



MINISTERUL EDUCAȚIEI
ȘI CERCETĂRII
AL REPUBLICII MOLDOVA

Anexă la Ordinul MEC
nr. 631 din 31.05.2023

**REPERE METODOLOGICE
PRIVIND ORGANIZAREA PROCESULUI EDUCAȚIONAL
LA DISCIPLINA ȘCOLARĂ
BIOLOGIE
ÎN ANUL DE STUDII 2023-2024**

Chișinău, 2023

ORGANIZAREA PROCESULUI EDUCAȚIONAL LA DISCIPLINA ȘCOLARĂ BIOLOGIE ÎN ANUL DE STUDII 2023-2024

I. Documente obligatorii în proiectarea, organizarea și desfășurarea demersului educațional la disciplină

În anul de studii 2023-2024, predarea-învățarea-evaluarea disciplinei Biologie se va realiza în învățământul gimnazial și liceal în conformitate cu prevederile actelor normative-reglatorii în vigoare:

- Curriculumul la disciplina Biologie ediția 2019, aprobat prin ordinul Ministerului Educației, Culturii și Cercetării nr. 906 din 17 iulie 2019;
- Planul - cadru pentru învățământul primar, gimnazial și liceal, anul de studii 2023-2024, aprobat prin ordinul Ministrului Educației și Cercetării nr.200 din 28 februarie 2023.

Implementarea Curriculumului la disciplina Biologie, ediția 2019 (ordinul MECC nr. 906 din 17 iulie 2019) va avea loc în toate clasele de gimnaziu (VI-IX) și de liceu (X-XII).

Proiectarea, organizarea și desfășurarea demersului educațional la disciplina Biologie se va realiza în contextul pedagogiei axate pe competențe, care va asigura formarea la elevi a unui sistem de competențe funcționale și necesare pentru adaptarea la condițiile mereu în schimbare ale vieții.

Asigurarea atingerii finalităților educaționale proiectate la disciplina Biologie, este o prioritate a fiecărui cadru didactic în realizarea demersului educațional prin revizuirea/ adaptarea fiecărui element al procesului didactic la situația de învățare în instituția/ clasa concretă, începând cu proiectarea didactică de lungă durată și finalizând cu realizarea, validarea și ajustarea acestuia.

II. Sugestii privind proiectarea activității didactice

Proiectarea didactică reprezintă o activitate desfășurată de profesor în vederea anticipării etapelor și acțiunilor concrete procesului de predare – învățare – evaluare și include *proiectare didactică de lungă durată și proiectare didactică de scurtă durată*.

Proiectarea didactică de lungă durată se realizează în corespundere cu numărul de ore stipulate în Planul – cadru de învățământ, în conformitate cu prevederile Curriculumului la Biologie și va include, *în mod obligatoriu*, activități de recapitulare/ de consolidare a materiei de studiu, proiectat urmare a administrării evaluării inițiale și a identificării nivelului de cunoștințe al fiecărui elev, respectiv, în funcție de necesitățile elevilor.

În proiectarea didactică de lungă durată, cadrul didactic poate realiza reeșalonări pe parcursul semestrului sau anului de studii, referitor la *alternarea și succesiunea studierii conținuturilor și repartizarea numărului de ore pentru temele fiecărei unități de conținut*, totodată, rămâne obligatorie realizarea competențelor specifice disciplinei și a finalităților subordonate competențelor specifice, proiectate în curriculum. Proiectarea didactică de lungă durată pentru clasele de liceu se realizează separat pentru profilul real și umanist.

Modele de proiecte didactice de lungă durată la Biologie pentru clasele gimnaziale, conforme Curriculumului dezvoltat, ediția 2019, sunt prezentate în *Reperete metodologice privind organizarea procesului educațional la disciplina Biologie*, pentru anii de studii precedenți, conform link-ului <https://mecc.gov.md/ro/content/invatamint-general>.

Alte modele de proiecte didactice de lungă durată și de scurtă durată, recomandate pentru clasele de gimnaziu și liceu se regăsesc în Ghidul de implementare a Curriculumului, ediția 2019 și pe site-ul MEC conform link-ului <https://mecc.gov.md/ro/content/invatamint-general>.

La elaborarea *proiectelor didactice de lungă durată și de scurtă durată* se va respecta managementul timpului temelor pentru acasă, ținând cont de prevederile *Instrucțiunii privind managementul temelor pentru acasă în învățământul primar, gimnazial și liceal*, aprobate prin ordinul MECC nr. 1249 din 22 august 2018.

Ministerul Educației și Cercetării recomandă **discipline opționale** cu tangență la biologie, atribuite la aria curriculară Matematică și științe, în conformitate cu *Planul-cadru de învățământ primar, gimnazial și liceal pentru anul de studii 2023-2024*. Scopul disciplinelor opționale rezidă în aprofundarea, extinderea și integrarea prin inovarea cunoștințelor elevilor, în vederea dezvoltării finalităților educaționale prin prisma competențelor specifice disciplinelor școlare din aria curriculară nominalizată.

Pe pagina WEB al Ministerului Educației și Cercetării sunt propuse curricula pentru discipline opționale, inclusiv specifice și biologiei, la care sunt elaborate și aprobate curricula respective:

- **Educație pentru sănătate (cl. V-XII), ediția 2019**
<https://mecc.gov.md/ro/content/invatamint-general>
- **Educație ecologică (cl. I - XII)**
<https://mecc.gov.md/ro/content/invatamint-general>
- **Chimia și explorarea mediului (cl. X - XII, profilurile real, umanist, arte și sport)**
<https://mecc.gov.md/ro/content/invatamint-general>
- **Surse de energie regenerabile (cl. VII-IX)**
<https://mecc.gov.md/ro/content/invatamint-general>
- **STEM în Criminalistică (cl. VIII-IX și X-XI)**
<https://mecc.gov.md/ro/content/invatamint-general>

Instituția de învățământ poate propune și alte discipline opționale din Planul-cadru de învățământ, care posedă curriculum, plasat pe site-ul MEC, conform link-ului:

<https://mecc.gov.md/ro/content/invatamint-general> .

III. Repere privind eficientizarea procesului de predare-învățare-evaluare

Desfășurarea demersului educațional în contextul pedagogiei axate pe competențe impune proiectarea **strategiei didactice** oportune formării la elevi a competențelor din curriculum.

În procesul de studii dezvoltarea competențelor specifice a disciplinei și atingerea finalităților stipulate în curriculum se bazează pe rezultanta a trei componente: cunoștințe+ priceperi și deprinderi + atitudini. Cele 3 componente se realizează prin sarcini didactice corespunzătoare și prin adaptarea tehnicilor interactive care asigură o educație dinamică, formativă, motivantă, reflexivă, continuă.

La elaborarea sarcinilor didactice pentru aceste componente se folosește pe larg *taxonomia lui Bloom* și alte taxonomii relevante, bazate pe nivele cognitive și orientate spre:

● formarea la elevi a minimumului intelectual necesar și suficient în asimilarea cunoștințelor generale despre biologie (cunoaștere și înțelegere). Pentru asimilarea/interiorizarea conștientă a informației pot fi utilizate metode de informare/ documentare care fac parte din categoria *lucru*

cu textul: *lectura ghidată* (individual, în perechi sau în grup), *interviul* etc. și metode din categoria *reprezentări grafice: scheme structurate logic, scheme corelative* etc.;

- dezvoltarea capacităților intelectuale și psihomotorii la elevi prin intermediul sarcinilor didactice în corespundere cu nivelul de *aplicare*. În acest caz, se recomandă eficientizarea utilizării metodelor care posedă un caracter aplicativ și formează la elevi priceperi și deprinderi acțional-practice/ de investigație la lecțiile de biologie: *observația, experimentul, lucrarea practică, lucrarea de laborator, proiecte de investigație simplă, modelarea* etc. Un rol deosebit le revine tehnologiilor informaționale. Astfel, elevii vor utiliza diverse programe computerizate pentru selectarea, prelucrarea și prezentarea informației referitoare la particularitățile structurilor, proceselor, fenomenelor biologice;

- formarea atitudinilor și comportamentelor la elevi, în contextul condițiilor sociale bine determinate. Acest scop poate fi atins prin realizarea sarcinilor didactice în corespundere cu nivelul de *analiză și sinteză/evaluare*. Se vor aplica metode ce formează la elevi valori și atitudini personale, spre exemplu: *studiul de caz, interviul, jocul de rol, proiecte de investigație mai complexe, dezbateri* etc.

Unele metode utilizate în procesul de formare a competențelor se realizează în cadrul *activității în grup*, altele - în cadrul *activității individuale*, și prezintă anumite valențe formative:

- activitatea în grup contribuie la formarea abilităților/ competențelor de comunicare; parteneriat, cooperare, colaborare, luarea deciziilor etc.;
- activitatea individuală dezvoltă abilități de acțiune independentă/ personalizată; autoinstruire, responsabilitate în acțiuni etc.

Abordarea strategiei didactice descrise, în procesul educațional la biologie presupune diversitate și creativitate în educație, aspect important ce deschide noi perspective în formarea personalității elevului contemporan. În context, rezultanta celor trei componente descrise mai sus, reprezintă competența formată, manifestată prin comportament observabil și măsurabil, raportat la o situație concretă.

Luând în considerare rolul important al abordării transdisciplinare în proiectarea și desfășurarea demersului educațional, se recomandă proiectarea unor activități didactice cross-curriculare, organizate prin prisma unor proiecte de cercetare STEM și STEAM.

În Curriculumul la disciplina Biologie, ediția 2019, sunt incluse activități și produse de învățare axate pe proiecte STE(A)M. Acest tip de activitate este atribuit competenței-cheie în domeniul științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii, recomandată de Consiliul Uniunii Europene.

Proiectele tematice STEM sunt completate cu domeniul artei (A).

La disciplina Biologie, sunt propuse următoarele proiecte STE(A)M, conform Tabelului 1.

Tabelul 1: Lista proiectelor STE(A)M la disciplina Biologie

Clasa	Nr. d/o	Unitatea de conținut	Proiecte STE(A)M
a VI-a	1.	I. Celula, unitatea de bază a vieții	„Vocabularul creativ” cu genericul „În lumea celulelor”
	2.	II. Diversitatea și clasificarea organismelor vii	„Portofoliul creativ” cu genericul „Originalitate prin diversitate”
a VII-a	3.	III. Plante	„Plantele: soluții tehnice inspirate de om”
a VIII-a	4.	II. Diversitatea și clasificarea organismelor vii	„Sculpturi din plante”.
	5.	IV. Organismul uman și sănătatea	„Analiza caracterelor sexuale secundare în timpul pubertății la fete și băieți”
a IX-a	6.	I. Celula, unitatea de bază a vieții	„Arborele genealogic al familiei”
a XI -a U/R	7.	I. Sistemul nervos la om	„Traseul mesajului nervos”

În continuare prezentăm repere pentru realizarea proiectelor STE(A)M:

- *Arborele genealogic al familiei*, clasa a IX-a, unitatea de conținut I. *Celula, unitatea de bază a vieții* (Tabelul 2);
- *Plantele: soluții tehnice inspirate de om*, clasa a VII-a, unitatea de conținut III, *Plante* (Tabelul 3). Acestea pot fi preluate în elaborarea altor tipuri de proiecte tematice STE(A)M la disciplina Biologie.

Tabelul 2: Aspectele competenței-cheie STE(A)M prevăzute de proiectul *Arborele genealogic al familiei*, clasa a IX-a

Științe	Tehnologie	Inginerie	Artă	Matematică
Necesitatea de a explica procesele ce țin de mecanismele principale de moștenire a caracterelor ereditare , utilizând cunoștințele și metodologia aflate în uz, inclusiv <i>cercetarea și observarea</i> , pentru a identifica întrebări și pentru a trage concluzii, bazate pe dovezi ale legilor eredității .	Utilizarea și gestionarea unor instrumente și mașini tehnologice, programe digitale, materiale precum și date științifice, pentru a îndeplini proiectul tematic sau pentru a ajunge la o concluzie, în baza mecanismelor principale de moștenire a caracterelor ereditare, conform legilor eredității .	Implică înțelegerea schimbărilor cauzate de mecanismele principale ale legilor eredității , prin produse vizibile realizate și funcționale.	Proiectul poate fi combinat cu anumite elemente din artă, care va defini produsul ca o abordare abstractă și imaginativă.	Cunoștințele din domeniul matematicii vor dezvolta și folosi gândirea și raționamentul matematic pentru a rezolva o serie de probleme ce țin de mecanismele principale de moștenire a caracterelor ereditare, în situații de zi cu zi .

Tabelul 3: Aspectele competenței-cheie STE(A)M prevăzute de proiectul *Plantele: soluții tehnice inspirate de om*, clasa a VII-a

Științe	Tehnologie	Inginerie	Artă	Matematică
Explicarea procesele ce țin de particularitățile structurale și funcționale ale plantelor inspirate de om în diverse domenii ale vieții , utilizând cunoștințele și metodologia aflate în uz, inclusiv <i>observarea și experimentarea</i> , pentru a formula concluzii bazate pe dovezi ca soluții tehnologice în activitatea umană .	Utilizarea și gestionarea unor instrumente și mașini tehnologice, programe digitale, materiale precum și date științifice, pentru a îndeplini proiectul tematic sau pentru a ajunge la o concluzie, în baza particularităților structurale și funcționale ale plantelor, ca soluții tehnologice pentru om .	Implică înțelegerea structurii plantelor și funcțiilor acestora, preluate de om în diverse domenii ale vieții , prin produse vizibile realizate și funcționale.	Proiectul poate fi combinat cu anumite elemente din artă, care va defini produsul ca o abordare abstractă și imaginativă.	Cunoștințele din domeniul matematicii vor dezvolta și folosi gândirea și raționamentul matematic pentru a rezolva o serie de probleme ce țin de particularitățile structurale și funcționale ale plantelor ca soluții tehnologice pentru om , în situații de zi cu zi.

Un alt exemplu de proiect STE(A)M se referă la *Alimentația echilibrată*, clasa a VII-a, unitatea de conținut IV, *Organismul uman și sănătatea* și este prezentat în Anexa 3.

În elaborarea proiectului STE(A)M la disciplina Biologie, pe exemplele prezentate, se va ține cont de respectarea unor criterii:

- durată de timp cât mai extinsă;
- identificarea apartenenței la proiecte interdisciplinare;
- stabilirea unui număr optim de elevi implicați în proiect;
- realizarea activității în baza metodei proiect;
- utilizarea resurselor materiale accesibile și disponibile; organizarea etapei de evaluare a proiectelor.

În continuare, recomandăm unele sugestii privind criteriile de evaluare a proiectului STE(A)M:

- acoperirea subiectului propus (tema, argumentul proiectului, scopul proiectului, obiectivele proiectului) în mod unitar și coerent, logic și argumentat;
- elaborarea și structurarea proiectului cu acuratețe și coerența demersului științific;
- precizări clare asupra aspectelor interdisciplinare vizate în proiect din diverse domenii științifice (ex. chimie, fizică, istorie, geografie etc.);
- structurarea schematică a informației;
- completarea fișei proiectului în mod consecvent, conform planificării;
- diversitatea și eficiența resurselor, utilizate în realizarea proiectului (resurse materiale, umane, timp, spațiu etc.);
- originalitatea ideii proiectului, impactul proiectului;
- calitatea prezentării rezultatelor obținute conform relevanței, consecvenței justificate, raționamentului coerent și temeinic;
- contribuția personală în dezvoltarea ideii proiectului; caracterul inter- și transdisciplinar al cercetării.

Reperetele prezentate pentru realizarea proiectelor în baza conceptului STE(A)M, pot fi individualizate de către cadrul didactic, în funcție de specificul planificării, organizării, desfășurării și evaluării activității și produselor de învățare ale elevilor.

Curriculumul la disciplina Biologie, ediția 2019, recomandă diverse activități și produse de învățare.

Produsele de învățare reprezintă rezultatele ce structurează conținutul tematic, sprijină procesul de instruire în calitate de instrumente de organizare a situațiilor de învățare și de generare a experiențelor de învățare pentru elevi.

Activitatea de învățare desfășurată se materializează deseori în **produse**, lucrări, obiecte fizice care pot constitui un reper pentru verificarea și evaluarea cunoștințelor, capacităților și deprinderilor dobândite în procesul de învățământ. Produsul activității are avantajul că sintetizează foarte bine un complex de caracteristici referitoare la domeniile: *cognitiv* (cunoștințe, capacități), *motivațional-atitudinal* (motivații, interese, atitudini) și *psihomotor*, de *aplicare și executare* (deprinderi, abilități).

În sens larg, prin produs se înțelege orice rezultat fizic al activității elevilor realizat de ei în procesul de învățământ și în cadrul învățământului la distanță. Produse ale activității sunt: lucrări scrise, buletine informative, lucrări de laborator, practice, prezentări, proiecte etc.

Pentru a oferi o evaluare semnificativă, analiza produsului activității elevilor trebuie să se întemeieze pe repere și criterii clare, vezi modele prezentate în Anexa 1.

IV. Strategii de evaluare

Administrarea **Evaluării inițiale** la Biologie este obligatorie în anul de studii 2023-2024, în clasele inițiale și terminale din învățământul gimnazial și liceal (VI, IX și X, XII), după primele 2-5 lecții (în funcție de numărul de ore săptămânal și pe clasă), în celelalte clase, rămâne la discreția cadrului didactic. Rezultatele elevilor la evaluarea inițială nu se trec în catalog, dar servesc ca repere pentru măsurarea progresului elevilor. Structura evaluării inițiale va include itemi, formulați pe nivele cognitive și bazați pe materia de studiu predată pe parcursul anului precedent de studii. În funcție de rezultatele elevilor la evaluarea inițială și de necesitățile de acoperire a nivelului competențelor proiectate la disciplină, cadrele didactice vor planifica/organiza lecții de recuperare/ de consolidare a materiei de studiu.

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

- prin motivarea elevilor și realizarea feedback-ului;
- prin stimularea la elevi a efortului de autoevaluare formativă (autoevaluarea formativă reprezintă procesul prin care elevul însuși este pus să judece calitatea lucrului său în raport cu obiectivele definite și cu criteriile de apreciere propuse);
- prin formarea deprinderilor de evaluare reciprocă (evaluarea reciprocă constituie un proces de interacțiune evaluativă, orientat spre emiterea unor judecăți de valoare în baza unor criterii prestabilite);
- prin evidențierea succesului, realizând astfel principiul centrării pe personalitatea celui evaluat (educat).

Evaluarea formativă constă în formarea permanentă, continuă a competențelor la elevi conform standardelor educaționale. Cadrele didactice vor considera rezultatele elevului în cadrul evaluării formative, ca aspect cantitativ al activității individuale sau de grup.

În cadrul evaluării formative vor fi elaborate *sarcini didactice pe nivele cognitive*, în context taxonomic, fapt ce va permite valorificarea la maximum a potențialului intelectual al fiecărui elev.

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

Pentru a elabora sarcini didactice pe nivele cognitive este important să determinăm taxonomia corespunzătoare și semnificația nivelelor taxonomiei. Un model de taxonomie care poate fi utilizat în elaborarea sarcinilor didactice la lecțiile de biologie este taxonomia lui Bloom.

Semnificația nivelelor taxonomiei lui Bloom și exemple de sarcini didactice

Cunoașterea - evocarea faptelor particulare și generale, a metodelor sau procedeelelor, evocarea unei structuri, unui model, unui termen/reproducerea informației așa cum este prezentată în manual. La nivel de cunoaștere, elevul va putea expune datele înmagazinate în memorie.

Exemple de sarcini didactice

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

Înțelegerea - percepere intelectuală, capacitatea omului de a opera cu noțiuni. La nivel de înțelegere, elevul va putea transforma o modalitate de comunicare în alta/un tip de informație în alt tip.

Exemple de sarcini didactice

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

Aplicarea - utilizarea/aplicarea reprezentărilor abstracte (procedee, metode, principii, teorii, algoritmi) în situații concrete/ raportarea unui principiu general la un caz concret (DEX).

La nivel de aplicare, elevul va fi apt de a prevedea efectul schimbărilor produse de diferiți factori.

Exemple de sarcini didactice

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

Analiza - separarea/descompunerea imaginară a obiectelor, proceselor în părțile lor componente, identificarea particularităților acestora și crearea unor produse noi. La nivel de analiză, elevul va putea verifica exactitatea informației obținute prin analiza elementelor unui întreg pentru a descoperi ceva nou.

Exemple de sarcini didactice

1. Excluce cuvântul care nu corespunde mulțimii ... și argumentează răspunsul.
2. Enumeră asemănările/deosebiri...și propune ...
3. Sarcină de tip cauză – efect
4. Notează motivele care au generat acest argument și scrie cât de fiabile sunt aceste motive.
5. Cât de convingător este argumentul?
6. A fost omis ceva? Ce și de ce?
7. Concluzia este rezonabilă? etc.

Sinteza - îmbinarea elementelor separate cu scopul de a forma un tot întreg. La nivel de sinteză, elevul va putea găsi mijloace pentru a verifica ipotezele, supozițiile, informația.

Exemple de sarcini didactice

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

Evaluarea - formularea judecăților de valoare/părerilor față de anumite situații, contexte, procese etc. La acest nivel, elevul va putea să exprime judecăți de valoare referitoare la anumite lucruri.

Tipul de sarcini didactice la nivelul evaluare, prevede rezolvarea situațiilor concrete de problemă.

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

În procesul de evaluare formativă (curentă), în cadrul lecțiilor de biologie vor fi folosite atât metode tradiționale de evaluare: *chestionare orale și scrise*, cât și metode interactive: *observații, experimente, lucrări practice, lucrări de laborator, portofoliul* etc., utilizate în vederea evaluării capacității elevilor de a aplica anumite cunoștințe teoretice, precum și a gradului de stăpânire a priceperilor și deprinderilor de ordin practic.

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

- importanței respectării normelor de protecție a muncii în cercetarea biologică;
- tematicii și obiectivelor lucrării;
- etapelor și sarcinilor pentru realizarea lucrării;
- modului în care ele vor fi evaluate (baremele/grilele/criteriile de notare);
- condițiilor care le sunt oferite pentru a realiza aceste activități (aparate, ustensile de laborator, materiale etc.);
- criteriile de evaluare a activității practice.

Lucrările practice la biologie prezintă particularități metodice în funcție de obiectivul didactic principal urmărit, de modalitățile de organizare și în funcție de activitatea care predomină.

Pot fi organizate lucrări practice la o anumită etapă din cadrul lecției, sau prin sarcini de extindere pentru o perioadă de timp îndelungată (de ex., câteva zile, 1-2 săptămâni). Unele lucrări practice pot fi efectuate de elevi și la domiciliu.

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

În cazul lucrărilor practice elevii sunt puși în situația de a executa ei însuși, sub îndrumarea profesorului, diferite sarcini cu caracter aplicativ în vederea fixării și consolidării cunoștințelor și a formării priceperilor și deprinderilor. Astfel, elevii au oportunitatea să conștientizeze valoarea practică a teoriei științifice în realizarea acestor lucrări.

La structurarea unei lucrări practice, în procesul de investigare a lumii vii la disciplina Biologie, pot servi următoarele repere:

1. Conform scopului urmărit, se schițează un plan de acțiune pentru a cunoaște mai bine obiectul cercetat. Acest lucru elevul, îl poate face de sine stătător sau cu ajutorul profesorului;
2. Efectuarea lucrării practice se desfășoară după un plan de acțiune. Cu responsabilitate, se selectează materialele și mijloacele potrivite condițiilor în care se va desfășura activitatea;
3. Verificarea rezultatelor obținute de sine stătător, de către elev, sau în prezența altor participanți prin realizarea unui schimb de păreri.

Indiferent de modalitățile prin care se realizează, ele presupun un volum mai mare de muncă independentă din partea elevilor.

În opinia autorului R. Tavernier, lucrările practice nu vizează doar acumulare de cunoștințe. Acestea trebuie să dezvolte la elevi un anumit grad de stimulare în folosirea cunoștințelor acumulate.

În cadrul lucrărilor practice, nu se necesită acordarea notei pentru fiecare elev.

Lucrările de laborator ajută elevii să descopere adevărul științific despre obiectul cercetat, pe cale experimentală în locuri echipate cu instrumente și tehnică de laborator, substanțe chimice, microscopae, preparate etc.

Lucrarea de laborator este bazată preponderent pe tehnici experimentale care nu angajează resursele didactice la nivelul unui demers cu finalitate productivă. Totodată, lucrarea de laborator poate fi efectuată în cabinetul de biologie, în ore special rezervate, sub monitorizarea nemijlocită a profesorului.

Experimentul ca metodă didactică, ajută elevii să scoată în evidență realitatea, prin exersarea principiilor învățării active. Procesul de investigare a lumii la vii la disciplina Biologie, cu ajutorul experimentului, va cuprinde următoarele etape:

1. Crearea unei justificări;
2. Emiterea ipotezei;

3. Organizarea unei situații experimentale;
4. Desfășurarea experimentului propriu-zis, cu folosirea ustensilelor de laborator ;
5. Prelucrarea datelor;
6. Formularea concluziilor cu propriile cuvinte, în baza rezultatelor primite;
7. Confirmarea sau infirmarea ipotezei emise.

În cadrul lucrărilor de laborator, activitatea individuală a elevului, necesită apreciere, prin acordarea notei fiecărui elev.

Lucrările practice și de laborator vor fi organizate numeric pe clase, după cum urmează:

Clasa a VI-a – 4 lucrări;

Clasa a VII-a – 5 lucrări;

Clasa a VIII-a – 6 lucrări;

Clasa a IX-a – 6 lucrări;

Clasa a X-a – 5 lucrări (profil real), 2 lucrări (profil umanist);

Clasa a XI-a – 6 lucrări (profil real), 2 lucrări (profil umanist);

Clasa a XII-a – 5 lucrări (profil real), 2 lucrări (profil umanist).

Lista lucrărilor practice și de laborator recomandate pentru desfășurare, pe clase este prezentată în Anexa 2.

Evaluarea sumativă este evaluarea materiei asimilate și se realizează într-un an de studii se realizează, în funcție de numărul de ore la disciplină, profilul, nivelul clasei de elevi etc. Numărul **de evaluări sumative obligatorii** pe perioada unui semestru la disciplina școlară este egal cu numărul unităților de învățare/ unităților de conținut proiectate în curriculum, dar nu mai mic decât doi. **Evaluarea sumativă** este evaluarea materiei asimilate, care intervine în momente precise (la finele unui semestru/ an școlar, la finele a două sau câteva unități de învățare comasate, cărora orientativ le revin circa 15-20 ore, se pot propune 2-4 probe de evaluare sumativă într-un an școlar, în funcție de numărul de ore la disciplină, profilul, treapta de învățământ, specificul colectivului de elevi).

La finele semestrelor în ciclul liceal, în cazul administrării tezelor semestriale la disciplina Biologie de către Ministerul Educației și Cercetării, nu vor fi desfășurate suplimentar și lucrări de evaluare sumativă, astfel, se va evita suprasolicitarea elevilor.

Evaluările efectuate la finele anului de studii vor demonstra nivelul de realizare a competențelor specifice și a finalităților manifestate prin valori și atitudini, indicate în curriculumul la Biologie.

V. Aspecte specifice privind organizarea procesului educațional la Biologie în anul de studii 2023-2024

La disciplina Biologie, în învățământul gimnazial și liceal, Curriculumul oferă flexibilitate cadrelor didactice în realizarea parcursului școlar și organizarea demersului educațional, totodată, pentru a asigura rezultate de succes în dezvoltarea competențelor la elevi, sunt necesare acțiunile:

1. planificarea activităților **de recapitulare/ de consolidare** a conținuturilor curriculare (în funcție de necesitățile existente la disciplină/în instituție/la nivel de clasă);
2. comasarea conținuturilor curriculare la disciplină (la necesitate) în procesul de predare-învățare-evaluare din perspectiva reeșalonării timpului pentru implementarea integrală a curriculumului disciplinar;

3. stabilirea perioadei de timp de cadrul didactic, pentru recapitularea/ consolidarea materiei de studiu, în funcție de necesitățile elevilor pentru acoperirea competențelor proiectate la disciplină (în baza conținuturilor studiate în anul de studii 2022-2023);
4. încurajarea elevilor în perioada de recapitulare/ consolidare să pună accent pe autoevaluare, iar cadrele didactice să aprecieze competențele formate la elevi, fără acordarea notei;
5. concretizarea modalităților de evaluare a produselor de învățare recomandate în curricula disciplinare;
6. dezvoltarea modelelor de produse de învățare în sensul abordării STEAM și STEM;
7. proiectarea demersului didactic pentru studierea materiei noi, în anul de studii 2023-2024, cu adaptări curriculare, în funcție de perioada de timp oferită pentru recapitulare/ consolidare a materiei de studiu din anul precedent;
8. reglementarea temelor pentru acasă la disciplina Biologie, în esența școlii prietenoase copilului, conform *Instrucțiunii privind managementul temelor pentru acasă în învățământul primar, gimnazial și liceal* (ordinul MECC nr.1249 din 22.08.2018) și a sugestiilor propuse în Reperetele metodologice la disciplina Biologie, anul de studii 2021-2022 (plasate pe site-ul MEC);
9. proiectarea didactică de lungă durată pentru anul de studii 2023-2024, pe semestre;
10. aprobarea Proiectului didactic de lungă durată de către directorul instituției de învățământ, până la finele lunii septembrie curent;
11. completarea în catalogul clasei, la fiecare disciplină școlară, pe pagina din dreapta, cu menționare la rubrica *Note* (activități de recapitulare/ consolidare și numărul de ore).
12. dezvoltarea la elevi a competențelor transversale/ transdisciplinare în baza principiului de integrare la studierea disciplinei și formarea unui comportament responsabil la elevi, în caz de situații excepționale, conform sugestiilor din Reperetele metodologice de organizare a procesului educațional la disciplina Biologie, în anul de studii 2021-2022, plasate pe site-ul MEC).

VII. Asigurarea didactică

Manualele de bază în anul de studii 2023-2024, aprobate de Ministerul Educației și Cercetării

Clasa	Numele autorilor, denumirea manualului
VI	N. Bîrnaz, S. Mițelea, Biologie, manual pentru clasa a VI-a, Chișinău, Editura Prut Internațional, 2023.
VII	N. Bernaz-Sicorschi, V. Copil, Gh. Rudic, Biologie, manual pentru clasa a VII-a, Chișinău, Editura Știința, 2020 (reeditat conform Curriculumului 2019).
VIII	M. Duca, L. Dencicov, Biologie, manual pentru clasa a VIII-a, Editura Prim, Chișinău, 2013.
IX	T. Cozari, Biologie, manual pentru clasa a IX-a, Editura Știința, 2012.
X	I. Ungureanu, A. Postolache-Călugăru, I. Melian, manual pentru cl. a X-a, Editura BonsOffices, 2020 (reeditat conform Curriculumului 2019).
XI	M. Duca, Biologie, manual pentru clasa a XI-a, Editura Editura Prim, Chișinău 2020 (reeditat conform Curriculumului 2019).
XII	N. Bernaz-Sicorschi, M. Leșanu, Gheorghe Rudic, Biologie, manual pentru clasa a XII-a, Chișinău, Editura Prut-Internațional, 2017.

Literatură metodică

1. Cadrul de referință al Curriculumului Național, aprobat prin ordinul ministrului Educației nr. 432/2017.
2. Curriculum Național. Aria curriculară *Matematică și Științe*. Disciplina Biologie, clasele VI-IX, ediția 2019.
3. Curriculum Național. Aria curriculară *Matematică și Științe*. Disciplina Biologie, clasele X-XII, ediția 2019.
4. Ghid de implementare a curriculumului la disciplina Biologie în clasele VI-IX, ediția 2019.
5. Ghid de implementare a curriculumului la disciplina Biologie în clasele X-XII, ediția 2019.
6. Suport didactic „*Organismul uman și sănătatea*”, clasele VI-IX, ediția 2021 (RO/RU).
M. Goraș, S. Arhip, D. Placinta, A. Pulbere, N. Chihai, V. Hîncu, S. Moroz
https://mecc.gov.md/sites/default/files/1_cl_6_suport_final_21.10.2021_pe_siteul_mec.pdf
7. Standarde de eficiență a învățării Biologiei. M. Goraș, N. Bîrnaz, A. Bîrsan, Chișinău, Editura Lyceum, 2012, aprobat prin ordinul ministrului Educației nr.1001/2011.
8. Standardele de dotare minimă a cabinetelor la disciplinele școlare în instituțiile de învățământ secundar general, aprobate prin ordinul MECC nr. 193/2019.

Mariana GORAȘ, șef adjunct, Direcția învățământ general,
Ministerul Educației și Cercetării, grad didactic superior

Nina BÎRNAZ, doctor, conferențiar universitar,
Universitatea de Stat din Moldova

Daniela PLACINTA, lector universitar, US Tiraspol,
profesor de biologie, grad didactic superior,
IPLT „Alec Russo”, s. Cojușna, rml Strășeni

Elena GRECU, specialist principal, DGETS, grad didactic superior,
LCI „Prometeu-Prim”, Chișinău

Stela ARHIP, profesor de biologie, grad didactic superior,
IPLT „Mihai Eminescu”, Bălți

CRITERII DE EVALUARE A PRODUSELOR DE ÎNVĂȚARE

Dintre **criteriile de evaluare** cu aplicabilitate mai generală pot fi menționate:

- gradul de corespondență cu obiectivele sau parametrii proiectării, în baza cărora produsul a fost realizat;
- aspecte tehnice sau procedurale ale realizării produsului: aplicarea tehnicilor și procedeele recomandate, calitatea operațiilor efectuate;
- aspecte estetice ale produsului;
- aspecte relevante pentru atitudinea elevului în procesul executării produsului, cu referire la acuratețea execuției, atenția acordării detaliilor aparente, temeinicia realizării, exigența în autocontrolul calității etc.

În continuare, vom prezenta exemplul de produs de învățare la biologie și repere pentru criteriile de evaluare. În predarea-învățarea biologiei rol important îl are **desenul** efectuat în caiet. Desenul poate fi realizat în cadrul lucrărilor practice, de laborator sau ca activitate de consolidare a cunoștințelor. Procedeele de evidențiere, în limbaj grafic a desenului, constă în redarea caracterelor sau însușirilor importante ale unui obiect, organism sau fenomen. Desenul executat corect și sugestiv, trezește interesul și atenția elevilor, participarea efectivă în momentul în care îl realizează în caietul de clasă sau în cadrul activității practice.

Pentru ca desenul să atingă scopul, va fi necesar să corespundă cerințelor și să fie:

- corect din punct de vedere științific; îndeplinit cu acuratețe, fără ștersături repetate;
- clar și suficient de mare, pentru buna vizualizare;
- însoțit de titlu, legendă scrisă corect și ordonat, esențialul fiind notat cu litere de tipar;
- liniile de indicații care suprapun cuvintele cu cifrele din desen se întretaie.

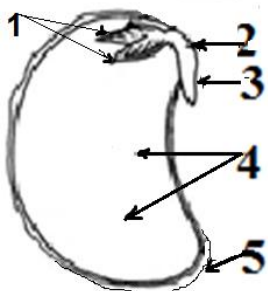
Este important, ca elevul să fie instruit, privind cerințele pentru realizarea corectă a unui desen prin intermediul unui mesaj sau a unei Fișe cu instrucțiuni, care să includă componentele desenului și criteriile de evaluare.

Desenul realizat de către elev în cazul studierii unui reprezentant, examinării unui obiect de cercetare, etc. la lecțiile de biologie, va include componente recomandate în tabelul de mai jos.

GRILA CU CRITERII DE EVALUARE A DESENULUI

Numele, prenumele elevului _____ clasa _____ data _____

Componentele necesare Desenului	Criterii de reușită	Puncte	Auto-evaluare (elev)	Evaluare (profesor)
Dimensiunile și conturul 5p *	1. Efectuat în creion simplu, urme subțiri	1		
	2. Centrat în locul destinat, în chenar, foaie	1		
	3. Corespunde modelului real, se respectă proporțiile	1		
	4. Include componentele indicate, necesare.	1		
	5. Desen îndeplinit fără corectări, ștersături	1		
Caracteristicile Legendei 4p	6. Liniile de anotare sunt trasate cu rigla, îndeplinite în creion simplu, nu se întretaie.	1		
	7. Vârful săgeții atinge componentele anotate	1		
	8. Anotările sunt corespunzătoare, complete, alineate	1		
	9. Corect formulate, fără greșeli, literele lizibile	1		
Titlul 1p	10. Sub desen sau de asupra desenului, bine centrat	0,5		
	11. Titlul fără greșeli, clar formulat	0,5		
Total		10 p		

	<p>Legenda (anotările)</p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <p>5. _____</p>
<p>Titlul _____</p>	

Pentru Tehnica de realizare a desenului - 10 puncte.

Dacă se identifică unele elemente ce lipsesc în desen, respectiv și din legendă se scad puncte. Nu se penalizează drastic tehnica efectuării desenului.

Desenul, de mai sus, include **5 componente**.

Astfel, **la 10 puncte** pentru tehnica de realizare a desenului, se vor mai adauga:

5 puncte pentru indicarea tuturor componentelor pe desen și ele sunt indicate prin cifre.

5 puncte pentru notările, corecte din punct de vedere științific, a denumirilor din legendă.

Un model de barem de notare.

Total 20 de puncte

Nota	10	9	8	7	6	5
punctaj	20-19	18-17	16-15	14-13	12-9	8

GRILA CU CRITERII DE EVALUARE A PRODUSULUI „Pașaportul unui reprezentant din Regnul Plante” (model propus pentru clasele a VII-a și a VIII-a)

Componentele produsului sunt repartizate după 3 categorii A, B și C

(explicația este prezentată în tabelul de mai jos).

Numele, prenumele elevului _____ clasa _____ data _____

Componentele produsului	Criteriile de evaluare	Puncte	Auto-evaluare	Evaluare - profesor
A. Conținutul teoretic - 20 puncte				
1. Denumirea	Regnul	1		
	Filum /Încrengătura	1		
	Clasa	1		
	Familia (la solicitare)			
	Specia	1		

2. Particularitățile structurale ale reprezentantului specifice unității taxonomice	Tipul de rădăcină/ sistem radicular	1		
	Particularitățile morfologice ale tulpinii (de exemplu: tipul conform consistenței, poziționare, etc.)	3		
	Particularitățile morfologice ale frunzei (de exemplu: forma limbului, prezența pețiolului, tipul nervațiunii, etc.)	3		
	Particularități structurale ale unui țesut vegetal	1		
	Particularitățile morfologice ale organelor generative (de exemplu: prezența florii, fructelor) /la solicitarea elevului/	2		
3. Rolul reprezentantului	În natură	1		
	În viața omului	1		
4. Atitudine	Măsuri de protecție	2		
	Măsuri de îngrijire	2		
B. Tehnoredactarea - 5 puncte				
Aranjarea în pagină	Font, corp de literă, interval între rânduri, marginile (conform cerințelor stipulate în cadrul lecției)	1		
	Numărul de pagini (conform cerințelor, de exemplu: 2 pagini)	1		
	Imaginea reprezentantului clar vizibilă, conturată, etc.	2		
	Respectarea diacriticelor, lipsa greșelilor ortografice	1		
C. Comunicarea - 5 puncte				
Prezentarea	Claritatea expunerii	1		
	Coerența enunțurilor/ textului	1		
	Utilizarea corectă a limbajului științific, termenilor specifici	1		
	Respectarea algoritmului stabilit	1		
	Respectarea timpului stabilit la prezentare	1		
Total		30 p.		

Un model de barem de notare.

Nota	10	9	8	7	6	5
punctaj	30-27	26-23	22-18	17-13	12-10	9-6

NB Algoritm similar și criteriile de evaluare (adaptate conform specificului) pot fi utilizate pentru evaluarea produsului „Pașaportul unui reprezentant din Regnul Animale”

LISTA

**lucrărilor practice și de laborator recomandate pentru desfășurare
în conformitate cu unitățile de conținut din Curriculumul la disciplina Biologie**

Clasa a VI-a

Unitatea de conținut I. Celula, unitatea de bază a vieții

Lucrare practică nr.1 - Observarea structurii celulei vegetale și animale la microscopul simplu.

Unitatea de conținut II. Diversitatea și clasificarea organismelor vii

Lucrare de laborator nr. 1 - Recunoașterea la microscop, pe planse, în natură a unor organisme monocelulare și pluricelulare.

Unitatea de conținut III. Plante

Lucrare de laborator nr.2 - Evidențierea transportului substanțelor prin organele vegetative ale plantei.

Unitatea de conținut V. Organismele în mediul lor de viață

Lucrare practică nr.2 - Colecționarea și afișarea diferitor imagini/ fotografii cu plante și animale pe cale de dispariție din Republica Moldova.

Clasa a VII-a

Unitatea de conținut I. Celula, unitatea de bază a vieții

Lucrare practică nr.1 - Modelarea unui tip de celule, țesuturi cu funcții specializate.

Unitatea de conținut II. Diversitatea și clasificarea organismelor

Lucrare practică nr.2 - Evidențierea particularităților structurale ale corpului, deplasarea și comportamentul unor reprezentanți din Regnul Animale (animale nevertebrate/vertebrate).

Unitatea de conținut III. Plante

Lucrare de laborator nr.1 - Evidențierea rolului perișorilor absorbantți în procesul de absorbție a apei.

Unitatea de conținut IV. Organismul uman și sănătatea

Lucrare practică nr.3 - Particularitățile activității sistemului respirator uman.

NOTĂ: Selectarea unei lucrări pentru a completa numărul necesar, rămâne la discreția profesorului.

Clasa a VIII-a

Unitatea de conținut I. Celula, unitatea de bază a vieții

Lucrare de laborator nr.1 - Evidențierea prezenței substanțelor: amidonului, proteinelor și lipidelor în celule vegetale.

Unitatea de conținut II. Diversitatea și clasificarea organismelor

Lucrare practică nr.1 - „Pașaportul” unui reprezentant din regnul Plante.

Unitatea de conținut III. Plante

Lucrare practică nr.2 - Structura florii.

Unitatea de conținut IV. Organismul uman și sănătatea

Lucrare de laborator nr.2 - Evidențierea experimentală a unor reflexe la om.

Lucrare practică nr. 3 - Acordarea prim ajutor în caz de fracturi, entorse, luxații.

Unitatea de conținut V. Organismele în mediul lor de viață

Lucrare practică nr. 4 - Calcularea frecvenței plantelor și a animalelor pe o unitate de suprafață (m²) dintr-un ecosistem.

Clasa a IX-a

Unitatea de conținut I. Celula, unitatea de bază a vieții

Lucrare de laborator nr.1 - Evidențierea diviziunii celulare la microscop.

Lucrare de laborator nr.2 - Observarea la microscopul optic a celulelor sexuale.

Lucrare practică nr.1 - Analiza unor maladii ereditare genice și cromozomiale.

Lucrare practică nr.2 - Rezolvarea problemelor focalizate pe mecanismul transmiterii caracterelor pentru încrucișarea monohibridă.

Unitatea de conținut II. Diversitatea și clasificarea organismelor vii

Lucrare de laborator nr.3 - Experimente de evidențiere a ciupercilor – drojdia de bere, mușgaiul verde-albăstrui.

Lucrare de laborator nr.4 - Observarea la microscop a protistelor.

Unitatea de conținut III. Plante

Lucrare de laborator nr.5 - Realizarea experimentelor pentru evidențierea transpirației la plante.

Lucrare de laborator nr.6 - Realizarea experimentelor pentru evidențierea fotosintezei la plante.

Unitatea de conținut V. Organismele în mediul lor de viață

Lucrare practică nr. 3 - Elaborarea unui proiect de reciclare a deșeurilor din propria gospodărie.

Clasa a X-a (profil real)

Unitatea de conținut II. Caracteristici generale ale organismelor

Lucrare practică nr.1- Reproducerea asexuată/vegetativă pe exemplul unei plante angiosperme.

Unitatea de conținut III. Celula, unitate morfofuncțională a organismelor

Lucrare de laborator nr.1 - Evidențierea unor substanțe organice în celulă.

Lucrare practică nr.2 - Modelarea structurii unei celule eucariote.

Unitatea de conținut IV. Sistematica organismelor.

Lucrare practică nr.3 - Recunoașterea poziției sistematice a unor organisme utilizând diverse mijloace de determinare.

Lucrare practică nr.4 - Structura florii la angiosperme.

Clasa a XI-a (profil real)

Unitatea de conținut II. Recepția senzorială

Lucrare practică nr.1 - Determinarea acuității acustice.

Unitatea de conținut IV. Sistemul locomotor și locomoția

Lucrare practică nr.2 - Evidențierea compoziției chimice a osului.

Lucrare practică nr. 3 - Acordarea prim ajutor în caz de traumatisme ale sistemului locomotor.

Unitatea de conținut V. Circulația substanțelor în organism

Lucrare de laborator nr.1 - Recunoașterea la microscop a diferitor elemente figurate ale sângelui.

Lucrare practică nr. 4 - Determinarea experimentală a pulsului în stare de repaus și după un efort fizic.

Unitatea de conținut VI. Respirația

Lucrare practică nr. 5 - Determinarea experimentală a ritmului respirator în stare de repaus și după efort fizic.

Unitatea de conținut VII. Nutriția

Lucrare de laborator nr. 2 - Realizarea experimentelor calitative pentru unele substanțe organice:hidrați de carbon, lipide, proteine.

Clasa a XII-a (profil real)

Unitatea de conținut I. Bazele geneticii

Lucrare practică nr.1 - Diviziunea celulară - Mitoza.

Lucrare practică nr.2 - Analiza legilor lui Gregor Mendel.

Lucrare practică nr.3 - Analiza arborelui genealogic al familiei.

Unitatea de conținut II. Ameliorarea organismelor. Biotehnologii

Lucrare practică nr.4 - Analiza unor soiuri ale plantelor de cultură.

Unitatea de conținut IV. Ecologia și protecția mediului

Lucrare practică nr.5 - Observarea și înregistrarea în fișele de observație a stării mediului înconjurător din localitate.

NOTE:

În clasele de liceu, profil umanist, vor fi desfășurate lucrările practice și de laborator în conformitate cu numărul stabilit și la discreția profesorului, de comun cu elevii.

Conținutul tematic al lucrărilor practice și de laborator a fost consultat în cadrul reuniunii metodice republicane cu specialiștii din OLSDÎ, responsabili de biologie, în conformitate cu prevederile Curriculumului la disciplina Biologie ediția 2019.

ANEXA 3

Exemplu de proiect STE(A)M - *Alimentația echilibrată, unitatea de conținut IV, Organismul uman și sănătatea* (propus pentru clasa a VII-a)

Elaborat: Valeria MANEA, profesoară de biologie, grad didactic I, IPLT „Constantin Stere”, or. Soroca

Proiectele STE(A)M în termeni simpli este un model de învățare a științelor exacte ca biologia, chimia, fizica și matematica, într-un mod integrat cu aplicații direct din viața reală și din natură

care, la rândul lor, se bazează pe câteva principii ce trebuie aplicate pentru a atinge obiectivele educaționale în formarea viitorilor adulți.

Principiile educației STE(A)M

1. Calitate și rigurozitate;
2. Relevanță și autenticitate;
3. Capacitate și disponibilitate;
4. Inclusiv și accesibil;
5. Căi de învățare.

Scopul proiectului: Elaborarea produselor STE(A)M prin valorificarea cunoștințelor despre o alimentație sănătoasă, ca soluție pentru un mod de viață sănătos.

Argument

- Alimentația corectă asigură creșterea și dezvoltarea adecvată a adolescenților și îmbunătățește sănătatea și buna funcționare a organismului. În mod special, alimentația sănătoasă îi ajută pe adolescenți să-și ridice nivelul performanțelor la învățatură și în activitatea fizică/ sport. În același timp, alimentația necorespunzătoare poate duce la schimbarea greutatei corporale, precum și la apariția unor boli cronice.
- O alimentație sănătoasă și echilibrată reprezintă unul dintre factorii principali pentru menținerea sănătății fizice și mintale, pentru a preveni sau limita o serie de boli, precum și pentru a încetini procesul de îmbătrânire.

Conform recomandării Consiliului Uniunii Europene, acest tip de activitate - Proiectele tematice STEM este atribuit competenței-cheie în domeniul științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii și completate cu domeniul artei (A) în cazul Proiectelor tematice STE(A)M.

Științe: Studiază procesele ce țin de valoarea energetică a produselor alimentare consumate pe parcursul unei zile și schimbul de substanțe în dependență de vârsta și activitatea ta. Aplică cunoștințele personale și metodologia aflate în uz, inclusiv observarea și experimentarea, pentru a identifica întrebări și pentru a trage concluzii, bazate pe dovezi ale acțiunii substanțelor din rata alimentară zilnică asupra stării de sănătate. Propune măsuri de profilaxie a sistemului digestiv.

Tehnologie: Utilizează și gestionează unele instrumente și mașini tehnologice, programe digitale, materiale precum și date științifice, pentru a îndeplini proiectul tematic sau pentru a ajunge la o concluzie, cu privire la valoarea energetică a produselor alimentare consumate pe parcursul unei zile și la schimbului de substanțe în dependență de vârsta și activitatea personală.

Inginerie: Determină schimbările cauzate de valoarea energetică a produselor alimentare consumate pe parcursul unei zile și acțiunea substanțelor chimice asupra propriului organism în anumite condiții ale mediului, prin produse vizibile realizate și funcționale.

Artă: Combină proiectul tematic cu anumite elemente din artă, care va defini produsul ca o abordare abstractă și imaginativă.

Matematică: Aplică cunoștințele din domeniul matematicii pentru a rezolva o serie de probleme ce țin de particularitățile specifice ale schimbului de substanțe în dependență de rata alimentară, vârstă și activitatea ta, în situații de zi cu zi.

Strategii STE(A)M

Observarea;
Experimentul;
Învățarea prin cooperare;
Învățarea activă;
Învățarea bazată pe proiecte.

Modul de lucru: în grupuri de 2-3 elevi

Obiectivele proiectului:

- Să definească principalele noțiuni de nutriție și să descrie în baza surselor informaționale de specialitate domeniile de alimentare;
- Să identifice principiile alimentare și riscurile care pot interveni în viața unui om atunci când nu se alimentează sănătos ;
- Să determine posibilitățile de verificare a alimentelor prin diferite metode tehnologice (pH-ul);
- Să calculeze valoarea energetică a alimentelor din rația alimentară zilnică a unui adolescent;
- Sa alcătuiască un regim alimentar individual pentru o zi;
- Să propună modalități, soluții de profilaxie a bolilor sistemului digestiv pentru a menține starea de sănătate;
- Să propună modalități de aranjare estetică a mesei din diferite alimente sănătoase care trebuie consumate zilnic pentru menținerea echilibrului alimentar;
- Să recomande produsul proiectului STE(A)M pentru menținerea echilibrului alimentar în comunitatea școlară.


Etapele proiectului

1. Informarea	• Studiarea informațiilor propuse și alte surse de specialitate pentru realizarea Proiectului STE(A)M „Alimentația sănătoasă”
2. Planificarea	• Pregătirea planului de activitate pentru îndeplinirea sarcinilor clar definite și repartizarea lor între membrii grupului.
3. decizia	• Selectarea strategiilor de lucru în cadrul proiectului. Monitorizarea și îndrumarea elevilor de către profesor.

4. Implementarea	<ul style="list-style-type: none"> • Implicarea individuală și creativă a fiecărui membru de grup conform planului de activitate.
5. Controlul	<ul style="list-style-type: none"> • Autoverificarea rezultatelor obținute în cadrul proiectului, intervenirea profesorului cu sugestii și recomandări de îmbunătățire.
6. Evaluarea	<ul style="list-style-type: none"> • Totalizarea rezultatelor obținute conform algoritmului aplicat și încurajarea elevilor spre continuitate.



I. Activități practice pentru Proiectul STE(A)M „Alimentația sănătoasă”:

Domeniul	Sarcini
 <p>Știință</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Studiați diferite surse științifice și alcătuiți un mic discurs, referat unde veți aborda subiectul: „Valoarea nutritivă și energetică a alimentelor”. - Timpul prezentării 2-3 minute. Surse de documentare propuse (vă puteți informa și din alte surse de specialitate): - https://www.rasfoiesc.com/sanatate/alimentatie/VALOAREA-NUTRITIVA-A-PRODUSELO19.php - https://www.scribd.com/doc/142073075/Valoarea-Nutritiva-Si-Energetica-a-Alimentelor <p>https://www.reginamaria.ro/articole-medicale/alimentatia-pentru-copiii-scolari</p>



- Cu ajutorul senzorului de pH, sau pH-metrului care îl aveți în cabinetul de biologie sau chimie determinați pH-ul diferitor alimente.
- Puteți folosi hârtie indicator pH-universal, iar în cazul când nu aveți nimic, puteți să folosiți hârtie indicator-pH din varză roșie, documentând sursa:
Hârtie indicator de pH din varză roșie
<https://www.youtube.com/watch?v=KCEm44IVKR>

Completați tabelul:

Aliment	pH	Aliment	pH
Cafea	4-5	Laptele de vacă	6,4-6,7
Carne de porc	5,4	Apa minerală plată Dorna	7-8
Coca cola	2,5-2,7	Suc de morcovi	6,4-6,8

Determinarea pH-lui în diferite probe de cafea

Denumirea produsului	pH-ul
LAVAZZA	6,53
Kenya	6,90
Tchibo Gold	6,74
Nescafe Classic	6,31
Jacobs Monarch	6,41



Concluzie:

La nici un tip de cafea pe ambalaj nu este indicat pH-ul, care ar trebui să corespundă intervalului de 5.0-5.5, însă în realitate pH-ul la toate tipurile de cafea diferă de valoarea reprezentativă.



- Construiți un machet al sistemului digestiv și demonstrați cum acționează celulele canceroase asupra organelor tractului digestiv în dependență de mediul pH-ului alimentelor consumate.
- Surse de documentare propuse (te poți informa și din altele)
- https://www.youtube.com/watch?v=yeISq_PSDP4
- VIII.5.7. Alimentația sănătoasă și bazicitatea/aciditatea alimentelor. | Fizichim
- <https://www.youtube.com/watch?v=N7VjWXI5Qys>
- <https://www.youtube.com/watch?v=aJ5H6ekxLMc>
- Conform surselor propuse mai jos completați tabelul:
(puteți consulta și altă literatură de specialitate)

<https://bacanianaturista.ro/blogs/news/cum-aflam-nivelul-ph-ului-din-organism-si-cum-il-reglam>

- <https://www.youtube.com/watch?v=Oa4ikitJSUk>

Dezechilibru de pH în organism	
Sistemul digestiv	
Sistemul imunitar	
Sistemul respirator	
Sistemul nervos	
Sistemul reproducător	



- **Realizați la discreție o galerie cu sculpturi sau aranjamente din diferite alimente sănătoase care trebuie consumate zilnic.**



Grupul 1

Sursă informațională

Valoarea energetică a unui produs alimentar este determinată de trofinele calorigene: lipide, glucide, proteine.

Prin ardere, acestea furnizează energia necesară organismului în desfășurarea funcțiilor vitale: 1g lipide (L) = 9,3 kcal; 1g glucide (G) = 4,1 kcal; 1g proteine (P) = 4,1 kcal

Valoarea energetică (VE) se calculează pornind de la procentul de lipide, glucide, proteine din alimente, astfel:

$$\text{VE (kcal)} = \text{P(g)} \times 4,1\text{kcal/g} + \text{G(g)} \times 4,1\text{kcal/g} + \text{L(g)} \times 9,3\text{kcal/g}$$

Exemplu:

Calculați valoarea calorică a 200 ml lapte știind că 100 ml conține:

-3,5g proteine; -3,6g lipide; -4,8g glucide.

$$\text{VE (kcal)} = 3,5 \times 4,1\text{kcal/g} + 3,6 \times 9,3\text{kcal/g} + 4,8 \times 4,1\text{kcal/g}$$

$$\text{VE (kcal)} = 14,35 \text{ kcal} + 33,48 \text{ kcal} + 19,68 \text{ kcal} \text{ VE (kcal)} = 67,51 \text{ kcal}$$

$$\text{VE la 200 ml lapte va fi: } 67,51 \text{ kcal} \times 2 = 135 \text{ kcal}$$

- **Întocmiți meniul zilei, în baza rației alimentare, pentru a acoperi cheltuielile energetice zilnice. În acest scop consultați literatura de specialitate pentru a afla valoarea energetică pentru fiecare 100 g alimente.**

- **Colectați etichetele sau ambalajele de la 5 produse alimentare, pe care le consumați la recreație sau în timpul liber între ocupații. Calculați valoarea lor energetică.**

- **Notați printr-un enunț, concluzia privind raportul dintre valoarea lor energetică și cantitatea de energie consumată.**

Remarcă:

Pentru adolescenți cu vârsta de 16-19 ani, rația alimentară trebuie să asigure 2400-3800 Kcalorii/ (70 Kcal la un kg/corp)

Rația alimentară pentru un adolescent de 18 ani: proteine 120 g, lipide 100 g și glucide 450 g, (30ml de apă pentru fiecare kg/corp), 16 g de săruri, 100 mg de vitamine.

Total valoarea energetică: $(4,1 \text{ Kcal} \times 120) + (4,1\text{Kcal} \times 450) + (9,3 \text{ Kcal} \times 100) = 3267 \text{ Kcal}$.

Grupul 2

Sursă informațională

Principalele reguli ale unei alimentații raționale:



Alimentele trebuie să fie calitative: să conțină substanțe necesare creșterii, dezvoltării omului.

Alimentele trebuie să corespundă din punct de vedere cantitativ: să asigure cantitățile de substanțe pentru a acoperi cheltuielile energetice ale organismului.

Alimentația trebuie să fie regulată: primită la ore regulate, deoarece secreția sucurilor digestive decurge la anumite ore, având un interval de 4-5 ore.

Alimentația trebuie să fie echilibrată: proteinele, grăsimile și glucidele trebuie să se afle într-un anumit raport, proporție (1 parte proteine, 1 parte lipide și 3-4 părți glucide). Alimentația unilaterală (numai proteine sau numai glucide) produce tulburări în creștere și dezvoltare.

Alimentația trebuie să fie variată: hrana trebuie să fie apetisantă, atrăgătoare, frumos servită, proaspătă și corect preparată pentru a evita diverse indigestii și intoxicații.

Normele zilnice de proteine, lipide și glucide **în rația alimentară** a persoanelor de diferite vârste:

Vârsta, ani	Proteine	Lipide	Glucide
7-11	70-80	70-80	280-320
11-15	90-100	90-100	360-400
15-18	118-100	100	450
18-40	80-100	80-100	400-450

Normele zilnice a consumului energetic (*exprimat în Kcalorii*) a persoanelor de diferite vârste:

Vârsta, ani	Fete	Băieți	Vârsta, ani	Fete	Băieți
10-12	2500	2500	20-39	2150	3000
13-15	2600	3200	50-60	2000	2700
16-19	2400	3800			

- **În baza informației propuse (puteți folosi și alte surse de specialitate), alcătuiți un regim alimentar individual pentru una din zilele săptămânii, în dependență de activități și vârsta pe care le ai.**

Completează Meniul pentru regimul de o zi.

Grupul 3

Sursă informațională

Consumul energetic al omului, la un efort fizic, într-un minut se calculează după formula:

$$Q=2,09 \times (0,2 \times \text{Numărul de bătăi cardiace} - 11,3) \text{ KJ /min}$$

Atenție! 4,186 KJ= 1 kcal

Ca exemplu: la o frecvență de 90 bătăi/minut,

atunci: $Q=2,09 \times (0,2 \times 90-11,3)$;

$Q= 14\text{Kj/min}$. Transformăm în Kcal și obținem - 3,34 Kcal (într-un minut)

- **Calculați consumul energetic pentru diverse tipuri de activități**

- **Completați datele obținute în tabel după modelul de mai jos.**

a. **Numără bătăile pulsului și inspirațiile timp de 1 minut în stare liniștită (de repaos).**

b. **Numără bătăile pulsului și inspirațiile timp de 1 minut după un efort fizic: alergat, așezări, flotări, săritul cu coarda, dans etc. (Activități la solicitare). Activitățile pentru efort fizic pot fi selectate individual.**

Notează-le în rubricile tabelului.

Activități	Stare liniștită (de repaos)	Efort fizic
Inspirații		
Pulsul (bătăi/minut)		
Consumul energetic - KJ/minut		
Kcal		

Pentru evaluarea proiectului STE(A)M, pot fi utilizate criteriile de evaluare, propuse în continuare (de către autor):

- validitatea proiectului vizează gradul în care acesta acoperă unitar și coerent, logic și argumentat la tema propusă;
- completitudinea proiectului se reflectă în felul în care au fost evidențiate conexiunile și perspectivele interdisciplinare și transdisciplinare ale temei, competențele și abilitățile de ordin teoretic și practic și maniera în care acestea servesc conținutului științific;
- elaborarea și structurarea proiectului în ceea ce privește acuratețea, rigoarea și coerența demersului științific, logica și argumentarea ideilor, corectitudinea concluziilor;
- creativitatea vizează gradul de noutate pe care-l aduce proiectul în abordarea temei sau în soluționarea problemei;
- calitatea produsului obținut și eficiența acestuia;
- prezentarea și susținerea publică a proiectului.

Validitatea proiectului

	Conținutul	Autoevaluarea (elevul)	Evaluarea (profesorul)
1	Respectarea principiului științific		
2	Realizarea obiectivelor proiectului		
3	Creativitatea prin aspectul practic		

4	Caracterul inter- și transdisciplinar al cercetării în cadrul proiectului		
5	Calitatea produsului obținut		
6	Prezentarea și susținerea publică a proiectului		
7	Punctaj total		

NB Pentru evaluarea proiectului STE(A)M, pot fi utilizate criteriile de evaluare din conținutul Reperelor metodologice:

- acoperirea subiectului propus (tema, argumentul proiectului, scopul proiectului, obiectivele proiectului) în mod unitar și coerent, logic și argumentat;
- elaborarea și structurarea proiectului cu acuratețe și coerența demersului științific;
- precizări clare asupra aspectelor interdisciplinare vizate în proiect din diverse domenii științifice (ex. chimie, fizică, istorie, geografie etc.);
- structurarea schematică a informației;
- completarea fișei proiectului în mod consecvent, conform planificării;
- diversitatea și eficiența resurselor, utilizate în realizarea proiectului (resurse materiale, umane, timp, spațiu etc.);
- originalitatea ideii proiectului, impactul proiectului;
- calitatea prezentării rezultatelor obținute conform relevanței, consecvenței justificate, raționamentului coerent și temeinic;
- contribuția personală în dezvoltarea ideii proiectului; caracterul inter- și transdisciplinar al cercetării.