării" elevilor, unde se verifică cunoștințele și înțelegerea lor prin dialog direct.

Această metodă nu doar că facilitează evaluarea, dar și stimulează gândirea critică și creativitatea elevilor, făcând procesul de învățare mai interactiv și eficient.

La biologie se folosesc o serie de tehnici de evaluare orală, precum: tehnica expunerii, tehnica explicaţiei, tehnica descrierii.

Evaluarea prin *tehnica expunerii* este adecvată conţinuturilor cu caracter informativ (definiţii, clasificări la plante/animale; enumerări de caractere structurale/funcţionale, expunerea consecinţelor poluării asupra unui ecosistem antropizat). De cele mai multe ori, tehnica expunerii este aplicată cu utilizarea de materiale didactice corespunzătoare (material biologic viu sau conservat ori substitute ale acestuia: mulaje, planşe, slide-uri) sau ilustraţii grafice (desene, scheme logice). Utilizarea acestor materiale didactice sprijină procesul de învățare și ajută la clarificarea și consolidarea cunoștințelor transmise prin tehnica expunerii.

Evaluarea prin tehnica explicației orale este potrivită pentru procesele fiziologice ale plantelor, animalelor și omului, procesele de adaptare la mediu și alte aspecte complexe ale biologiei. În cadrul acestei tehnici, explicațiile pot fi susținute prin evidențierea procesului respectiv prin:

- ✓ *Activitate experimentală* – realizarea experimentelor pentru a demonstra sau a explora procesele biologice într-un mod practic și interactiv.
- ✓ *Utilizarea schemelor, graficelor sau desenelor* – folosirea vizualizărilor grafice pentru a ilustra și a clarifica conceptele și procesele biologice discutate.

Evaluarea prin tehnica explicației orale poate aborda o varietate de teme, inclusiv:

- ✓ *Corelațiile dintre structură și funcție la organismele vii:* explicarea modului în care structura anatomică a unui organism este legată de funcțiile sale fiziologice.
- ✓ *Adaptarea organismelor la mediu:* analizarea modului în care organisme diferite se adaptează la condițiile mediului lor înconjurător.

- ✓ *Integralitatea materiei vii:* înțelegerea interacțiunii complexe dintre diferitele componente și procese biologice într-un organism sau ecosistem.
- ✓ *Corelațiile dintre ontogenie și filogenie:* explorarea relațiilor dintre dezvoltarea individuală a organismelor și evoluția lor pe termen lung.
- ✓ *Determinismul genetic al caracteristicilor organismelor vii:* studierea modului în care moștenirea genetică influențează trăsăturile și comportamentele organismelor.
- ✓ *Autoreglarea proceselor biologice:* investigarea mecanismelor interne de reglare și control al funcțiilor biologice în organismele vii.

Prin utilizarea acestei tehnici, elevii nu doar că învață despre procesele biologice, dar și dezvoltă abilități de comunicare, argumentare și aplicare practică a cunoștințelor dobândite în diverse contexte biologice.

Evaluarea prin *tehnica descrierii* este des utilizată, deoarece orice tip de material biologic, indiferent de nivelul de organizare şi structurare, poate fi supus descrierii. Se pot descrie caractere morfologice, structurale, procese fiziologice, dar şi reprezentanţi ai unor specii, ecosisteme etc.

Evaluarea prin tehnica descrierii se poate realiza pe baza unui plan (descrierea fazelor de creştere şi dezvoltare ale unei specii de plante/animale), a unui material intuitiv botanic sau zoologic, a unui material ilustrativ, a unui text lecturat, a întrebărilor profesorului.

Model de probă orală la biologie:

Descrierea subiectelor:

I. Diviziunea celulelor	***30 p.***
1.1. Tipurile de diviziune a celulelor	10 p.
1.2. Mitoza. Semnificația biologică	10 p.
1.3. Caracterizarea fazelor mitozei	10 p.
II. Țesuturile fundamentale	***30 p.***
2.1. Caracterizarea țesuturilor de asimilație	10 p.
2.2. Caracterizarea țesuturilor acvifere	10 p.
2.3. Caracterizarea țesuturilor aerifere	10 p
III. Rădăcina	***40 p.***
3.1. Morfologia și clasificarea rădăcinilor	10 p.
3.2 Structura anatomică a rădăcinii	20 p.
3.4. Modificările rădăcinii	10 p.
Total:	*100 p.*

Barem de notare:

25 – 41 % - nota 5	74 – 89 % - nota 8
42 – 57 % - nota 6	90 – 95 % - nota 9
58 – 73 % - nota 7	96 – 100 % - nota 10

Evaluarea prin probe scrise. Funcția principală a evaluării prin probe scrise în contextul didactic cotidian, în afara situațiilor de examen, este de a furniza cadrelor didactice informații clare și relevante despre calitatea activității desfășurate și efectele acesteia asupra nivelului de pregătire al elevilor. Evaluarea scrisă se bazează pe diverse suporturi, cum ar fi: fișe de muncă independentă, lucrări de control, dictări programate, teze.

Elaborarea probei scrise de evaluare impune respectarea unor cerințe de bază: stabilirea scopului probei scrise, stabilirea competențelor de evaluat, definirea obiectivelor de evaluare, proiectarea matricei de specificații, elaborarea itemilor corespunzător fiecărui obiectiv, elaborarea probei de evaluare, elaborarea schemei de notare conform referențialului de evaluare a competențelor.

La lecții se folosesc frecvent lucrări scrise sub formă de test. Cuvântul *test* în limba engleză înseamnă „încercare", „probă", „control". Testul este format dintr-o serie de *itemi* (*item* are semnificația de „întrebare și răspunsul așteptat"), figura 6.2.

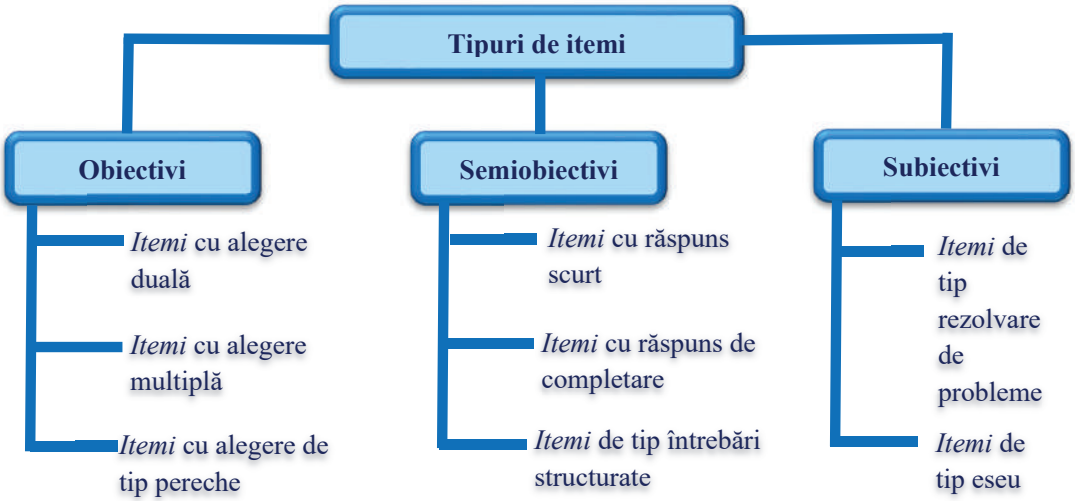


Figura 6.2. Tipurile de itemi în evaluarea didactică

Itemii obiectivi solicită elevului să selecteze răspunsul corect din mai multe variante propuse. Se mai numesc itemi *închiși*, deoarece elevul nu este pus în situația de a elabora răspunsul, ci de a-l identifica din mai multe variante posibile. Din această categorie fac parte itemii cu alegere *dual*, cu alegere *multipl* și itemi cu alegere de tip *pereche*. Asemenea tipuri de itemi sunt relativ ușor de construit și corectat, asigură o obiectivitate ridicată în evaluarea rezultatelor, permit un feedback rapid și evaluarea unui număr mare de rezultate ale învățării în timp scurt.

Itemi cu alegere dual presupun o sarcină de lucru a cărei soluție se alege de către elev dintr-o alternativă de tipul: adevărat/fals, corect/greșit, acord/dezacord, corect/incorect.

Itemii cu alegere multiplă presupun o sarcină de lucru a cărei soluție se alege dintr-o listă de răspunsuri alternative. Sunt formați dintr-un enunț (premisă) și o listă de variante de răspuns, dintre care una sau mai multe pot fi corecte (răspunsuri-cheie).

Itemi de tip pereche solicită o stabilire a corespondenței între elemente (cuvinte, simboluri, propoziții etc.) distribuite pe două coloane paralele. Coloana *A* reprezintă întrebarea (premisa), iar coloana *B* – răspunsurile.

Itemi semiobiectivi solicită elevului elaborarea unui răspuns scurt sau răspunsul la întrebări structurate.

Itemii cu răspuns scurt presupun formularea unui răspuns în totalitatea lui sau doar ca parte componentă a unei afirmații incomplete. Răspunsul este limitat ca formă, spațiu sau conținut prin natura sarcinii de lucru.

Itemii cu răspuns de completare presupun completarea unor spații libere.

Itemii cu întrebările structurate semnifică sarcini de lucru bazate pe mai multe subîntrebări, legate între ele printr-un element comun. Se pornește de la un material stimul (texte, date, diagrame, hărți etc.), pe baza căruia se delimitează un set de subîntrebări care oferă cadrul elaborării răspunsului.

Itemi subiectivi permit evaluarea unor obiective complexe ale învățării, care vizează originalitatea și creativitatea elevilor, abilitățile de evocare, organizare și integrare a ideilor, de interpretare și aplicare a informațiilor dobândite.

Itemii de tip rezolvare de probleme surprind capacitatea elevilor de aplicare a informațiilor și exersare a gândirii convergente sau divergente. Elaborarea și rezolvarea problemelor necesită mai mult timp și uneori implică și existența unor resurse materiale.

Itemii de tip eseu solicită elaborarea unui răspuns liber în acord cu anumite cerințe. Acesta poate fi cu răspuns restrâns, în care se precizează limita de cuvinte, propoziții sau rânduri, și cu răspuns extins, pentru care operează doar limita timpului de rezolvare adecvată.

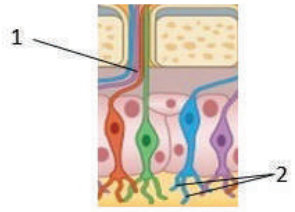
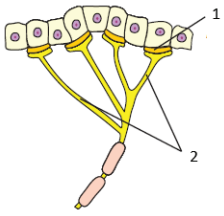
Testele sunt însoțite de barem (o grilă de notare), care prevede un anumit punctaj pentru rezolvarea corectă a fiecărui item. Numărul total de puncte se convertește în notă. Convertirea se realizează conform *Referențialului de evaluare a competențelor specifice formate elevilor*. Acesta presupune acordarea notei 10 elevilor care realizează un volum de 95-100 % din numărul maximal de puncte a probei de evaluare, nota 9 – 87-94 %, nota 8 – 76-86 %, nota 7 – 61-75 %, nota 6 – 45-60 %, nota 5 – 31-44 %, nota 4 – 20-30 %, nota 3 – 11-19 %, nota 2 – 5-10 %, nota 1 – 0-4 %.

Model de evaluare sumativă

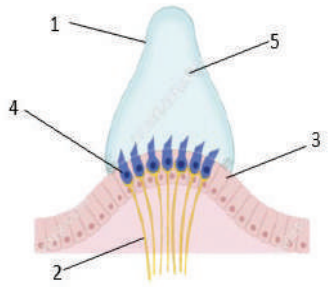
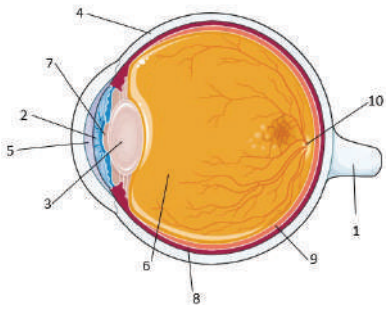
Modulul: „Recepția senzorială la om”, clasa a XI-a ”_____”, profil real, varianta I

Numele, prenumele elevului_____

Nr	*Item*	*Scor*
1.	***Definește noțiunea de senzație.*** _____ _____ _____	L 0 1 2
2.	***Indică segmentele unui analizator la om și funcția acestuia, în baza imaginii de mai jos.*** Stimul — Segmentul — Segmentul — Segmentul  _____ ***Funcția:***	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
3.	***Compară receptorii din imagine după modelul propus:***	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Criterii		
Denumirea receptorului		
Localizare		
Stimul perceput		
Denumirea și rolul structurii notată prin cifra 1		
Denumirea și rolul structurii notată prin cifra 2		

4.	***Încercuiește litera cu varianta corectă de răspuns pentru enunțurile de mai jos.*** *În retina ochiului uman se găsesc mai multe celule vizuale:* a. con b. bastonaș *Corpusculii Ruffini sunt termoreceptori ce recepționează:* a. temperaturile joase b. temperaturile înalte *Celula senzorială olfactivă formează sinapse cu celulele:* a. gliale c. bazale	L 0 1 2 3 4 5

	b. mitrale d. de susținere *La nivelul organului Corti:* a. Excitația este transmisă de protoneuronii ganglionului Corti b. Celulele senzoriale sunt dispuse pe toată suprafața urechii interne c. Celulele senzoriale auditive au cili ce ating membrana tectoria d. Celulele senzoriale auditive ating cu cilii membrana bazilară *Baza limbii:* a. Nu percepe nici un gust c. Percepe gustul amar b. Percepe gustul sărat d. Percepe gustul umami	6
5.	***Definește figura 1. Descrie structura organului după următorul algoritm:***  Figura1._____ _____ _____ Localizare:_____ Structura: 1._____ 2._____ 3._____ 4._____ 5._____ Funcția:_____ _____ _____	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8
6.	***Identifică corect cifrele corespunzătoare părților componente ale ochiului:***  ____ este zona vederii clare și precise ____ este de consistență lichidă ____ se află sub sclerotică ____ permite trecerea luminii spre a doua lentilă a ochiului ____ membrană opacă, protectoare ____ conține pigmenți care dau culoare ochiului ____ conduce impulsul nervos de la retina ____ formează pe retina imaginea inversată ____ menține forma globului ocular ____ locul unde se formează impulsul nervos	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
7.	***Analizează studiul de caz și răspunde la întrebările afiliate.*** *Colegul tău are un frate nevăzător, care anul acesta va merge la școală și va studia alfabetul Braile.* a. Numește stimulul cu ajutorul căruia fratele colegului va învăța să citească. _____ b. Numește receptorii ce asigură citirea acestui alfabet. _____ _____ c. Propune 2 măsuri de incluziune a acestor copii în societate. a. _____ b. _____	L 0 1 2 3 4 5
	Total:	***51***

Grila de notare:

10 *– 51-48*	***9*** *– 47-44*	***8*** *– 43-39*	*7 – 38-31*	***6*** *– 30-23*
5 *– 22-16*	***4*** *– 15-10*	***3*** *– 9-6*	***2*** *– 5-3*	***1*** *– 2-0*

Prin intermediul probelor scrise, profesorii pot evalua în mod obiectiv și detaliat cunoștințele elevilor, capacitatea lor de aplicare a informațiilor și abilitățile de gândire critică și analitică. Evaluarea scrisă oferă și oportunități pentru feedback specific și orientări suplimentare pentru îmbunătățirea performanței academice a elevilor. Este un instrument esențial în monitorizarea progresului individual și colectiv în cadrul învățământului cotidian.

Tabelul 6.3. Avantajele şi dezavantajele evaluării prin probe scrise (după E. Dulamă, 2012)

Avantaje	**Dezavantaje**
✓ permite evaluarea tuturor elevilor într-un interval de timp scurt ✓ permite evaluarea mai amplă a cunoştinţelor, capacităţilor şi atitudinilor în comparaţie cu evaluarea orală ✓ asigură un grad mai mare de obiectivitate, deoarece raportarea rezultatelor se face la criterii clar definite ✓ avantajează elevii timizi sau cu probleme în comunicarea orală ✓ asigură identificarea greşelilor, confuziilor şi lacunelor ✓ permite elevilor să elaboreze răspunsul în ritm propriu	✓ feedback întârziat, deoarece erorile şi lacunele nu sunt eliminate imediat prin intervenţia evaluaţilor sau a profesorului ✓ slabă comunicare dintre profesor şi elevi ✓ corectarea probelor scrise solicită resurse mari de timp ✓ nu permite dirijarea elevilor în formularea răspunsurilor

Evaluarea prin probe practice se concentrează pe identificarea capacităților elevilor de a aplica practic cunoștințele dobândite, precum și pe gradul de încorporare a abilităților și deprinderilor necesare, reflectate în anumite suporturi obiectivale sau activități materiale.

Spre deosebire de evaluarea orală și cea scrisă, care se concentrează mai ales pe o evaluare cantitativă și calitativă a produsului învățării elevilor, evaluarea practică vizează și procesul de învățare care a condus la acel produs final. Aceasta permite o verificare detaliată a modului în care elevii desfășoară diferite lucrări specifice unor discipline de învățământ.

Evaluarea prin probe practice este utilizată în special pentru verificarea conținutului experimental și practic al instruirii. Aceasta poate include activități cum ar fi: e*xperimente de laborator*, *proiecte tehnice*, *lucrări manuale.*

Experimente de laborator. Elevii își demonstrează cunoștințele prin realizarea și interpretarea unor experimente specifice. De exemplu, realizarea experimentului biologic cu privire la absorbția apei de către plante la unitatea de conținut „Plante", tema „Evidențierea absorbției apei de către plante", clasa a VII-a (figura 6.3).

Pentru realizarea experimentului respectiv, sunt necesare următoarele materiale: plante, vase (eprubete) gradate, ulei, pensete, bisturiu, foi de staniol.

Etapele de lucru:

1. Toarnă în 6 eprubete gradate (se pot folosi și alte vase transparente), apă până la un anumit nivel (de exemplu, până la 2 cm de la suprafața eprubetei/vasului).
2. Introdu în eprubetele/vasele cu numărul 2-6 câte o plantă (de exemplu, de fasole, corespunzător experimentului din imaginea de mai jos): eprubeta/vasul 1 servește drept martor; planta din eprubeta/vasul 2 este lipsită de rădăcină și de frunze; planta din eprubeta/vasul 3 nu are frunze; planta din eprubeta/vasul 4 nu are rădăcină, iar suprafața apei este acoperită cu ulei; planta din eprubeta/vasul 5 este intactă; planta din eprubeta/vasul 6 este lipsită de rădăcină.
3. Acoperă toate eprubetele/vasele cu foi de staniol (pentru eprubetele/vasele 2-6 în aceste foi de staniol se face preventiv o gaură pentru plantele utilizate).
4. Marchează nivelul apei.
5. Plasează eprubetele/vasele în condiții de iluminare obișnuită timp de 24 de ore.
6. Marchează nivelul apei în fiecare eprubetă/vas după 24 de ore.
7. Indică diferența (în mm) dintre nivelurile inițiale și finale ale apei.
8. Prezintă rezultatele în tabel sau diagramă.
9. Formulează concluzii.



Figura 6.3. Experimentul de laborator „Evidențierea absorbției apei de către plante"

Proiecte tehnice. Presupune realizarea unor proiecte care necesită aplicarea practică a conceptelor învățate. Proiectul pune accentul pe învățarea prin cooperare, accentuează importanța implicării elevului în propriul proces de învățare. În timp ce elevii creează produsul, ei dobândesc abilități practice, care le oferă un feedback continuu despre învățarea lor. Elevii se angajează într-un proces riguros și extins de a pune întrebări, de a găsi resurse și de a aplica cunoștințele achiziționate.



Figura 6.4. Modele de proiecte – minibroșuri realizate de elevii clasei a VII-a la temele „Sisteme vitale cu funcții de nutriție la om" și „Recepția senzorială"

Proiectul se apreciază în baza fișei de evaluare (tabelul 6.4).

Tabelul 6.4. Fișa de monitorizare/evaluare proiect

Nr.	Enunț/criteriu	Da	Nu	Note:
1.	Foaia de titlu (include tema proiectului, numele autorului, școala, clasa, perioada de realizare)	+		realizat
2.	Cuprinsul (se precizează subiectele și se indică numărul de pagini)	+		
3.	Introducere (se face referire la importanța temei)	+		
4.	Dezvoltarea elementelor de conținut prezentate în cuprins (în mod creativ, respectând conceptul științific, conține activități distractiv-cognitive etc.)	+		
5.	Concluzii (formulate corect și coerent, utilizarea unui limbaj adecvat disciplinei)	+		
6.	Bibliografie	+		
7.	Altele			

Lucrări manuale: Îndeplinirea unor sarcini care necesită utilizarea abilităților practice, cum ar fi construcția, desenul tehnic sau modelarea (figurile 6.4, 6.5).



A **B** **C**

Figura 6.5. Exemple de modele realizate de elevii claselor a VI-a și a XII-a în cadrul lecţiilor de biologie la temele: A – *Anatomia rinichiului*; B – *Structura moleculei de ADN*, C – *Structura neuronului*

Prin evaluarea practică, profesorii pot observa direct competențele elevilor în aplicarea cunoștințelor teoretice și pot oferi feedback imediat și concret pentru îmbunătățirea abilităților practice ale acestora. Metoda dată de evaluare este esențială pentru disciplinele care implică un grad mare de activitate practică și experimentare.

6.3. Repere teoretice în elaborarea tezelor semestriale la biologie

Teza semestrială este o probă complexă, formată dintr-un ansamblu de itemi, care permit determinarea gradului de însușire a cunoștințelor de către elevi sau a nivelului de dezvoltare a unor capacități pe bază de măsurări și aprecieri riguroase.

Teza semestrială se realizează la treapta de liceu, se proiectează pentru 2 ore academice (în două variante) și se desfășoară în ultimele două săptămâni ale semestrului.

Disciplinele de studiu la care se susțin teze semestriale se stabilesc prin ordinul Ministerului Educației. Acestea se scriu în condiții de maximă disciplină, în stilul examenului de bacalaureat și au o pondere de 50 % din nota semestrială.

Rezultatele tezelor semestriale se analizează întotdeauna, în mod obligatoriu, cu elevii.

Tezele semestriale includ itemi corelați cu următoarele domenii cognitive:

A. Cunoaştere şi înţelegere (recunoașterea, reprezentarea și asocierea simbolurilor, termenilor, noțiunilor din conținut). Pentru a evalua acest domeniu, testele includ itemi obiectivi:

a) itemi cu alegere multiplă; b) itemi de tip pereche; c) itemi cu alegere dual (adevăr, fals; da, nu); d) itemi cu răspuns scurt (de completare) la nivel de cunoaștere și înțelegere.

B. Aplicare (utilizarea procedeelor, a metodelor de rezolvare, a algoritmilor, a formulelor etc.). Pentru a evalua acest nivel, testele includ itemi semiobiectivi: a) întrebări, exerciții, probleme structurate de tip standard (cu argumentările respective); b) itemi cu răspuns scurt la nivel de aplicare (cu argumentările respective); c) itemi cu alegere dual, cu argumentările respective, la nivel de aplicare; d) eseu structurat.

C. Integrare (rezolvarea problemelor non-standard, rezolvarea situațiilor-problemă). Pentru a evalua acest domeniu, testele conțin itemi subiectivi (cu răspuns liber): a) întrebări, exerciții, probleme nestructurate, situații de problemă ce verifică nivelurile cognitive superioare; b) eseu nestructurat. Acești itemi se vor rezolva prin metodele alese de către elevi.

Cerințe metodologice privind formularea itemilor la tezele semestriale

- ✓ Succesiunea itemilor se recomandă a se realiza în raport cu dificultatea lor, în ordine crescătoare sau descrescătoare. Itemii vor fi repartizați astfel, încât conținutul unuia să nu sugereze răspunsul pentru altul, aflat în proximitatea lui.
- ✓ Itemii se formulează prin raportare la prevederile obiectivelor și la conținuturile de învățat, astfel încât, prin formatul și conținutul lor, să permită aprecierea capacităților de prelucrare a informațiilor și de aplicare în condițiile variate ale deprinderilor intelectuale formate.
- ✓ La formularea itemilor se vor utiliza cuvinte, expresii care sunt specifice nivelului de dezvoltare a elevului, redactate succint și sugestiv.
- ✓ *Itemul* trebuie redactat în așa fel, încât un elev bine pregătit să identifice răspunsul corect în timp util și prompt. De asemenea, trebuie evitate formulările neclare sau ambigue, care-l pun în dificultate inutilă pe elev, reducându-i capacitatea de a se concentra asupra întrebării. Totodată, se precizează clar numărul de acțiuni prevăzute (ex.: enumerați patru simptome ale bolii; propuneți trei măsuri de prevenire ale îmbolnăvirii).
- ✓ Nu se recomandă formularea itemilor la forma negativă/printr-o negație.

Elaborarea tezei semestriale presupune parcurgerea câtorva etape:

- ✓ elaborarea matricei de specificație;
- ✓ stabilirea obiectivelor tezei semestriale;
- ✓ stabilirea conținuturilor (unități de conținut, competențe, teme, capitole, paragrafe) din care se va susține testarea;
- ✓ stabilirea tipurilor de itemi (obiectivi, semiobiectivi, subiectivi) în funcție de competențele didactice și conținuturi;
- ✓ elaborarea itemilor în scopul dezvoltării competențelor;

- ✓ acordarea punctajului respectiv, potrivit ponderii itemului;
- ✓ elaborarea baremului de verificare (corectare și notare);
- ✓ elaborarea schemei de convertire a punctelor în note.

Etapele enumerate mai sus permit să răspundem la următoarele întrebări:

1. Pentru cine proiectez teza semestrială și cu ce scop?
2. Ce obiective și conținuturi va acoperi testul?
3. Ce fel de itemi trebuie să elaborez, în așa fel încât testul să măsoare în mod valid achizițiile elevilor?
4. Câți itemi va avea testul și cât va dura?
5. Câți itemi din fiecare tip trebuie să proiectez?
6. Cum vor fi notați itemii testului?

Conceptul metodologic în proiectarea matricei de specificații

Matricea de specificații este un procedeu indispensabil testului sumativ care ne oferă certitudinea că testul măsoară finalitățile educaționale definite în curriculum și are o bună validitate de conținut. Prin matricea de specificații se realizează corelarea dintre domeniile cognitive (cunoașterea/înțelegerea, aplicarea, integrarea), unitățile de conținut ce se testează și numărul de itemi necesari pentru elaborarea acestui test. În baza matricei de specificații se elaborează testul respectiv.

Matricea de specificații reprezintă un tabel cu două intrări care servește la proiectarea și organizarea itemilor dintr-un test docimologic, în care sunt precizate, pe de o parte, competențele de evaluat corelate cu niveluri taxonomice la care se plasează acestea și, pe de altă parte, conținuturile care vor fi vizate.

Pașii elaborării matricei

1. Identificăm, cu ajutorul proiectării de lungă durată, numărul de ore realizat pentru fecare unitate de conținut (exemplu: teză semestrială, clasa a X-a, profil umanistic, sesiunea de iarnă).

Nivele cognitive / ***Unități de conținut*** / ***Număr de ore realizate:***		***Înțelegere și cunoaștere***	***Aplicare***	***Analiză și sinteză***	***Total***
Biologia știința despre viață	2				
Caracteristici generale ale organismului	5				
Celula unitate morfofuncțională	6				
Total:	**13 ore**	***30%***	***40%***	***30%***	***100%***

Pentru treapta de liceu, ponderea nivelurilor cognitive poate fi: cunoaștere și înțelegere – 30 %, aplicare – 40-45 %, analiză și sinteză – 25-30 %.

2. În funcție de numărul total de ore realizat în semestrul de studiu, calculăm procentul total pentru fiecare unitate de conținut. Aceasta ne va permite distribuirea corectă a procentului conținuturilor pentru fiecare rubrică a matricei.

Nivele cognitive / ***Unități de conținut*** / ***Număr de ore realizate:***		***Înțelegere și cunoaștere***	***Aplicare***	***Analiză și sinteză***	***Total***
Biologia știința despre viață	2				(2·100):13=15,38%
Caracteristici generale ale organismului	5				(5·100):13=38,6%
Celula unitate morfofuncțională	6				(6·100):13=46,16%
Total:	**13 ore**	***30%***	***40%***	***30%***	***100%***

3. Distribuim corect procentul conținuturilor pentru fiecare rubrică a matricei.

Unități de conținut	***Înțelegere și cunoaștere***	***Aplicare***	***Analiză și sinteză***	***Total***
Biologia știința despre viață	(30%·15,38%):100% = 4,61%	(40%·15,38%):100% = 6,16%	(30%·15,38%):100% = 4,61%	**15,38%**
Caracteristici generale ale organismului	(30%·38,6%):100% = 11,58%	(40%·38,6%):100% = 15,44%	(30%·38,6%):100% = 11,58%	**38,6%**
Celula unitate morfofuncțională	(30%·46,16%):100% = 13,85%	(40%·46,16%):100% = 18,46%	(30%·46,16%):100% = 13,85%	**46,16%**
Total: 13 ore	***30%***	***40%***	***30%***	***100%***

4. Stabilim numărul total de itemi al testului, calculăm ponderea procentuală pentru fiecare element de conținut a matricei a fiecărui nivel cognitiv.

Transformarea procentelor în itemi:

12 itemi .....100 %
1 item ..... X %; X = (1·100 %):12 = 8,33 %

Unități de conținut	***Înțelegere și cunoaștere***	***Aplicare***	***Analiză și sinteză***	***Total***
Biologia știința despre viață	4,61% 0,5 itemi	6,16% 0,73 itemi	4,61% 0,5 itemi	**15,38%**
Caracteristici generale ale organismului	11,58% 1,38 itemi	15,44% 1,84 itemi	11,58% 1,38 itemi	**38,6%**
Celula unitate morfofuncțională	13,85% 1,66 itemi	18,46% 2,21 itemi	13,85% 1,66 itemi	**46,16%**
Total: 13 ore	***30%***	***40%***	***30%***	***100%***

5. Completăm matricea cu numărul de itemi pentru fiecare pătrat al matricei.

Unități de conținut	***Înțelegere și cunoaștere***	***Aplicare***	***Analiză și sinteză***	***Total***
Biologia știința despre viață	4,61% 0,5 itemi	6,16% 0,73 itemi = 1 item	4,61% 0,5 itemi	**15,38%** **2 itemi**
Caracteristici generale ale organismului	11,58% 1,38 itemi = 1 item	15,44% 1,84 itemi = 2 itemi	11,58% 1,38 itemi = 1 item	**38,6%** **4 itemi**
Celula unitate morfofuncțională	13,85% 1,66 itemi = 2 itemi	18,46% 2,21 itemi = 2 itemi	13,85% 1,66 itemi = 2 itemi	**46,16%** **6 itemi**
Total: 13 ore	***30%***	***40%***	***30%***	***100%***

Ponderea (%) și itemii se prezintă sub formă de numere întregi.

Formularea obiectivelor de evaluare

Matricea de specificație servește drept reper în elaborarea obiectivelor de evaluare. În formularea obiectivelor de evaluare se ține cont de următoarele aspecte:

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

Instituția Publică Liceul Teoretic „_____”
TEZĂ semestrială la biologie
Sesiunea de iarnă, anul de studii _____
Clasa a X-a ___, profil UMANISTIC
A elaborat teza: *Țîganaș Odetta*
Data desfășurării tezei: _____
Timp rezervat: 90 minute

Aprobat:
Directorul IPLT „_____”
_____ _____
Coordonat la Ședința Comisiei metodice
din __ noiembrie ____, proces-verbal nr. __
Șeful Comisiei metodice:
_____, _____

COMPETENȚELE EVALUATE

ASOCIATE TEZEI *(model)*

Competenţele specifice disciplinei	***Unitățile de competență supuse evaluării***	***Obiectivele de evaluare. Elevii vor demonstra că sunt capabili:***	***Itemul prin care este evaluată competenţa dată ($I_{1,...}\ I_n$)***
Utilizarea limbajului științific biologic referitor la structuri, procese, fenomene, legi, concepte în diverse contexte de comunicare ***Investigarea lumii vii cu ajutorul metodelor și al mijloacelor specifice pentru îmbunătățirea calității vieții și a mediului*** ***Implicarea în activități de menținere a stării***	Identificarea științelor biologice; Asocierea științelor biologice conform criteriilor de clasificare; Descrierea însușirilor generale ale organismelor. Estimarea rolului metabolismului, al reproducerii, al creșterii, al dezvoltării, al sensibilității pentru organism; Recunoașterea diferitor tipuri de celule și țesuturi;	OE_1 - să identifice obiectul de studiu al științelor biologice	**I_1**
		OE_2 - să asocieze științele biologice în funcție de criteriile de clasificare	**I_2**
		OE_3 - să identifice tipul corect de sensibilitate pentru organele plantei	**I_3**
		OE_4 - să completeze schema bilanțului energetic; OE_5 - să enumere consecințele obezității OE_6 - să prezinte argumente care determină apariția obezității	**I_4**
		OE_7 - să identifice tipurile de dezvoltare din imagini	**I_5**
		OE_8 - să formeze triade după algoritmul propus	**I_6**
		OE_9 - să descrie structura nucleotidului de ADN	**I_7**

de sănătate proprie și a celor din jur	Descrierea funcțiilor principale ale organitelor celulare, ale celulei și ale țesuturilor; Compararea structurii diferitor tipuri de celule; Argumentarea semnificației vitale a substanțelor anorganice și organice pentru organism.	OE_{10} - să recunoască diferite tipuri de celule OE_{11} - să compare structura diferitor tipuri de celule	**I_8**
		OE_{12} - să grupeze țesuturile vegetale și animale	**I_9**
		OE_{13} - să estimeze tipurile de țesut conducător	**I_{10}**
		OE_{14} - să rezolve situația-problemă	**I_{11}**
		OE_{15} - să rezolve situația-problemă	**I_{12}**

Termen de prezentare: până la _____

Model de teză semestrială la disciplina Biologie, clasa a X-a, profil umanistic:

Instituția Publică Liceul Teoretic „_____”
TEZĂ semestrială la biologie
Sesiunea de iarnă, anul de studii _____
Clasa a X-a ___, profil UMANISTIC
A elaborat teza: *Țîganaș Odetta*
Data desfășurării tezei: _____
Timp rezervat: 90 minute

Aprobat:
Directorul IPLT „_____”
_____ _____
Coordonat la Ședința Comisiei metodice
din __ noiembrie ____, proces-verbal nr. __
Șeful Comisiei metodice:
_____, _____

Teză semestrială
sesiunea de iarnă, anul de studii _____
la biologie în clasa a X-a _____, profilul umanistic
Timp rezervat: 90 minute

Data:_____
N. P. elevului:_____
Profesoară de biologie: *Țîganaș Odetta*
Punctaj acumulat:_____din 98 puncte
Nota____ (_____), semnătura evaluatorului _____

Citește atent cerințele itemilor. Începe rezolvarea cu itemul cunoscut și gestionează corect timpul.
Tentativa de copiere se penalizează. *Succese la rezolvarea testului!*

I. BIOLOGIA CA ȘTIINȚĂ

1 ***Găsește binomul corect – denumirea științei și obiectul de studiu.*** L 0 1 2 3 4 5 6

A	**B**
A. Briologia ____	1. Știința care studiază fluturii
B. Ecologia ____	2. Știința care studiază mușchii
C. Lepidopterologia ____	3. Știința care studiază țesuturile
D. Histologia ____	4. Știința care studiază organele
E. Citologia ____	5. Știința care studiază relațiile cu factorii mediului de viață
	6. Știința care studiază celulele

2 În **coloana I** sunt scrise criteriile de clasificare a științelor biologice, iar în **coloana II** -științele biologice astfel clasificate. Asociază noțiunile, înscriind în spațiul rezervat după noțiunile coloanei I cifrele corespunzătoare din coloana II. L 0 1 2 3 4 5 6

Coloana I	Coloana II	
A. obiectul cercetării_____	1. Algologia	4. Citologia
B. nivelul de organizare a viului_____	2. Agrobiologia	5. Ihtiologia
C. domeniul activității practice a omului____	3. Ornitologia	6. Selecția

II. CARACTERE GENERALE ALE ORGANISMULUI

3 ***Observă imaginea de mai jos și alege răspunsul corect despre tipurile de mișcare ale organelor plantei din imagine încercuind litera corespunzătoare:*** L 0 1 2 3 4



Tip de mișcare				
Rădăcini	*Tulpină și ramuri*	*Frunze*	*Fructe*	
geotropism negativ	fototropism negativ	fototropism pozitiv	chemotropism pozitiv	**A**
geotropism pozitiv	geotropism negativ	plagiofototropism	geotropism pozitiv	**B**
hidrotactism	geotropism negativ	mișcare pasivă a polenului	fotonastie	**C**
chemotactism	seismonastie	termotactism	hidrotropism pozitv	**D**

4 ***Completează schema bilanțului energetic (kcal sau kJ).***

1 mol de glucoză	→
1 mol de acid gras	→
1 mol de proteină	→

Scrie, în spațiul rezervat, 2 consecințe ale unor sisteme de organe, cauzate de obezitate, argumentând fiecare răspuns.

Consecința 1 _____

_____

Argumentul _____

_____

Consecința 2 _____

_____

Argumentul _____

_____

L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

5 ***Identifică stadiile numerotate prin cifre și tipul de dezvoltare postembrionară la animale:***



Tip de dezvoltare

_____

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____



Tip de dezvoltare

_____

1. _____
2. _____
3. _____

L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

6 ***Formează triade după algoritm:*** *s*timul – organ de simț – receptor specific

ochi, termoreceptori, ureche, sunet, fotoreceptori, căldură, limbă, substanțe chimice, mecanoreceptori, piele, chemoreceptori, lumină

a. _____

b. _____

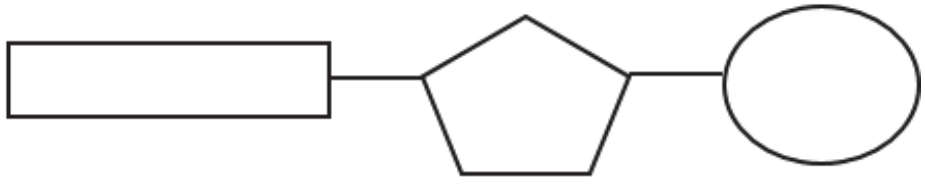
c. _____

d. _____

L 0 1 2 3 4 5 6 7 8

III. ORGANIZAREA CELULARĂ A VIULUI

7 ***Notează în casetele libere componentele unui nucleotid din structura moleculei de ADN.***

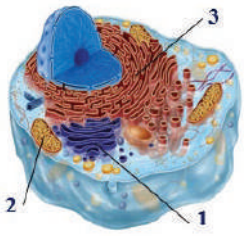


L 0 1 2 3 4 5 6 7 8

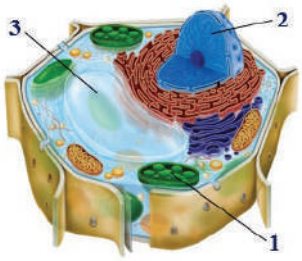
Completează spațiile libere:

Nucleotidele în moleculele de ADN se unesc în două catene răsucite în _____, care se mențin legate prin intermediul legăturilor de _____, dintre _____ _____. Adenina este complementară _____, iar citozina - _____.

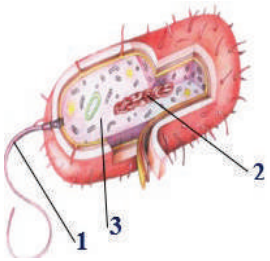
8 ***a. Identifică tipul celulei și recunoaște structurile în imaginile de mai jos.***



A
Celulă
_____



B
Celulă
_____



C
Celulă
_____

Argument:_____
_____
_____
_____

Argument:_____
_____
_____
_____

Argument:_____
_____
_____
_____

Legendă:
1. _____
2. _____
3. _____

Legendă:
1. _____
2. _____
3. _____

Legendă
1. _____
2. _____
3. _____

b. Notează în spațiul rezervat 2 deosebiri dintre celula A și celula B. Numind structurile, indică și cifra din imagine în parantezele pătrate.

1. _____
_____[ ]

2. _____
_____[ ]

c. Răspunde prin DA sau NU dacă celula din imaginea B poate fotosintetiza: _____.

d. Numește două organite bimembranare comune atât celulei A cât și celulei B.

1. _____ 2. _____

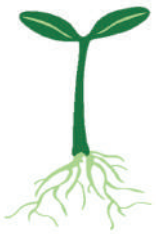
e. Ce organit celular conține cisterne și vezicule și poate genera lizozomi?

_____

f. Ce organit cunoști cu rol în metabolismul proteinelor?

_____

L
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25

	g. Numește organitul celular care controlează toată activitatea celulei? _____	
9	***Citește noțiunile de mai jos și scrie în coloana A țesuturile vegetale, iar în coloana B – țesuturile animale.*** *formativ, mecanic, muscular, conducător, conjunctiv, protector, epitelial, nervos, fundamenta* ***Țesut vegetal*** / ***Țesut animal*** 1. Țesut _____ Țesut _____ 2. Țesut _____ Țesut _____ 3. Țesut _____ Țesut _____ 4. Țesut _____ Țesut _____ 5. Țesut _____ Țesut _____	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
10	***Analizează imaginea alăturată și răspunde la întrebările afiliate.***  Marchează în imagini prin săgeți direcția circulației sevei prin floem și xilem. Numește țesutul care transportă seva brută - _____ și care transportă seva elaborată_____. Numește organul care aduce în circuit seva brută _____ și care produce seva elaborată _____.	L 0 1 2 3 4 5 6
11	***Rezolvă situația problemă:*** Un agricultor a decis să cultive agrișe pe o suprafață de 2 ha, iar pentru aceasta avea nevoie de 950 de tufe de plante. Din lipsă de surse financiare el a reușit să procure doar 860 de tufe. Propune 2 soluții de rezolvare a acestei probleme așa încât agricultorul să evite o investiție financiară suplimentară și să planteze toată suprafața propusă. Soluția 1:_____ _____ Argument: _____ _____ Soluția 2: _____ _____ Argument: _____ _____	L 0 1 2 3 4 5 6
12	***Rezolvă problema:*** Un fragment al lanțului de insulină B este alcătuit din următorii aminoacizi: fenilalanină – valină – acid aspartic – glutamină – histidină – leucină – cisteină – glicină – serină. Acestea se sintetizează de pe următoarea catenă de ARN: UUU GUA GAU CAG CAU UUA UGU GGG UCU. Determinați succesiunea nucleotidică a catenei de ADN de pe care s-a transcris informația segmentului respectiv. ARN U U U G U A G A U C A G C A U U U A U G U G G G U C U ADN	L 0 1 2 3 4
		Total: 100 de puncte

Procesul de proiectare se încheie cu elaborarea schemei de notare, pe baza căreia vor fi corectate și notate tezele elevilor. Schema de notare include două aspecte: *baremul de notare* și *grila de notare*.

Baremul de notare reflectă punctajul acordat itemilor din test. Pentru fiecare acțiune logică solicitată elevului, de obicei, se acordă 1 sau 2 puncte. De ex., dacă cerem elevului să definească o noțiune, atunci pentru rezolvarea corectă a acestei sarcini se acordă 2 puncte, pentru rezolvarea parțială – 1 punct și 0 puncte pentru itemul nerezolvat. Pentru itemii în care se cere prezentarea unui argument științific se acordă câte 2 puncte pentru fiecare argument specificat corect.

Item	Răspuns corect	Etapele rezolvării	Punctaj acordat	Scor maxim
1.	- câte 1 punct pentru fiecare asociere corectă	A - 2 B – 5 C – 1 D – 3 E – 6 4 nu se regăsește în coloana A	1 1 1 1 1 1	**6**
2.	Se acordă câte 1 punct pentru fiecare răspuns corect în rezultatul asocierii noțiunilor.	A. obiectul cercetării-1, 2, 3 B. nivelul de organizare a viului-4 C. domeniul activității practice a omului- 2, 6	1 1 1 1 1 1	**6**
3.	4 puncte pentru alegerea variantei corecte	Varianta B	4	**4**
4.	- câte 1 punct pentru completarea schemei bilanțului energetic - câte 1 punct pentru consecința enumerate - câte 2 puncte pentru argument	1 mol de glucoză - 4,1 kcal sau 17,6 kJ 1 mol acid gras - 9,3 kcal sau 38,9 kJ 1 mol de proteină - 4,1 kcal sau 17,6 kJ C1 – ateroscleroza vaselor sangvine A1 – Riscul de a dezvolta un accident cerebral, cardiac. Argument: Datorită excesului de lipide în sânge acestea se depun pe vasele	1 1 1	**9**

		sangvine care îngustează lumenul contribuie la creșterea tensiunii arteriale. C2 – Deformări ale coloanei vertebrale, apariția piciorului plat Argument: Scheletul uman se poate deforma dacă este suprasolicitat printr-un exces de greutate.		
5.	- câte un punct pentru tipul de dezvoltare postembrionară - câte un punct pentru stadiile corect enumerate	Tip de dezvoltare postembrionară indirectă completă (metamorfoza completă) 1. Ou 2. Larva 3. Pupă (nimfă) 4. Adult (imago) Tip de dezvoltare indirectă incompletă (metamorfoza incompletă) 1. Ou 2. Larva 3. Adult (imago)	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	**9**
6.	- câte 2 puncte pentru fiecare triadă corect formată - câte 1 punct pentru triada incompletă	Lumină – ochi – fotoreceptori Căldură – piele – termoreceptori Sunet – ureche – mecanoreceptori Substanțe chimice – limbă-chemoreceptori	2 2 2 2	**8**
7.	- câte 1 punct pentru componentele nucleotidului - câte 1 punct pentru fiecare spațiu liber completat	Adenină sau timină sau citozină sau guanină Dezoxiriboză Radical al acidului fosforic Helix (spirală) Hidrogen Bazele azotate Timinei (timidinei) Guanine	1 1 1 1 1 1 1 1	**8**

8.	- câte 1 punct pentru identificarea corectă a celulei - câte 1 punct pentru argument - câte un punct pentru fiecare structură a legendei scrisă corect - câte 1punct pentru deosebire - câte 1 punct pentru cifra din paranteza pătrată - câte 1 punct răspunsul corect la întrebări	a. ***A – animală*** *Argument:* nu are perete celular/cloroplaste/ vacuolă cu suc celular/prezența centrozomului Aparat Golgi Mitocondrie RE/REn/REr ***B – vegetală*** *Argument:* prezentă vacuola cu suc celular/prezente cloroplastele/prezent peretele celular Cloroplaste Vacuola cu suc celular Nucleu ***C – celula bacteriană*** Argument: absența nucleului individualizat/prezența capsulei/număr redus de organite celulare Flagel, Nucleoid, Citoplasmă b. prezența cloroplastelor [1] prezeța vacuolei cu suc celular [3] c. DA d. nucleul/mitocondria e. aparat Golgi f. ribozomi/REr/REg g. nucleul	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	**25**
9.	- câte 1 punct pentru fiecare țesut selectat corect	A. Țesut formativ, mecanic, conducător, protector, fundamental B. musculat, conjunctiv, epitelial, nervos	9	**9**
10.	- câte 1 punct pentru indicarea direcției corecte - câte 1 p pentru fiecare răspuns corect	a. Xilem - ↑ Floem - ↓ b. xilem, floem c. rădăcina, frunza	1 1 1 1 1 1	**6**

11.	-câte 1 punct pentru soluție -câte 2 puncte pentru argument	*Soluția:* Înmulțirea prin butași *Argument:* Butașii de tulpină se plantează în sol umed, care vor forma rădăcini și vor crea noi plante. Astfel, agricultorul poate obține un număr mai mare de plante fără un suport financiar suplimentar. *Soluția:* Înmulțirea prin marcotaj *Argument:* Prin această metodă se pot obține un număr mai mare de plante într-o perioadă de vegetație în care ramurile dezvoltă rădăcini adventive. Rata de succes este de 100% deoarece ramura este dependentă de planta mamă, iar separarea are loc după ce se formează rădăcinile.	1 2 1 2	**6**
12.	-câte 1 punct pentru complementaritatea U-A; A-T; G-C, C-G	AAA CAT CTA GTC GTA AAT ACA CCC AGA	1 1 1 1	**4**
			Total:	**100**

Grila de notare *(scala de convertire a punctelor în note)* reflectă convertirea punctelor în notă. Convertirea se realizează conform *Referențialului de evaluare*: nota 10 – *95 %-100 %* din numărul total de puncte ale tezei semestriale, nota 9 – *87 %-94 %*, nota 8 – *76 %-86 %*, nota 7 – *61 %-75 %*, nota 6 – *45 %-60 %*, nota 5 – *31 %-44 %*, nota 4 – *20 %-30 %*, nota 3 – *11 %-19 %*, nota 2 – *5 %-10 %*, nota 1 – *0-4 %*.

Grila de notare a tezei semestriale:

Nota	*„10”*	*„9”*	*„8”*	*„7”*	*„6”*	*„5”*	*„4”*	*„3”*	*„2”*	*„1”*
Nr. de puncte	95-100	94-87	86-76	75 - 61	60-45	44-31	30-20	19-11	10-5	4-0

Respectarea rigorilor în procesul de elaborare a tezelor semestriale, și anume: proiectarea matricii de specificații, formularea finalităților de evaluat, respectarea regulilor de elaborare a itemilor, elaborarea schemei de notare, presupune asigurarea caracteristicilor tezei și evaluarea obiectivă a achizițiilor elevilor.

6.4. Tipuri de evaluări alternative

Metodele alternative (complementare) de evaluare au un rol formativ pronunțat și o mare capacitate de motivare a angajării elevilor în activitățile de învățare. Utilizarea lor în evaluarea curentă la disciplina biologie permite:

- ✓ evaluarea globală a progresului școlar al elevului;
- ✓ evaluarea de produs și de proces;
- ✓ consolidarea competențelor de muncă în laboratorul de biologie;
- ✓ dezvoltarea competențelor de cooperare în cadrul echipelor de lucru;
- ✓ consolidarea abilităților de autoevaluare;
- ✓ evaluarea gradului de dezvoltare a unor competențe ce vizează abilități, aptitudini, atitudini și comportamente care nu pot fi evaluate prin metodele tradiționale.

Unele dintre metodele alternative de evaluare la biologie sunt: observarea sistematică a activităţii şi comportamentului elevilor, portofoliul, autoevaluarea, referatul, studiul de caz, evaluarea digitală.

Observarea sistematică a activității și comportamentului elevilor în timpul activităților didactice, realizată „din mers", furnizează o serie de informații utile, greu de obținut pe alte căi. Într-o anchetă desfășurată în rândul cadrelor didactice, la întrebarea „Cum vă dați seama de rezultatul unei lecții?" au fost considerați esențiali următorii indici de reușită:

- ✓ *Prestația elevilor în „momentele de vârf" ale lecției*: evaluarea abilității elevilor de a dezvălui cauzalitatea fenomenelor în discuție.
- ✓ *Gradul de participare spontană la ore*: observarea entuziasmului și inițiativei elevilor de a se implica activ în desfășurarea lecției.
- ✓ *Reușita momentelor de fixare și de muncă independentă*: eficiența activităților de consolidare a cunoștințelor și a exercițiilor realizate individual de către elevi.
- ✓ *Calitatea și volumul aplicațiilor practice*: exactitatea exemplificărilor și a aplicațiilor practice aduse de către elevi în cadrul lecției.
- ✓ *Participarea mai multor elevi la fixarea cunoștințelor*, inclusiv a celor cu performanțe mai slabe, indicând o înțelegere mai largă și mai profundă a materialului predat.
- ✓ *Răspunsurile bune la verificarea din ora următoare*: capacitatea elevilor de a reține și de a reproduce corect informațiile predate, demonstrând o învățare eficientă.

Prin observarea sistematică, profesorii pot obține o perspectivă detaliată asupra procesului de învățare al elevilor, identificând atât succesul lecțiilor cât și ariile care necesită ajustări și îmbunătățiri. Această metodă permite adaptarea strategiilor didactice în timp real, pentru a maximiza eficiența procesului educativ și a susține dezvoltarea continuă a elevilor.

Portofoliul reprezintă un instrument complex de evaluare, care integrează rezultatele obținute prin toate celelalte metode și tehnici de evaluare. Acesta este o „carte de vizită" a elevului, urmărind activitatea sa de la un semestru la altul, de la un an la altul sau chiar de la un ciclu de învățământ la altul.

Un portofoliu complet la biologie va include: probele scrise, probele practice, temele pentru acasă, referate, proiecte, fișe de observații, autoevaluări, informații despre activitățile extrașcolare ale elevului, orientarea profesională, competițiile școlare la care a participat, datele personale.

Utilitatea portofoliului la disciplina biologie (mai ales în învățământul gimnazial) include următoarele beneficii:

- ✓ *Participarea activă a elevilor în sistemul de evaluare* – elevii devin parte a procesului de evaluare și pot să-și urmărească progresul în mod continuu.
- ✓ *Identificarea neajunsurilor* – elevii și profesorii își pot identifica reciproc neajunsurile și ariile care necesită îmbunătățire.
- ✓ *Dialogul concret între profesori și părinți* – profesorii și părinții pot avea discuții informate despre capacitățile elevilor și despre progresul posibil în viitor.
- ✓ *O imagine clară pentru factorii manageriali* – managerii educaționali având acces la portofoliile elevilor, pot obține o imagine mai exactă asupra activității la clasă și a calității actului didactic.

Evaluarea elementelor din portofoliu:

- ✓ Elementele portofoliului sunt evaluate separat.
- ✓ Pentru o apreciere globală, se stabilesc criterii clare, care sunt comunicate elevilor și părinților la începutul semestrului, înainte ca aceștia să înceapă proiectarea portofoliului.

Acest sistem de evaluare holistică permite o monitorizare detaliată și continuă a progresului elevilor, oferind o platformă pentru dezvoltare personală și educațională pe termen lung.

Autoevaluarea presupune un efort considerabil din partea profesorului pentru a ajuta elevul să-și dezvolte capacitatea de autocunoaștere. În opinia academicianului V. Pavelcu, „aprecierea făcută de profesor și interiorizată prin explicații de către elev devine autoapreciere. Importanța acesteia crește prin efectele asupra elevului. Nota profesorului are funcție de control, iar controlul admis și interiorizat de elev devine autocontrol".

Pentru formarea deprinderilor autoevaluative la elevi, sunt necesare prezentarea obiectivelor ce trebuie realizate și încurajarea evaluării în cadrul grupului. C. Cucoș sugerează că profesorii pot folosi următoarele metode explicite pentru a dezvolta spiritul de autoevaluare:

- ✓ *Autocorectarea:* elevii își revizuiesc propriile lucrări pentru a identifica și corecta erorile.
- ✓ *Autonotarea controlată*: elevii își acordă singuri note sub supravegherea profesorului.
- ✓ *Notarea reciprocă între elevi*: elevii evaluează lucrările colegilor, învățând astfel să identifice criteriile de evaluare și să aprecieze corectitudinea răspunsurilor.
- ✓ *Metoda de apreciere obiectivă a personalității*: antrenarea întregului colectiv al clasei în evaluarea reciprocă, pentru a dezvolta o percepție obiectivă asupra personalității și comportamentului fiecăruia.

Autoevaluarea comportamentelor din domeniul afectiv ocupă un loc aparte și se realizează prin chestionare și scări de clasificare. Un chestionar poate solicita răspunsuri deschise pentru a investiga atitudinile, opiniile, ariile de cunoștințe și interesele elevilor.

Răspunsurile pot fi după următorul model:

1. *Prin rezolvarea acestei sarcini am învățat…*
2. *În realizarea acestei sarcini am întâmpinat următoarele dificultăți…*
3. *Am descoperit că…*
4. *Am folosit metoda… deoarece…*
5. *Cred că rezultatele ar fi mai bune dacă…*
6. *Ceea ce mi-a plăcut în această activitate…*
7. *Lucrurile care nu mi-au plăcut sunt…*
8. *Cred că prestația mea poate fi apreciată cu (notă sau calificativ)…*

Întrebările puse ajută elevii să reflecteze asupra propriei lor învățări și să identifice punctele forte și punctele slabe ale abordării lor. Ele încurajează o evaluare continuă și constructivă a propriului progres, contribuind astfel la dezvoltarea competențelor de autoevaluare și autocontrol.

Referatul este un instrument cu un pronunțat caracter formativ și creativ. Acesta permite abordarea unor domenii noi și realizarea unor conexiuni inter- și transcurriculare, având un caracter integrator. Structura unui referat urmează planul de redactare al unei lucrări științifice. În cadrul disciplinei biologie, referatele pot fi elaborate pe baza experimentelor și a analizei datelor obținute, dar și pe baza documentării bibliografice. Referatul în biologie oferă oportunitatea de:

- ✓ *Explorare a domeniilor noi*: elevii pot investiga teme pe care nu le-au studiat încă în detaliu în cadrul curriculumului obișnuit.
- ✓ *Conexiuni inter- și transcurriculare*: posibilitatea de a integra informații din diverse domenii și de a vedea legăturile dintre ele, promovând o înțelegere holistică a subiectului.
- ✓ *Abordare integrată*: aceasta aduce împreună diferite aspecte ale unui subiect, oferind o perspectivă completă și bine documentată.
- ✓ *Dezvoltare a abilităților de cercetare și scriere științifică*: elevii învață să redacteze lucrări structurate, argumentate și susținute de date experimentale sau bibliografice.

- ✓ *Îmbunătățire a capacității de analiză și sinteză*: elevii analizează date experimentale și/sau informații bibliografice, dezvoltându-și abilitățile critice și de sinteză.

Referatele bazate pe experimente includ:

- ✓ *Planificarea și efectuarea experimentelor* – elevii desfășoară experimente practice pentru a testa ipoteze sau pentru a investiga fenomene biologice.
- ✓ *Analiza datelor obținute* – elevii colectează, analizează și interpretează datele experimentale pentru a trage concluzii relevante.

Referatele bazate pe documentare bibliografică implică:

- ✓ *Căutarea și selecția informațiilor*: elevii identifică și selectează surse relevante din literatura de specialitate.
- ✓ *Sinteza și prezentarea informațiilor:* elevii sintetizează informațiile obținute și le prezintă într-o manieră coerentă și logică.

În concluzie, referatul este un instrument esențial pentru dezvoltarea competențelor academice și practice ale elevilor, stimulând creativitatea, gândirea critică și capacitatea de cercetare în domeniul biologiei.

Evaluarea digitală se realizează pe baza unor programe de evaluare în care dispozitivele electronice compară şi apreciază cu note cunoştinţele elevului. Utilizarea instrumentelor digitale poate transforma testarea cunoștințelor într-o activitate distractivă și interactivă, reducând anxietatea pe care mulți elevi o resimt atunci când aud cuvintele „test”, „evaluare”. Aceste aplicații sunt folositoare mai ales pentru recapitulări sau învățarea prin joc. Enumerăm câteva care au fost testate și dau rezultate bune: *Kahoot*, *Educaplay*, *Quizizz*, *Quizlet*, *Quizalize*, *Survio*, *Trello*, *Genially*, *ProProfs*, *Edmodo*, *LearningApps*, *TestMoz*, *Wardwall*, *Hot Patatoes*, *Socrativ*, *Google Forms* etc.

Profesorul trebuie să manifeste disponibilitate și deschidere pentru a folosi aceste platforme și instrumente web la orele sale. Rolul lui este de a le selecta în funcție de particularitățile elevilor săi, de timpul și disponibilitățile sale.

Dezavantaj: subiectivitatea se poate menţine, dar se asigură aceeaşi exigenţă (severitate) şi corectitudine pentru toţi examinaţii în raport cu programa de evaluare.

Avantaj: egalitate în apreciere şi notare pentru toţi examinaţii ce au dovedit aceleaşi cunoştinţe; diferenţierea (ierarhizarea) valorilor este mai obiectivă decât în evaluarea tradiţională.

Modulul 7. Educația ecologică – stimulent de valorificare și dezvoltare a competențelor de protecția mediului ambiant

Trăim într-o societate aflată în continuă schimbare. Pe măsură ce lumea devine tot mai complexă şi tehnologia se răspândeşte tot mai mult, starea mediului se agravează în ritm alert. Astăzi, tinerii, mai mult ca oricând, trebuie să dea dovadă de abilități de rezolvare a problemelor dificile, de examinare critică a contextului, de cântărire a alternativelor şi de luare a deciziilor argumentate în cunoştinţă de cauză privind protecția mediului înconjurător.

Este evident că promovarea educației ecologice la copii de la o vârstă fragedă reprezintă valoarea ce poate schimba cursul atitudinii omului față de mediu. Educația ecologică este o educație prin și pentru valori, care poate dobândi forme concrete de realizare, livrând conținuturi informaționale în mod inter- și transdisciplinar. Educația ecologică implică modelarea viitorului cetățean capabil de a-și forma un punct de vedere obiectiv asupra realității înconjurătoare, de a-l incita la participare, devenind astfel conștient de faptul că viața generațiilor de mâine depinde într-o mare măsură de acțiunile sale de astăzi asupra mediului ambiant.

Educaţia ecologică este o orientare de bază a noilor educaţii, dintre cele mai îndelung şi temeinic fundamentate în procesul evoluţiei cunoaşterii umane, şi dintre cele mai bine structurate şi vertiginos dezvoltate în contemporaneitate.

Ca rezultat al aplicării educației ecologice, se dezvoltă următoarele competențe (figura 7.1):



Figura 7.1. Competențe dezvoltate ca rezultat al aplicării educației ecologice (după Himmat, 2023)

Particularitățile educației ecologice sunt deduse din definiția conceptului:

- ✓ Elevul trebuie să-și dezvolte și să aplice competențele în ceea ce priveşte protecția mediul în care trăieşte.
- ✓ E necesar să conștientizeze că problemele de mediu nu se rezolvă de la sine atât timp cât omul se reflectă negativ prin acțiunile sale.
- ✓ Pentru a percepe problemele mediului la adevărata valoare, elevii trebuie să vină în contact cu natura, să-şi exprime liber ideile personale şi să ia atitudine atunci când este cazul.
- ✓ Educaţia pentru protecţia mediului trebuie înțeleasă ca un „mod de viaţă sănătos".

7.1. Noțiunea, scopul și conceptul educaţiei ecologice

Educația ecologică este procesul de recunoaștere a valorilor și de înțelegere a conceptelor, în sensul formării și dezvoltării deprinderilor și atitudinilor necesare pentru înțelegerea corectă și aprecierea interdependenței dintre om, cultură și factorii mediului natural. Educaţia ecologică este o orientare de bază a *noilor educaţii*, fiind una dintre cele mai îndelung şi temeinic fundamentate în procesul evoluţiei cunoaşterii umane. Totodată, educaţia ecologică este una dintre cele mai bine structurate și vertiginos dezvoltate în contemporaneitate dar, în același timp fiind și complicată după conţinut, lucru datorat faptului că educația trebuie să fie adresată lumii interioare a personalităţii (emoţional-sensibile), relaţiilor socioculturale, pentru a forma un nou tip de om, cu gândire ecologică corectă, ce îşi apreciază just acţiunile sale în natură şi mediu.

Evoluția istorică a educației ecologice este demonstrată prin realizarea forumurilor care au contribuit la recunoașterea importanței acesteia și au stabilit direcții și obiective pentru integrarea sa în sistemele educaționale din întreaga lume:

- ✓ Conferinţa IUCN din 1948, Paris – în cadrul acesteia a fost introdus termenul de educație ecologică;
- ✓ Reuniunea IUCN din 1970, Nevada – unde a fost formulată definiţia conceptului de educație ecologică, după cum urmează: „Educația ecologică este procesul prin care sunt recunoscute valori şi clarificate concepte pentru a se putea dezvolta abilităţi şi atitudini necesare înţelegerii şi aprecierii relaţiilor dintre om, cultura din care face parte și mediul biofizic";
- ✓ Conferinţa ONU privind mediul urban din 1972, Stokholm – în cadrul căreia s-a remarcat caracterul prioritar al problemelor ecologice;
- ✓ Atelierul de lucru internaţional UNESCO/UNEP asupra educației ecologice din 1975, Belgrad – a fost elaborată Carta de la Belgrad, un cadru de referinţă pentru educaţia privind protecţia mediului;

- ✓ Conferinţa interguvernamentală UNESCO din 1977, Tbilisi – a fost adoptată Declaraţia de la Tbilisi, în care s-a constatat că educația ecologică a fost definită (1970) în mod simplificat, fiind echivalentă cu învăţământul formal. De aceea s-a adăugat un nou concept, „educaţia pentru protecţia mediului", menită „să urmărească dezvoltarea gradului de conştiinţă şi a simţului responsabilităţii tuturor oamenilor faţă de mediu şi problemele sale. Oamenii trebuie să dobândească cunoştinţele, atitudinile, motivaţia, angajarea şi instrumentele necesare pentru a acţiona, individual şi în colectiv, în vederea soluţionării problemelor actuale şi a prevenirii apariţiei unor noi probleme";
- ✓ Rezoluţia europeană asupra Educației ecologice din 1988 – prin care, educația ecologică a fost proclamată drept „un instrument în serviciul conservării pe termen lung a mediului în contextul *dezvoltării durabile*, rezultate dintr-un consens al domeniilor economice, sociale și ecologice ce permit gestionarea diversităţii bioculturale.

Evoluţia scopului educației ecologice reflectă o schimbare de la educaţia despre și în mediul natural, la educaţia pentru mediul înconjurător, unde:

Educaţia despre mediu asigură înţelegerea modului de funcţionare a sistemelor naturale; a impactului activităţilor umane asupra sistemelor naturale; dezvoltă capacităţile investigative şi gândirea critică, stă la baza formării unui suport cognitiv care să permită apoi participarea la luarea deciziilor de mediu.

Educaţia în mediu asigură experienţa practică a învăţării prin contactul direct cu componentele mediului, dezvoltă abilităţi de culegere a datelor și de investigaţie pe teren, stimulează preocuparea faţă de mediu.

Educaţia pentru mediu finalizează educaţia în și despre mediu, dezvoltând responsabilitatea faţă de mediu, motivaţia şi abilităţile de a participa la îmbunătăţirea stării mediului, promovează dorinţa şi capacitatea de a aborda un stil de viaţă compatibil cu conceptul *dezvoltării durabile*; oferă profesorilor şanse să contribuie împreună cu elevii la buna gospodărire a resurselor naturale, abordând astfel componente ale educaţiei morale, estetice, politice.

În anul 2003, Fundaţia Europeană de Educaţie şi Cultură Ecologică a redefinit scopul educației ecologice din ştiinţific-conservator în unul sociopolitic, invocând următoarele:

- ✓ dezvoltarea conştiinţei ecologice, a simţului responsabilităţii, a solidarităţii dintre indivizi pentru păstrarea și ameliorarea mediului;
- ✓ dezvoltarea capacităţii de a lua decizii, de a identifica şi a pune în practică soluţii pentru prevenirea și rezolvarea problemelor concrete legate de relaţia individului cu mediul său de viaţă;
- ✓ pregătirea cetăţeanului de azi și a celui de mâine pentru a influenţa pozitiv deciziile politice, economice și sociale cu privire la mediu.

În acest context, scopul esențial al educaţiei ecologice este de a ajuta generațiile să dobândească cunoştinţele necesare care să le permită înţelegerea problemelor de mediu. Însă aceste cunoştinţe implică mult mai mult decât simpla acumulare a informaţiilor, ele trebuie să contribuie la înţelegerea sensului şi dezvoltarea competenţei de evaluare a acestora, urmată de dobândirea capacităţii de a acţiona responsabil, conform intereselor pe termen lung ale comunităţii, respectând astfel principiile dezvoltării durabile.

C*onceptele de bază* ale educației ecologice implică: cunoștințe ecologice, atitudine ecologică, comportament ecologic, responsabilitate ecologică, conștiință ecologică.

a) Cunoştinţe ecologice. Obiectivele urmărite astăzi de educația ecologică urmează un proces de eliberare de sub excesiva centrare asupra cunoștințelor faptice sau factuale și încearcă să se apropie de realitatea ambientală actuală. Sistemul cunoștințelor ecologice se acumulează treptat și constituie premisa indispensabilă de înțelegere a faptului că mediul înconjurător, precum și felul *raporturilor om-natură și om-mediu*, sunt absolut vitale atât pentru individ, cât și pentru întreaga umanitate.

Cunoștințele ecologice cuprind informațiile despre relația dintre organisme, procesele ecologice, dar și cadrul economic, politic, social. Domeniile care trebuie cunoscute, fiind puse în conexiuni ecologice, sunt: apa, aerul, solul, flora, fauna, omul. Acestea sunt ariile supuse *degradării mediului*.

b) Atitudinea ecologică trebuie să se contureze în comportamentul omului faţă de natură și în activitatea sa pentru *ocrotirea mediului* înconjurător.

Cât privește aspectele metodologice de formare a atitudinilor ecologice, s-a demonstrat că „activităţile ecologice nu-şi vor atinge scopul, dacă acţiunile pe care le sugerează elevului nu au utilitate prin *aplicaţii practice*, prin intervenţia elevului în situaţii concrete, în comunitatea în care trăieşte”.

c) Conduita ecologică reprezintă modul în care conştiinţa ecologică, formată prin educaţie, determină acţiuni şi atitudini etice la fiecare educat. *Formarea conduitei ecologice* vizează atât deprinderi şi obişnuinţe de comportare civilizată, cât și trăsături pozitive de caracter.

d) Responsabilitatea ecologică, în matricea educabilității, este un element socio-moral care se întemeiază pe următoarele: cunoașterea statutului omului în raporturile multiple și complexe ce se stabilesc între el și natură, înțelegerea necesității producției, conservării și ameliorării mediului, convingerea asupra echității sociale aplicate în problemele ecologice ca efect al deteriorării calității vieții omenirii, consecințele atitudinii negative față de mediul înconjurător.

e) Conştiinţa ecologică:

- ✓ este corelată cu conştiinţa individuală și socială;
- ✓ reprezintă „sfera spirituală a culturii ecologice”;

- ✓ este determinată de „concepţia modernă despre lume, care corespunde tendinţelor și condiţiilor umaniste actuale, care, la rândul lor, pot determina implicit restabilirea bunelor tradiţii naţionale de protecţie a mediului”.

Treptat s-au cristalizat următoarele *caracteristici de bază* ale educației ecologice, după cum urmează:

- ✓ Educația ecologică constituie o componentă integrală a *planificării de mediu şi a managementului ecologic*.
- ✓ Educația ecologică se referă la toate componentele mediului înconjurător: naturale și artificiale, personale şi sociale, locale și globale, culturale și economice etc.
- ✓ Educația ecologică, în mare măsură, determină orizontul și evoluţia gândirii ştiinţifice.
- ✓ Educația ecologică schimbă modalităţile estetice și etice de abordare și înţelegere a realităţii, precum şi motivele predominante de comportare a fiecărei persoane în parte.
- ✓ Educația ecologică nu este doar o necesitate obligatorie a zilei de azi, ci este *criteriul principal al stilului de viaţă durabil* şi unica modalitate de supravieţuire a omenirii în viitor.

7.2. Educaţia ecologică în sistemul actual de învăţământ

În sistemul actual de învățământ, promovarea educației ecologice reprezintă o verigă de bază în dezvoltarea competențelor de protecție a mediului ambiant. Aplicarea unor soluţii concrete şi eficiente pentru stimularea educaţiei ecologice la educabili reprezintă o problemă de maximă importanţă, actualitate şi necesitate.

Modelul educaţiei pentru mediul înconjurător, în stadiul prezent al evoluţiei acestui domeniu, încearcă să acopere următoarele mari „câmpuri” educaţionale:

- ✓ proiectarea unui sistem de competenţe şi a unei serii de conţinuturi ilustrative, cât mai complete şi stimulative;
- ✓ sugerarea unor modalităţi de organizare a procesului educaţional optimizate şi adecvate scopurilor specifice ale educaţiei pentru mediu;
- ✓ dezvoltarea la tineri a capacităţii de investigare ştiinţifică a mediului înconjurător.

În instituţiile de învăţământ din Republica Moldova, educaţia ecologică reprezintă o disciplină opţională cu caracter integrativ, inter-/transdisciplinar cu orientare practică pe tot parcursul formării, care reperează pe propriile concepte, principii și legi.

Disciplina educaţie ecologică se bazează pe următoarele principii:

- ✓ *coerenţă şi continuitate* a demersului didactic, care constă în proiectarea în ansamblu pe trepte de învăţământ şi pe clase a competențelor specifice, subcompetențelor și conţinuturilor în viziune inter-/transdisciplinară;
- ✓ *accesibilitate* în raport cu perioadele de vârstă realizată prin modul de formulare a competențelor specifice, unităţilor de conţinut şi activităţilor didactice;
- ✓ *comutare sistemică* dintre cunoştinţele fundamentale, cunoştinţele funcţionale, soluţionarea situaţiilor-problemă şi aplicarea competenţelor specifice de investigare şi soluţionare a problemelor referitoare la mediu;
- ✓ *integralizare/interdisciplinaritate*, care antrenează toate componentele curriculumului (competențe, subcompetențe, conținuturi, activități de învățare, recomandate) şi utilizează unicitatea cunoaşterii ştiinţifice comune în formarea personalităţii elevului la toate treptele de învăţământ, comună pentru disciplinele şcolare științe, fizica, biologia, geografia, chimia etc. (Curriculumul școlar la disciplina opțională Educație ecologică, 2015).

Conform Curriculumului opţional la Educație ecologică, *scopul* disciplinei constă în formarea la elevi a unei viziuni integre față de mediu în raport cu noile tendinţe de dezvoltare a civilizaţiei, de interacţiune „om-mediu-om” şi consecinţele acesteia, conştientizându-se problemele de mediu şi căile lor de soluţionare, manifestându-se printr-un comportament responsabil faţă de menţinerea calităţii lui.

Din scopul disciplinei rezultă competențe specifice pentru fiecare ciclu de învățământ: primar, gimnazial și liceal. Conceptualizarea acestei discipline opționale se bazează pe principiile metodologice ale evoluției sistemului „natură-societate”, adică se bazează pe o coordonare a dezvoltării de reciprocitate şi interdependenţă a acestui sistem. În esenţă, educaţia ecologică reprezintă un proces orientat spre formarea la elevi a conştiinţei ecologice, prin atitudini, comportamente responsabile şi valori în relaţiile „om-mediu” şi „mediu-om”, care va orienta elevii spre o activitate conştientă de existenţă pe Terra a generaţiei contemporane şi a celor viitoare.

Elemente de ecologie sunt vizibile la majoritatea disciplinelor de studii, începând din clasa I și până în clasa a XII-a. Conținuturile particulare ale educației ecologice sunt identificabile la nivel de:

a) concepte specifice (*mediu* – concept integrativ/mediu: natural, social, artificial etc.; *sistem fizic*: atmosferă hidrosferă, litosferă; sistem biologic/biosferă; *sistem social*: tehnosferă, sociosferă, poluare, ecosistem, echilibru ecologic, criză ecologică, optică ecologică, reciclare naturală, creștere demografică, dezvoltare compatibilă cu mediul etc.);

b) domenii specifice (științe/discipline particulare: biologie, geografie, chimie, tehnologie, sociologie, psihologie socială, etică, estetică, pedagogie; abordări intra-, inter- și pluridisciplinare; abordarea transdisciplinară din perspectiva educației: morale/civice; tehnologice, estetice, psihofizice/sanitare moderne (figura 7.2).

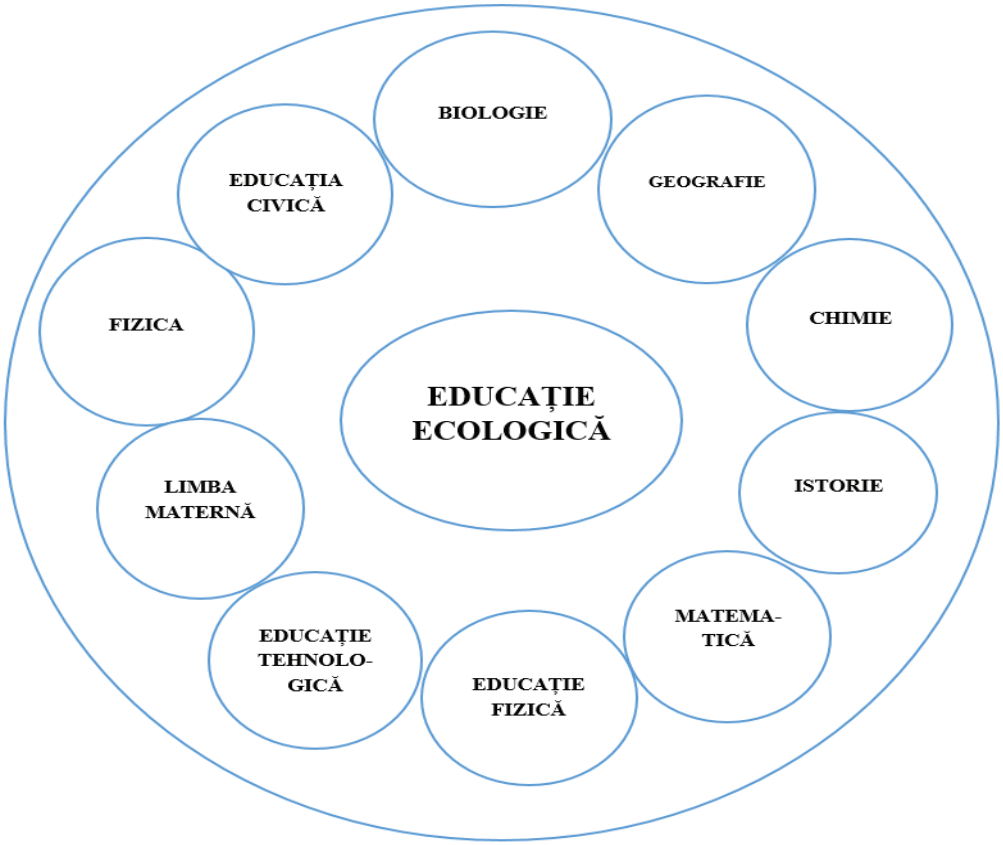


Figura 7.2. Relaţia dintre disciplinele şcolare şi educaţia ecologică

În procesul de dezvoltare/stimulare a educației ecologice, interrelaționarea conținuturilor diferitelor discipline se bazează pe formarea la elevi a competențelor necesare pentru o integrare mai eficientă a viitorilor specialiști în diferite situații. Astfel:

Științele naturii și tehnicile biofizice explorează relația dintre individ, societate și mediu, accentuând impactul și interacțiunile biofizice.

Științe umanistice abordează aspectele legate de individ și societate, subliniind impactul comportamentului uman asupra mediului.

Știința mediului este una transdisciplinară, care integrează cunoștințe din diverse domenii biofizice și umanistice pentru a studia interacțiunile dintre componentele biofizice ale mediului și organismele vii, inclusiv oamenii, și pentru a optimiza calitatea mediului și a vieții.

Formarea personală, socială și morală se concentrează pe dezvoltarea abilităților și valorilor personale și sociale necesare pentru a acționa responsabil față de mediu.

Filozofia și etica abordează aspectele morale și etice legate de protecția și conservarea mediului.

Disciplinele comunicării, limba, artele, tehnicile media și alte forme de comunicare, sunt esențiale pentru promovarea unui dialog democratic și politic privind problemele de mediu și managementul ecologic.

Limbajul matematic este folosit ca instrument pentru analiza și modelarea realităților mediului înconjurător.

Astfel, cel puțin una dintre competențele specifice disciplinelor obligatorii poate fi raportată la esența competențelor specifice ale disciplinei opționale de educație ecologică, și anume:

1. competența de a investiga starea ecologică a mediului ambiant;
2. competența de a dezvolta unele comportamente responsabile ale omului în cadrul mediului ambiant;
3. competența de a soluționa unele probleme ecologice ale mediului ambiant.

Abordare inter- și transdisciplinară în educația pentru mediu permite o înțelegere integrată a problemelor de mediu și a soluțiilor posibile, promovând astfel o educație complexă și integrată, care răspunde provocărilor contemporane.

Actualmente apare necesitatea de a recunoaşte că instruirea şi educaţia ecologică este un component de bază al învăţământului de toate nivelurile, iar randamentul lui va depinde de elaborarea unui program complex unic de activitate educativă durabilă a individului, respectându-se principiile continuităţii, interdisciplinarităţii şi integrităţii.

7.3. Modele de activități pentru promovarea educației ecologice

Proiectarea unui model al educaţiei pentru mediul înconjurător presupune raportarea la o serie de elemente date, existente deja în cadrul conceptual al practicii educaţionale. Pot fi enumerate o serie de „surse” ale modelului general, care trebuie luate în considerare la etapa proiectării:

- ✓ sistemul referenţial „exterior” (incluzând contextul educaţional actual şi starea planetei);
- ✓ analiza ofertei sistemului (incluzând planul de învăţământ, competenţe generale şi specifice, conţinuturi sugerate, activităţi de învăţare, componentele procesului de învăţământ);

- ✓ investigarea percepţiei educabililor asupra mediului şi a educaţiei pentru mediu şi a necesităţii de instruire resimţite;
- ✓ analiza şi adaptarea/adoptarea rezultatelor unor experienţe semnificative internaţionale actuale;
- ✓ analiza nivelului de dezvoltare intelectuală a elevilor.

Promovarea educației ecologice poate fi implementată prin *integrarea educației ecologice în curriculum*:

învățământ preșcolar și primar – introducerea unor teme ecologice în activitățile zilnice și jocurile educative;

învățământ gimnazial și liceal – incluzionarea unor module și proiecte dedicate problemelor de mediu în diverse discipline (biologie, geografie, chimie etc.).

Metode interactive și experimentale de învățare:

activități de teren – excursii și vizite în parcuri naturale, rezervații și centre de reciclare;

proiecte practice – realizarea de grădini școlare, colectarea selectivă a deșeurilor, proiecte de reciclare și reutilizare a materialelor.

Utilizarea tehnologiilor informaționale și de comunicații (TIC):

platforme online – cursuri și resurse educaționale accesibile online, jocuri educative, simulări și aplicații interactive;

media digitală – documentare, videoclipuri și prezentări interactive despre problemele de mediu și soluțiile sustenabile.

Parteneriate și colaborări:

ONG-uri și instituții de mediu – colaborarea cu organizații de mediu pentru programe educaționale și campanii de conștientizare;

comunitate și autorități locale – implicarea comunității locale în proiecte de protecție a mediului și inițiative sustenabile.

Promovarea comportamentelor ecologice:

modelarea comportamentului – profesorii și personalul școlii să fie modele de comportament ecologic;

campanii de conștientizare – organizarea de campanii și evenimente ecologice în școală și în comunitate.

Evaluarea și feedbackul:

evaluarea continuă – utilizarea unor metode variate de evaluare (portofolii, proiecte, prezentări) pentru a măsura progresul în educația ecologică;

feedback constructiv – oferirea de feedback regulat și constructiv pentru a îmbunătăți înțelegerea și comportamentul ecologic al elevilor.

Unele activități de promovare a educației ecologice pot fi realizate în cadrul unor sărbători/evenimente cu aspecte de protecție a mediului, cu ar fi: ***Ziua Internațională a Educației pentru mediu*** (26 ianuarie), ***Ziua Mondială a Pământului*** (22 aprilie), ***Bilunarul Ecologic*** (01.03-30.04), ***Campania „Plantează-ți viitorul”***, ***Oaspeții lui Prier*** ș.a. În cadrul unor astfel de evenimente se pot organiza diferite activități ce asigură dezvoltarea conceptului de educație ecologică. Acestea pot fi:

Concurs de desene, *postere* (figura 7.3), care are drept scop să determine cum percep elevii starea actuală a Pământului și să-i încurajeze în exprimarea creativă a preocupărilor și soluțiilor pentru problemele de mediu. Acest concurs poate stimula interesul pentru ecologie și poate contribui la dezvoltarea conștiinței ecologice în rândul elevilor.

Etapele organizării concursului:

1. Stabilirea temei și regulamentului

Tema: „Starea actuală a Pământului și soluții pentru protecția mediului”

Categoriile de vârstă: crearea echipelor pe categorii de vârstă (de exemplu, clasele I-IV, V-VIII, IX-XII).

Tipuri de lucrări: desene și postere

Dimensiuni: stabiliți dimensiunile standard pentru lucrări (de exemplu, A3, A4)

Materiale permise: creioane colorate, carioci, vopsele, colaje etc.

2. Anunțarea concursului

Promovare: utilizați afișe, anunțuri pe site-ul școlii, rețelele sociale și informări în clasă.

Detalii: includeți data limită de predare, locul unde trebuie depuse lucrările, premiile oferite și criteriile de evaluare.

3. Colectarea lucrărilor

Stabiliți un punct de colectare unde elevii își pot preda lucrările.

Asigurați-vă că fiecare lucrare este însoțită de o etichetă cu numele elevului, clasa și titlul lucrării.

4. Evaluarea lucrărilor

Juriul: formați un juriu din profesori de arte, științe ale naturii și membri ai comunității.

Criterii de evaluare: creativitate, originalitate, mesajul transmis, calitatea artistică.

Categorii de premii: cel mai bun desen, cel mai bun poster, premiul de popularitate (votat de elevi), mențiuni speciale.

5. Premii și recunoaștere

Premii: diplome, seturi de desen, cărți despre ecologie, abonamente la reviste de știință etc.

Expoziție: organizați o expoziție a lucrărilor în școală sau într-un spațiu public pentru a le demonstra comunității.

6. Activități complementare

Ateliere: organizați ateliere de desen și discuții despre problemele de mediu.

Prezentări: invitați experți în mediu pentru a vorbi despre starea actuală a Pământului și despre ce putem face pentru a ajuta.

Impactul Concursului

Conștientizare. Elevii vor deveni mai conștienți de problemele de mediu și de soluțiile posibile.

Creativitate. Elevii își vor dezvolta abilitățile artistice și capacitatea de a exprima vizual probleme complexe.

Implicare. Concursul va stimula interesul pentru ecologie și va încuraja elevii să participe activ la protecția mediului.

Comunitate. Evenimentul va întări legăturile dintre școală și comunitate, promovând colaborarea pentru o cauză comună.

Exemplu de anunț pentru concurs:

Concurs de desene și postere: „Starea actuală a Pământului și soluții pentru protecția mediului". Participă la concursul nostru de desene și postere și arată-ne cum vezi tu starea actuală a Pământului și cum putem proteja mediul înconjurător!

Categorii de vârstă: clasele I-IV; clasele V-VIII; clasele IX-XII

Tipuri de lucrări: desene, postere

Dimensiuni: A3, A4

Materiale permise: creioane colorate, carioci, acuarele, colaje etc.

Data limită de predare: [data]

Locul de predare: [locul]

Premii: diplome, seturi de desen, cărți despre ecologie, abonamente la reviste de știință

Expoziție: lucrările vor fi expuse în [locul] pentru a fi admirate de întreaga comunitate.

Juriul: profesori de arte, științe ale naturii și membri ai comunității

Criterii de evaluare: creativitate, originalitate, mesajul transmis, calitatea artistică

Pentru mai multe detalii, contactați: [persoana de contact, e-mail, telefon]

Vino și arată-ne cum percepi tu starea actuală a Pământului și ce putem face pentru a-l proteja!



A **B** **C**

Figura 7.3. Concurs de desene (A, B, C) realizate de elevi în cadrul Zilei Mondiale a Pământului

Crearea unei situații-problemă prin elaborarea de prezentări în baza unor întrebări:

1. De ce suferă planeta Pământ?

2. Care sunt principalele probleme ale planetei Pământ?

3.Care este problema de mediu cea mai gravă de pe Planetă?

4. De ce este bolnavă Planeta Pământ?

5. Ce se întâmplă astăzi cu natura?

6. Cum vom salva Planeta?

7. Care este implicarea proprie în protecția mediului?

Poluarea aerului, defrișările, dispariția speciilor, degradarea solului și suprapopularea reprezintă amenințări majore, care trebuie abordate pentru ca planeta să rămână o casă integră pentru toate speciile. Prin urmare, trebuie neapărat să ne schimbăm mentalitatea și să ne mai gândim asupra modului în care trăim în prezent.

Organizarea unor scenete educative despre situația actuală a mediului (figura 7.4), prin care educabilul este stimulat să conștientizeze că mediul înconjurător curat nu este un scop, ci o condiție importantă pentru existența tuturor vietăților, inclusiv a omului.

Organizarea unor scenete educative despre situația actuală a mediului reprezintă o modalitate eficientă și captivantă de a sensibiliza elevii și comunitatea cu privire la problemele de mediu și de a promova comportamente ecologice. Iată cum se poate realiza acest lucru:

Pasul 1. Identificarea temelor relevante

Alegeți teme care reflectă problemele actuale ale mediului, de exemplu:

- ✓ Poluarea aerului și a apei;
- ✓ Defrișările și pierderea biodiversității;
- ✓ Schimbările climatice;
- ✓ Deșeurile și reciclarea;
- ✓ Energia regenerabilă;
- ✓ Conservarea apei.

Pasul 2. Formarea echipei de organizare

Formează o echipă de organizare din profesori, elevi și membri ai comunității care să coordoneze activitățile. Aceștia vor fi responsabili de scrierea scenariilor, regie, distribuția rolurilor și repetiții.

Pasul 3. Scrierea scenariilor

Creați scenarii care să fie informative, dar și captivante. Asigurați-vă că acestea includ următoarele elemente:

- ✓ introducere clară a problemei de mediu;
- ✓ personaje relevante (de exemplu, oameni de știință, activiști de mediu, cetățeni obișnuiți);
- ✓ conflicte și soluții posibile;
- ✓ un mesaj clar și un îndemn la acțiune.

Pasul 4. Repetițiile

Organizați repetiții regulate pentru a vă asigura că toți participanții își cunosc bine rolurile și că scenetele se desfășoară fără probleme. Asigurați-vă că scenetele sunt bine coordonate și că mesajele-cheie sunt transmise eficient.

Pasul 5. Decoruri și costume

Pregătiți decoruri și costume care să reflecte tema scenetei și să ajute la crearea unei atmosfere potrivite. Folosiți materiale reciclate și ecologice pentru a sublinia importanța sustenabilității.

Pasul 6. Promovarea evenimentului

Promovați evenimentul în școală și în comunitate. Utilizați afișe, anunțuri pe rețelele sociale și invitații personale pentru a atrage un public cât mai numeros.

Pasul 7. Desfășurarea evenimentului

Organizați spectacolul într-un loc accesibil și confortabil. Asigurați-vă că toate echipamentele tehnice (lumini, sunet) sunt în ordine și că aveți un plan de rezervă în cazul unor probleme neprevăzute.

Pasul 8. Discuții și feedback

După spectacol, organizați o sesiune de discuții unde publicul poate pune întrebări și oferi feedback. Aceasta este o oportunitate excelentă pentru a discuta mai detaliat despre problemele de mediu prezentate și despre cum pot contribui la soluționarea acestora.

Este necesar de menționat că sănătatea omului depinde de mai mulți factori, iar rolul determinant revine stării mediului ambiant. În context, se evidențiază corelația dintre starea de sănătate a omului și mediul ambiant. Astfel:

poluarea aerului poate duce la: infecții respiratorii, reducerea funcției pulmonare, agravarea astmului, cancer la plămâni, boala pulmonară obstructivă cronică, boli cardiovasculare;

poluarea apei poate cauza: hepatita A, holera, dizenteria, perturbarea hormonilor, probleme renale, deteriorarea sistemului reproductiv;

poluarea solului a fost corelată cu: bolile cardiovasculare, cancerul de ficat și vezică urinară, endometrioza, afectarea dezvoltării sistemului nervos la copii, hipertensiunea, impotența.

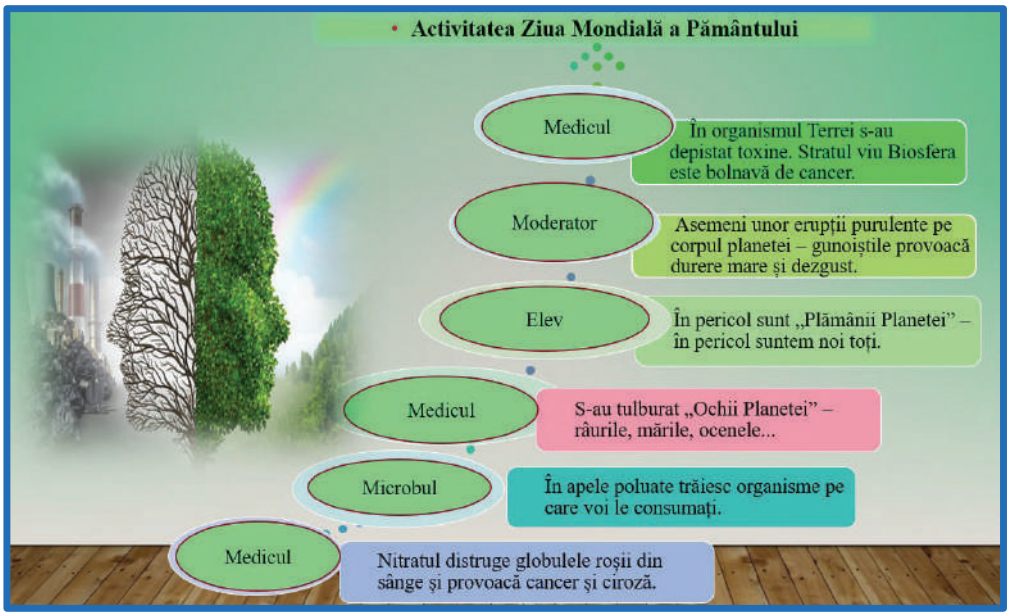


Figura 7.4. Secvențe din realizarea unei scenete ce reflectă situația gravă a mediului ambiant

Impactul scenetelor educative:

Conștientizare. Scenetele educative pot crește gradul de conștientizare cu privire la problemele de mediu în rândul elevilor și al comunității.

Educație. Ele oferă o modalitate interactivă și captivantă de a învăța despre mediu și soluțiile posibile.

Motivație. Participanții și spectatorii pot fi motivați să se implice activ în protecția mediului prin acțiuni concrete.

Comunitate. Aceste evenimente pot întări legăturile comunitare și pot promova colaborarea între diferite grupuri pentru o cauză comună.

Organizarea unor activități de salubrizare în cadrul Bilunarului ecologic

Pentru a cultiva tinerei generaţii grija faţă de mediu este nevoie de efort, dedicaţie, perseverență, materiale de instruire, dar și de sprijin pentru acţiuni concrete pentru mediu și în mediu. Profesorul poate fi un stimulent important pentru promovarea unor mesaje, cum ar fi: „Natura este frumoasă doar atunci când o protejăm!", „Să protejăm natura, este lumina vieții noastre!", „Dacă nu ne implicăm, nu rezolvăm!". În acest context, elevii sunt stimulați să se implice activ în diverse activități de salubrizare. Aceste activități nu doar că îmbunătățesc mediul

înconjurător, dar și dezvoltă un sentiment de responsabilitate și conștientizare ecologică în rândul elevilor. Implicarea în astfel de activități poate avea multiple beneficii educaționale și sociale, printre care:

Dezvoltarea conștientizării ecologice – elevii învață despre importanța păstrării curățeniei în mediul înconjurător și despre impactul deșeurilor asupra naturii.

Promovarea educației prin acțiune – activitățile practice de salubrizare oferă elevilor ocazia de a aplica cunoștințele teoretice despre mediu și ecologie în situații reale, consolidând astfel învățarea.

Formarea de competențe și abilități – elevii își dezvoltă competențele de organizare, cooperare și lucru în echipă, precum și abilitățile practice necesare pentru colectarea și gestionarea deșeurilor.

Stimularea implicării comunitare – activitățile de salubrizare pot implica și alți membri ai comunității, cum ar fi părinți, profesori și vecini, promovând un sentiment de apartenență și responsabilitate comună.

Îmbunătățirea sănătății și a bunăstării – un mediu curat contribuie la sănătatea și bunăstarea generală a comunității, reducând riscurile asociate cu poluarea și acumularea de deșeuri.

Exemple de *activități de salubrizare*

Campanii de curățenie: organizarea de campanii de curățenie în școli, parcuri, pe străzi sau în zonele naturale din apropiere. Elevii pot fi împărțiți în echipe pentru a colecta deșeurile și a le sorta pentru reciclare.

Proiecte de reciclare: crearea unor proiecte de reciclare în școli, unde elevii colectează și sortează materiale reciclabile, învățând despre procesul de reciclare și beneficiile acestuia.

Workshopuri și prezentări: organizarea de workshopuri și prezentări despre importanța salubrizării și gestionării corecte a deșeurilor, susținute de experți în domeniu sau de organizații de mediu.

Crearea de grădini comunitare: implicarea elevilor în crearea și întreținerea unor grădini comunitare, unde pot învăța despre compostare, grădinărit ecologic și biodiversitate.

Participarea la evenimente locale: încurajarea elevilor să participe la evenimente locale de salubrizare și ecologizare.

Prin participarea activă în aceste activități, elevii nu doar contribuie la îmbunătățirea mediului înconjurător, dar își dezvoltă și un set de valori și competențe esențiale pentru formarea lor ca cetățeni responsabili și implicați (figura 7.5).

A  B 

Figura 7.5. Implicarea elevilor în rezolvarea problemelor de mediu din localitate (A, B)

Campania națională de înverzire a plaiului „Plantează-ți viitorul!”

Acțiunile au scopul de a mobiliza întreaga societate și de a intensifica eforturile de sporire a suprafețelor împădurite, precum și evidențierea importanței plantării de arbori. Aceasta implică o serie de activități și inițiative menite să sensibilizeze populația cu privire la beneficiile pădurilor și să încurajeze participarea activă în procesul de reîmpădurire. Expunem câteva dintre aceste acțiuni și inițiative.

Campanii de plantare a arborilor. Organizarea de campanii naționale și locale de plantare a arborilor, unde comunitățile, școlile, organizațiile și companiile sunt invitate să participe activ. Aceste campanii pot include plantarea de copaci în parcuri, pe marginea drumurilor, în zone urbane și rurale sau în zone afectate de defrișări.

Programe educaționale. Implementarea programelor educaționale în școli și universități pentru a informa elevii și studenții despre importanța pădurilor, biodiversitatea lor și rolul pe care îl joacă în menținerea echilibrului ecologic. Aceste programe pot include lecții, ateliere, excursii în natură și proiecte de plantare a copacilor.

Implicarea comunității. Încurajarea comunităților locale să se implice în proiecte de reîmpădurire prin organizarea de evenimente comunitare, întâlniri și discuții publice. Acestea pot include sesiuni de informare despre beneficiile pădurilor și modalități de participare la eforturile de reîmpădurire.

Parteneriate public-privat. Formarea de parteneriate între guverne, organizații non-guvernamentale și sectorul privat pentru a sprijini inițiativele de reîmpădurire. Aceste parteneriate pot include finanțare, resurse și expertiză pentru proiectele de plantare a copacilor și întreținerea pădurilor existente.

Promovarea legislației și a politicilor de mediu. Adoptarea și implementarea legislației și a politicilor de mediu care să sprijine reîmpădurirea și protecția pădurilor. Aceasta poate include stimulente fiscale pentru companiile care participă la proiecte de reîmpădurire, reglementări stricte împotriva defrișărilor ilegale și programe de conservare a pădurilor.

Campanii de conștientizare. Campaniile de conștientizare prin mass-media și rețelele sociale pentru a educa publicul larg despre importanța pădurilor și a reîmpăduririi pot include spoturi publicitare, articole, postări pe bloguri și evenimente de sensibilizare.

Beneficiile reîmpăduririi și plantării de arbori

Îmbunătățirea calității aerului: arborii absorb dioxidul de carbon și eliberează oxigen, contribuind la reducerea poluării aerului și la combaterea schimbărilor climatice.

Conservarea biodiversității: pădurile oferă habitat pentru numeroase specii de plante și animale, contribuind la conservarea biodiversității și la menținerea echilibrului ecologic.

Protecția solului: rădăcinile copacilor ajută la prevenirea eroziunii solului, menținând structura și fertilitatea acestuia.

Reglarea regimului hidrologic: arborii contribuie la reglarea regimului hidrologic prin interceptarea precipitațiilor și reducerea riscului de inundații.

Beneficii economice și sociale: pădurile oferă resurse valoroase pentru economia locală, inclusiv lemn, produse non-lemnoase și locuri de muncă. De asemenea, ele oferă oportunități de recreere și relaxare pentru comunități.

Prin mobilizarea întregii societăți și intensificarea eforturilor de reîmpădurire se poate contribui semnificativ la protecția mediului și la crearea unui viitor mai sustenabil pentru generațiile viitoare.

Soluții eficiente pentru protejarea mediului

Reducerea, reutilizarea și reciclarea deșeurilor

Reducerea. Minimizați generarea de deșeuri prin achiziționarea de produse cu ambalaje minime și evitarea produselor de unică folosință.

Reutilizarea. Folosiți obiectele de mai multe ori înainte de a le arunca. De exemplu, folosiți saci de pânză pentru cumpărături în locul celor de plastic.

Reciclarea. Colectați și separați deșeurile pentru reciclare. Reciclați hârtia, plasticul, metalul și sticla pentru a reduce cantitatea de deșeuri care ajunge la gropile de gunoi.

Conservarea Resurselor Energetice

Eficiență energetică. Utilizați becuri led, electrocasnice eficiente energetic și izolați bine locuințele pentru a reduce consumul de energie.

Energie regenerabilă. Instalați panouri solare, turbine eoliene sau alte surse de energie regenerabilă pentru a reduce dependența de combustibili fosili.

Transport sustenabil. Folosiți mijloace de transport public, biciclete sau mergeți pe jos pentru a reduce emisiile de gaze cu efect de seră.

Conservarea Apei

Economisirea apei. Reparați robinetele care picură și instalați capete de duș cu debit redus pentru a economisi apă.

Colectarea apei pluviale. Utilizați butoaie de ploaie pentru a colecta apă de ploaie pe care să o folosiți la udarea grădinii.

Utilizarea eficientă. Folosiți mașini de spălat și mașini de spălat vase doar când sunt pline și evitați udarea grădinii în timpul zilei pentru a reduce evaporarea.

Protejarea biodiversității

Crearea de habitate naturale. Plantați copaci, flori și alte plante native care oferă hrană și adăpost pentru fauna locală.

Reducerea utilizării pesticidelor. Folosiți metode naturale de combatere a dăunătorilor, cum ar fi insectele benefice sau metodele biologice.

Protejarea zonelor naturale. Susțineți inițiativele de conservare a parcurilor naționale, a rezervațiilor naturale și a zonelor protejate.

Reducerea poluării

Reducerea poluării aerului. Evitați utilizarea mașinilor personale pentru călătorii scurte, folosiți transportul public sau alte mijloace de transport prietenoase mediului.

Reducerea poluării apei. Evitați deversarea de substanțe chimice în sistemele de canalizare și folosiți detergenți ecologici.

Reducerea poluării solului. Evitați aruncarea necontrolată a deșeurilor și susțineți inițiativele de curățenie comunitară.

Educația și conștientizarea publicului

Campanii de informare. Organizați campanii de conștientizare privind protecția mediului în școli, comunități și online.

Educația ecologică. Integrați educația ecologică în curriculumul școlar pentru a crește conștientizarea și responsabilitatea tinerilor.

Implicarea comunității. Promovați implicarea activă a comunității în proiecte de protecție a mediului, cum ar fi plantarea de copaci și curățarea zonelor poluate.

Promovarea agriculturii sustenabile

Agricultură ecologică. Susțineți și practicați agricultura ecologică care nu utilizează pesticide și fertilizatori chimici.

Conservarea solului. Utilizați tehnici de conservare a solului, cum ar fi rotația culturilor, acoperirea solului și agricultura de conservare.

Reducerea consumului de carne. Promovați o dietă bazată pe plante pentru a reduce impactul negativ al creșterii intensive a animalelor asupra mediului.

Politici și legislație pentru protecția mediului

Legi stricte. Sprijiniți implementarea de legi stricte privind protecția mediului și asigurați-vă că sunt respectate.

Suport financiar. Promovați subvenții și stimulente pentru utilizarea energiei regenerabile, reciclare și alte practici ecologice.

Înverzirea urbană. Susțineți dezvoltarea spațiilor verzi în orașe, a pistelor de biciclete și a transportului public eficient.

Implementarea acestor soluții poate contribui semnificativ la protecția mediului, la conservarea resurselor naturale și la asigurarea unui viitor sustenabil pentru generațiile viitoare.

Promovarea educației de protecție a mediului este esențială pentru:

- ✓ **dezvoltarea conștientizării** – ajută elevii să înțeleagă interdependența dintre oameni și mediu;
- ✓ **formarea atitudinilor** – promovează atitudini pozitive și responsabile față de mediu;
- ✓ **dezvoltarea competențelor** – îi ajută pe elevi să dezvolte competențe necesare pentru a aborda și soluționa problemele de mediu;
- ✓ **stimularea angajamentului** – încurajează elevii să se implice activ în protejarea și conservarea mediului.

Prin implementarea acestor soluții și prin integrarea educației ecologice în toate nivelurile de învățământ putem contribui semnificativ la formarea unei societăți mai conștiente și mai responsabile față de mediul înconjurător.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. **ADAMCIUC, A.** *Integrarea și valorificarea resurselor digitale în procesul de predare-învățare-evaluare, în cadrul disciplinei biologie*. Conferința UPSC, 29-30 septembrie 2023, p. 321-325.
2. **ANDON, C., HAHEU, E., GORDEA, L., GÎNJU, S.** *Teoria și metodologia familiarăzării preșcolarilor cu natura*. Chișinău: UPSC „I. Creangă", 2014, p. 255.
3. **ALMULLA, M.** The effectiveness of the Project-Based-Learning (PBL) approach as a way to engage students in learning, SAGE Open, 10 (3), 2020, https://doi.org/10.1177/21582244020938702.
4. **ARDELEAN, A., CATANĂ, L., BADEA, D. et al.** *Didactica formării competenţelor*. Arad: Universitatea de Vest „Vasile Goldiş", 2012. 212 p.
5. **BALTAG, D.** *Aplicarea cercetării în predare: suport de curs*. Proiectul Învățământului Superior din Moldova (PÎSM) și subproiectului „Asigurarea calității și relevanței formării profesionale a viitorilor pedagogi prin programe de studii inovative și conexe la piața muncii", 2024, 12 p.
6. **BELOTCACI, A.** O lecţie de ecologie pentru un viitor ecologic. În: *Didactica Pro*, 2003, nr. 6(22), p. 35-60.
7. **BIRZINA, R., JERUMA, L.** The improvement of eco-school students environmental awareness in the contexet of education for sustainable development, Jurnal Rural Ennvironment. Education. Personality, Vol. 12, 2019/5, p. 77-85.
8. **BIRZINA, R.; PIGOZNE T.; LAPINA S.** Trends in STEM teaching and learning within the context of national education reform, Journal The Proceedings of the International Scientific Conference Rural Environment Education. Personalility (REEP), 2021, p.41-49.
9. **BÎRNAZ, N.** Didactica biologiei, CEP USM, Chișinău, 2013, p. 261.
10. **BÎRNAZ-SICORSCHI, N.; COPIL, V.; RUDIC, Gh.** Biologie, manual pentru clasa a VII-a, ed. Știința, Chișinău, 2020, 144 p.
11. **BÎRNAZ, N.; MIȚELEA, S.** Biologie, manual pentru clasa a VI-a, ed. Prut Internațional, Chișinău, 2023, 96 p.
12. **BÎRNAZ, N.; LEȘANU, M.; RUDIC, Gh.** Biologie, manual pentru clasa a XII-a, ed. Prut Internațional, Chișinău, 2011, 176 p.
13. **BOCOȘ, M-D.** Didactica disciplinelor pedagogice, ed. Paralela 45, Pitești, 2007, p. 75.

14. **BOCOȘ, M-D.** Suport curricular Strategii pedagogice (inter)active și inovative și metodologii specifice. Program de instruire a cadrelor didactice universitare privind aplicarea strategiilor pedagogice interactive și inovative de învățare, ed. Paralela 45, Pitești, 2024.

15. **BOCOŞ, M-D.; CHIŞ, V.; FERENCZI, I.; IONESCU, M.; et.al.** Didactica modernă. -Ed. a 2-a, rev. - Cluj-Napoca: Dacia, 2001, 240 p. ISBN 973-35-1084-X

16. **BOJA, A.** Teoria și metodologia instruirii, Suport de curs, ed. UTPRESS, Cluj-Napoca, 2023, p. 112.

17. **BONCEA, A.** Strategii didactice moderne. metode interactive de predare – învăţare – evaluare. Analele Universităţii "Constantin Brâncuşi" din Târgu Jiu, Seria Ştiinţe ale Educaţiei, Nr. 3/2016

18. **BUCUN, N.; POGOLȘA, L.; CHICU, V.; et.al.** Referențialul de evaluare a competențelor specific formate elevilor, Tipografia Centrală, Chișinău 2014, p. 380-392.

19. **CATALANO, H.** Sinteze de pedagogie generală, ed. Didactica Publishing House, București, 2020, p. 553.

20. **CATALANO, H.; BRĂNIȘTEANU, R.** Jocurile de stimulare a gândirii, a imaginației și a creativității, ed. Didactică și pedagogică, București, 2019, p. 126

21. **CERBU, V.; PARASCHIV, S.; POPESCU, A.; et.al.** Olimpiada de biologie, subiecte și bareme 2014-2019, clasa a VII-a, faza județeană și națională, ed. DPH, București, 2020, p. 270.

22. **COROPCEANU, E.; NEDBALIUC, R.; NEDBALIUC, B.** Ghidul metodic al profesorului. Biologie și chimie. Ch: Centru ed. Al UST, 2007. 318 p. ISBN 978-9975-9914-4-5

23. **COROPCEANU, E.; NEDBALIUC, R.; NEDBALIUC, B.** Motivarea pentru instruire: biologie și chimie, ed. „Elena-V.I."SRL, Chișinău, 2011, p. 215.

24. **COSTICĂ, N.** Suport de curs Didactica Biologiei. 2012, Proiect cofinanţat din Fondul Social European prin Programul Operaţional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane, 304 p. https://ro.scribd.com/document/203859267/COSTICA-NAELA-Suport-Curs-Didactica-Specialitatii-Biologie

25. **CHIRIAC, E.** Elemente de bionică, Tipografia centrală, Chișinău, 2024, p. 176.

26. **CHIRIAC, E.** Abordări didactice în procesul de studiere a științelor biologice prin prisma interdisciplinarității Biologie-Matematică, The 25th Edition of the Annual Conference on Applied and Industrial Mathematics – CAIM Iași, September 14 – 17, 2017, p.98.

27. **CHIRIAC, E.; CHIRIAC, L.** Aspecte de interdisciplinaritate în predarea biologiei, Materialele Conf. Republicane a Cadrelor Didactice, 10-11 martie, 2018, Chișinău, p. 7 – 10.
28. **CHIRIAC, E.; CHIRIAC, L.** Rolul pluridisciplinarității în studierea și dezvoltarea biologiei prin prisma modelelor matematice. Culegere de studii, Vol.III, Nr.1., Materialele Congresului Științific Internațional Polono-Moldo-Român: Educație - Politică – Societate, Chișinău-Iași, 2019, p. 76 – 79.
29. **CHIRIAC, L.; CHIRIAC, E.; PAVEL, M.; VEVERIȚA, T.** Evoluții și tendințe în studierea științelor reale în republica Moldova, Acta et Commentationes, Sciences of Education, nr.1(23), 2021, p. 7 – 25.
30. **CREȚU, D.; NICU, A.** *Pedagogie și elemente de psihologie pentru formarea continuă a cadrelor didactice*. Sibiu: Editura Universității „Lucian Blaga", 2004.
31. **CUCOŞ, C., COZMA T.** Introducere în didactica modernă, Elaborarea programului de formare în domeniul didacticii specialităţii. Suport de curs, 2011.
32. **CUTASEVICI, A.; CRUDU, V.; GORAȘ, M.; BÎRNAZ, N.; et.al.** CURRICULUM NATIONAL LA BIOLOGIE, Ghid de implementare, clasele a X-XII, ed. Lyceum, Chișinău, 2020, 112p.
33. **DANON, C.; C.; MAYKON, P.; C.; CAMILA, O.; A.** Development of new didactic materials for teaching science and biology: the importance of the new education practices, online Journal of Biological Sciences 9 (1): -5, 2009, ISSN 1608-4217.
34. **DEDIU, I.** Enciclopedie de ecologie, Editura Știința, Chișinău, 2010, 836p.
35. **DEDIU, I.** Introducere în ecologie, Editura Phoenix, Chişinău, 2006, 340 p.
36. **DEZSO, I.; BUJOR, L.; GLATZ, B.; PLOP, C.** Educația ecologică. Raport de cercetare. 2010. 119 p.
37. **DONEA, V.; DEDIU, I.; ANDON, C.; ROŞCOVAN, D.** Ecologia şi protecţia mediului, Chişinău, 2002, 209 p.
38. **DUCA, M.; DENCICOV-CRISTEA, L.** Biologie: procese și sisteme vitale, manual pentru clasa a XI-a, Editerra Prim, Chișinău, 2020, 156p.
39. **DULAMĂ, M.; E.** Didactica didacticii geografiei. Elaborarea programului de formare în domeniul didacticii specialității. Suport de curs, ed. Universitară, București, 2020., p.20. https://www.editurauniversitara.ro/utility/file/download?file=download_files/didactica-geografiei-note-de-curs-pag-1-205355.pdf&hash=28c763489cc76f811f583291a6436de2

40. **FRUNZĂ, E.** Importanța utilizării instrumentelor digitale în educație și formare, Conf-UPSC, Chișinău, 25-03-2022, V2, p. 238-246,
41. http://dir.upsc.md:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3727/Conf-UPSC-25-03-2022-V2-p238-246.pdf?sequence=1&isAllowed=y
42. **GAVRILENCO, N.; CAȘU, D.; GARBATOVSCHI, V.** Utilizarea platformelor educaționale în procesul de predare-învățare-evaluare, ed. Print-Caro, Chișinău, 2022, 176p.
43. **GANEA, A.; M.** Aplicarea studiului de caz în lecțiile de biologie. Liceul Tehnologic Justinian Marina, Băile Olănești (Vâlcea), România, 2 martie 2024.
44. **GÎNJU, S.; MUNTEAN, A.** Alfabetizarea ecologică în contextul educației instituționalizate. Valențe pedagogice. In: Noosfera. Revista științifică de educație, spiritualitate și cultură ecologică, 2017, nr. 18, pp.82-89.
45. **GORAȘ, M.; CEBAN, E.; ANDRIȚCHI, V.; et.al.** Dezvoltarea competențelor profesionale ale cadrelor didactice debutante, Ghid metodologic, ed. Lyceum, Chișinău, 2023, p. 132.,https://mec.gov.md/sites/default/files/_24.05.2023_ghidul_profesorului_debutant_final_pt_site-ul_mec.pdf
46. **GRATI, V.; PULBERE, E.; CHIRIAC, E.; ȚÎGANAȘ, O.** Citologie generală. Compendiu de lucrări practice, ed. Prut internaţional, Chişinău, 2006, 100 p.
47. **GRIGORCEA, S.; NEDBALIUC, B.; RUSU, V.** Studierea și aplicabilitatea educației ecologice la elevii din învățământul liceal. In: *Învăţământ superior: tradiţii, valori, perspective: Ştiinţe Exacte şi ale Naturii şi Didactica Ştiinţelor Exacte şi ale Naturii*, 1-2 octombrie 2021. Chișinău, Republica Moldova: Universitatea de Stat din Tiraspol, 2020, Vol. 1, pp. 381-384.
48. **GRIGORCEA, S.; SPĂTARU, V.; CHIRIAC, E.; NEDBALIUC, B.** Activități de aplicare a educației ecologice de către elevii claselor gimnaziale în mediul rural. Conferința Științifică Internațională „Știință și educație: noi abordări și perspective”, 21-22 martie 2024.
49. **GRIGORCEA, S.; CHIRIAC, E.; NEDBALIUC, B.** Citologia. *Culegere de teste.* Universitatea de Stat din Tiraspol. Chișinău, 2022. p. 46.
50. **GRIGORCEA, S.; CHIRIAC, E.; NEDBALIUC, B.** Dezvoltarea competențelor de cercetare la studenți prin realizarea experimentului biologic. In: Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice: Didactica stiințelor naturii, 26-27 februarie 2022, Chișinău. Chișinău: Tipografia Universităţii de Stat din Tiraspol, 2022, Vol. 2, pp. 164-168.

51. **GRIGORCEA, S.; GRATI, V.; CHIRIAC, E.** Evoluționism. Teste curente, intermediare și sumative (Compendiu). Universitatea de Stat din Tiraspol. Chișinău, 2018, p. 126.

52. **GRIGORCEA, S.; NEDBALIUC, R.; GUIBAN, E.** Stimularea capacităților creative la elevi în cadrul orelor de biologie. În: Materialele conferinței republicane a cadrelor didactice, V. II, 1-2 martie, Chișinău, 2019, p. 152-155. ISBN 978-9975-76-268-7

53. **GRIGORCEA, S.; RUSU, A.; NEDBALIUC, B.; CHIRIAC, E.** Modelarea lecţiilor la biologie în învăţământul gimnazial din perspectiva educaţiei centrate pe elev. // Materialele conferinţei ştiinţifice internaţionale, „Ştiinţă şi educaţie: noi abordări şi perspective". Chişinău, 24-25 martie 2023, (CEP UPSC), Vol. 3: Ştiinţe umanistice şi arte, Ştiinţe exacte şi ale naturii. p. 410-415, https://edict.ro/aplicarea-studiului-de-caz-in-lectiile-de-biologie/

54. **GUȚU, V.; BUCUN, N.; GHICOV, A.** Cadrul de referință al curriculumului național, ed. Lyceum, Chișinău, 2017, p. 104.

55. **GUȚU, V.** Teoria și metodologia curriculumului universitar, CEP USM, Chișinău, 2003, p.25.

56. **GUȚU, V.; BUCUN, N.; GHICOV, A.; ACHIRII, I.; et.al.** Cadrul de referință al curriculumului național, Chișinău, 2017, p. Min. Educaţiei, Culturii şi Cercet. al Rep. Moldova, Chişinău: Lyceum, 2017 (F.E.-P. "Tipografia Centrală"), p.104.

57. **GUȚU, V.; KANDOV, P.** Evaluarea rezultatelor academice, proiectarea matricei de specificații și schemei de notare, https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/43_51_Evaluarea%20rezultatelor%20academice_proiectarea%20matricei%20de%20specificatii%20si%20schemei%20de%20notare.pdf

58. **GYA, R.; BJUNE, A.; E.** Taking practical learning in STEM education home: Exemples from Do-It-Yourself Experiments in plant biology, Ecology and Evolution, 11:3481-3487. https://doi.org/10.1002/ece3.7207

59. **HIMMAT, S.; D.** *Greener Generation: Environmental education in the New Education Policy* [online]. 2023, [citat 10.03.2024]. Disponibil: https://www.thehansindia.com/hans/young-hans/greener-generation-environmental-education-in-the-new-education-policy-817602

60. **HÎNCU, V.** Biologie. Sisteme vitale cu funcție de relație la om. Caietul elevului, partea I și II, ed. Lyceum, Chișinău, p.136, p.120.

61. **HÎNCU, V.; GORAȘ, M.** Biologie. Caietul elevului, suport instructiv și probe de evaluare, clasa a X-a, profil real/umanist, ed. Lyceum, Chișinău, 2021, p. 220.

62. **HÎNCU, V.** Biologie. Caietul elevului, suport instructiv și probe de evaluare, clasa a XII-a, profil real-umanistic, ed. Lyceum, Chișinău, 2023, p. 192.

63. **IANOVICI, N.; FRENȚ, A.; O.** Metode didactice în predare, învatare și evaluare la Biologie, Universitatea de Vest din Timişoara, Facultatea de Chimie, Biologie şi Geografie, Departamentul de Biologie, 2009, 153 p.

64. **IBĂNESCU, G.** *Educația ecologică* [online]. România, 2022, [citat 10.03.2024]. Disponibil: https://edu.freepedia.ro/educatia-ecologica

65. **IONESCU, M.; BOCOȘ, M.; et. al.** Tratat de didactică modernă, ed. a 2-a, rev. Pitești: Ed. Paralela 45, 2017.

66. **ISAC, A.; CANTARAGIU, I.** Promovarea educaţiei ecologice şi educaţiei pentru dezvoltarea durabilă în Republica Moldova (în şcoli, gimnazii şi licee), Raport de evaluare, Chişinău, 2013.

67. **JITARU, O.** Metode interactive pentru stimularea învățării eficiente, Suport de curs, 2018, rome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://dppd.tuiasi.ro/wp-content/uploads/2020/01/Pedagogie-II.Met_.interactive-stimulare-inv.ef_.-suport-curs.pdf

68. **KOVACS, I.; FIRICEL, D.** Bacalaureat. Biologie vegetală, clasele IX-X, ed. Paralela 45, Pitești, 2021, p. 206.

69. **MARINESCU, M.** *Didactica biologiei. Teorie și aplicații,* Pitești: Editura Paralela 45, 2018, p. 319.

70. **MOHAN, G.; ARDELEAN, A.** Ecologie și protecția mediului, Editura SCAIUL, București, 1993, p.350.

71. **MOMANU, M.** Introducere în teoria educației ecologice, Editura Polirom, Iași, 2002, p. 135-140.

72. **NASTAS, S.; PISĂU, A.; HÎNCU, I.; SÎRBU, M.** Ghid metodologic: instrumente de implementare a tehnologiilor în învățământul general, Chișinău, 2018, p. 82. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://ise.upsc.md/uploads/files/1548841870_nastas.pdf

73. **NEDBALIUC, R.; NEDBALIUC, B.; MATROI, A.** Inter- şi transdisciplinaritatea în cadrul orelor de biologie, În: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice: Didactica științelor exacte*, 1-2 martie 2019, Chişinău. Chișinău, Republica Moldova: Universitatea de Stat din Tiraspol, 2019, Vol. 2, pp. 177-180.

74. **NEGREȚ-DOBRIDOR, I.** Teoria general a curriculumului educațional, ed. Polirom, Iași, 2008, p.44.

75. **NICU, A.** Ipostaze ale conceptului didactic. 2013, https://ro.scribd.com/doc/313157555/Nicu-Adriana-Ipostaze-Ale-Conceptului-de-Didactic

76. **OLLERER, K.** Educația ecologică – între necesitate și oportunutate. Calitatea vieții, XXIII, nr. 1, 2012, p. 25

77. **OLTEANU, S.; AFRIM, C.; CRĂCIUN, D.; et.al.** Rezolvăm, ne antrenăm, biologie învățăm!, Culegere de teste pentru biologie clasele V-VIII, ed. DPH, București, 2021, p.231.

78. **OLTEANU, S.; TANUR, I.; AFRIM, C.; et.al.** Exersăm, învățăm și câștigăm. Culegere de teste pentru pregătirea concursului de biologie GEORGE EMIL PALADE, clasele a V-a și a VI-a, ed. DPH, București, 2015, p. 296.

79. **PÂNIȘOARĂ, I.; O.** Enciclopedia metodelor de învățământ, ed. Polirom, Iași, 2022, p. 405.

80. **PETROVSCHI, N.** Tendințe moderne în didactica disciplinelor școlare: Suport de curs / Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova, Institutul de Ştiințe ale Educației. – Chișinău : Garomont Studio, 2021, p. 120.

81. **PRUNICI, E.** Abordarea integrată a transdiciplinarității – model de intervenție în asigurarea calității învățării la chimie, Conf.CRCD, Vol-2, Chișinău, 2022, p. 202-210, http://dir.upsc.md:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5242/Conf-CRCD-2022-Vol-2-p202-210.pdf?sequence=1&isAllowed=y

82. **PHIL, BEADLE.** Cum să predai, Strategii didactice, ed. PDH, București, 2019, p. 239.

83. **ROLF, G.; WILTRUD, W.** Predarea și învățarea de calitate, Universitatea Pedagogică din Zurih, 2022, p. 32.

84. **ŞAITAN, T.; OLTEANU, S.; AFRIM, C.; et.al.** Ghid de pregătire pentru profesorii de biologie, Definitivat&Titularizare, ed. DPH, București, 2017, p. 302-370.

85. **SOCHIRCĂ, E.; PLACINTA, D.; CHIȘCA, D.; ROTARI, N.** Ghid de implementare a tehnologiei STEM și utilizare a senzorilor în domeniul Științe ale naturii, ciclul liceal, Chișinău 2022, p.70.

86. **SOFIAN, A.; BARAC, G.; LAZĂR, T.; et.al.** Biologie. Modele de teste inițiale, curente și sumative, clasele V-VIII, ed. DPH, București, 2021, p. 197.

87. **STOICA, A.; L.** Valorizarea tehnologiei informaționale în predarea biologiei la nivelul învățământului preuniversitar, ed. Școala Vremii, Arad, 2022, p. 126.

88. **STUPACENCO, L.** Didactica sau teoria învăţământului. Curs universitar. Universitatea de Stat „Alecu Russo”din Bălţi Facultatea Pedagogie, Psihologie şi Asistenţă Socială Catedra Pedagogie, Învăţământ Primar, Educaţie Preşcolară. Bălți , 2006. 146 p.

89. **TELEMAN, A.; GÎNJU, S.** Educația ecologică. Suport de curs. UPS „Ion Creangă”, Lab. Ecoeducație, Chișinău: S.n., 2014 (Tipogr.UPS „I. Creangă”), 96p. ISBN 978-9975-46-221-1

90. **TIRON, E.; STANCIU, T.** Teoria și metodologia instruirii. Teoria și metodologia evaluării, ed. Didactică și pedagogică, București, 2019, p. 276.

91. **TIRON, E.** Pedagogie, Curs în format electronic, pentru studenti, 2005, https://ro.scribd.com/document/47589560/Curs-Pedagogie-II

92. **ȚÎCU, L.** Educația Ecologică în Învățământul Preuniversitar din Republica Moldova, Chișinău, 2016, http://dir.upsc.md:8080/xmlui/handle/123456789/1025?show=full

93. **ȚÎGANAȘ, O.; GUȚU, M.; et.al.,** Proiectul STEM – metodă eficientă de stimulare și învățare în cadrul orelor de biologie, Conferința ştiinţifico-practică „Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă” consacrată jubileului „90 de ani ai facultăţii Biologie și chimie”, Analele UST, Chișinău, 2020, p. 48-53.

94. **ȚÎGANAȘ, O.** Demonstrația – metodă de eficientizare a învățării interdisciplinare la lecțiile de biologie, Materialele Conferinței științifice internaționale ”Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM), dedicată aniversării a 70 de ani de la nașterea profesorului universitar Anatol Gremalschi, volumul II, 29-30 octombrie, Chișinău, 2021, p. 183-188.

95. **ȚÎGANAȘ, O.; PLATON, T.** Creativitatea – o reală provocare la lecţiile de biologie. În: Didactica Pro. Chişinău, nr. 6 (52), 2008, p. 46-48.

96. **ȚÎGANAȘ, O.** Teste de biologie, Chişinău, ed. AGEPI, 2009, 126 p.

97. **UNGUREANU, I.; BURDUCEA, M.** Dezvoltarea competențelor de cercetare ale elevilor la lecțiile de biologie, Univers pedagogic, Nr. 1 (61), 2019, p. 18-29.

98. **UNGUREANU, I.; POSTOLACHE-CĂLUGĂRU, A.; MELIAN, I.** Biologie, profil real/umanist, clasa a X-a, ed. Bons Offices, Chișinău, 2020, p.176.

99. **URSU, L.; SARANCIUC, L.; GÎNJU, S.; RUSULEAC, T.; TELEMAN, A.** Sinteze Ecoeducaționale. Universitatea Pedagogică de Stat ”Ion Creangă”. Chișinău, 2010. 212 p.

100. **VREDNIC, N.** Formarea conştiinţei ecologice – imperativ al timpului // Didactica Pro…, nr. 6(22), 2003, p. 9-11.

101. **ZSOMBORY, TUNDE-ORSOLYA ZSOMBORY SĂSĂRAN MARIANA,** Integrarea resurselor deigitale la orele de biologie, ed. Edudel, 2020, p. 99.

102. **ПАХОМОВА, Н.; И.** Проектная деятельность учащихся. С чего начать? Журнал «Школьные технологии», 2007, nr. 6. p 117-123.

103. https://www.flaticon.com/free-icon/microscope_1974464

104. https://freepngimg.com/png/171725-microscope-vector-free-clipart-hq#google_vignette

105. https://depositphotos.com/ro/vectors/c%C3%A9lula-vegetal.html?qview=26395319
106. https://view.livresq.com/view/5ef7b6807bb39b4ffd4424c0/
107. https://view.genially.com/64fefee69be7a500113b865f/interactive-image-celulaprocariota
108. https://depositphotos.com/ro/vector/apple-tree-root-system-flowers-fruits-isolated-white-background-211073974.html
109. https://pixabay.com/ro/vectors/g%C3%A2ndac-r%C4%83da%C5%9Fc%C4%83-insect%C4%83-animal-t%C3%A2r%C3%A2t-7132930/
110. https://bianca-m-melinte.blogspot.com/2017/05/si-luat-numele-de-lamijloculdidactic.html
111. https://www.desprecopii.com/info-id-2788-nm-Ghicitori-despre-natura.htm
112. https://www.researchgate.net/publication/262009840_Ipostaze_ale_conceptului_de_didactica
113. https://digitaledu.ro/respiratia/
114. https://digitaledu.ro/aplicatii/mentimeter/
115. https://rocnee.eu
116. https://marathonepr.ro/blog/protejarea-mediului-ce-putem-face-pentru-a-ajuta-planeta/
117. https://edict.ro/aplicarea-studiului-de-caz-in-lectiile-de-biologie/

NOTE:



Centrul Editorial-Poligrafic al Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă”
din Chișinău, str. Ion Creangă, nr. 1, MD-2069