

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

**REPERE METODOLOGICE PENTRU APLICAREA  
CURRICULUMULUI**

**LA CLASA a IX-a**

**ÎN ANUL ȘCOLAR 2021-2022**

**DISCIPLINA BIOLOGIE**

***ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL***

***ÎNVĂȚĂMÂNT PROFESIONAL***

**București – 2021**

## CUPRINS

Introducere.....	p. 2
1. Repere pentru estimarea nivelului achizițiilor învățării la finalul anului școlar 2020-2021 în vederea realizării documentelor de planificarea a materiei pentru clasa a IX-a, anul școlar 2021-2022. ....	p. 2
1.1. Elemente de continuitate și de discontinuitate între programa de biologie parcursă de elevii clasei a VIII-a și programa de clasa a IX-a .....	p. 2
1.2. Evaluarea gradului de achiziție a competențelor din anii școlari anteriori clasei a IX-a.....	p. 5
2. Repere pentru construirea noilor achiziții .....	p. 23
2.1. Exemple de activități de învățare .....	p. 23
2.2. Recomandări din perspectiva integrării tehnologiilor în procesul de predare/ învățare/evaluare .....	p. 40
2.3. Adaptarea demersului didactic la particularitățile elevilor din categoriile cu risc .....	p. 50
Bibliografie.....	p. 60

## Introducere

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

Elaborarea reperelor metodologice are ca scop sprijinirea profesorilor în aplicarea, la nivelul anului școlar 2021-2022, a programelor școlare de clasa a IX-a (elaborate în 2004) la generația de elevi care a studiat după programe școlare noi pe parcursul clasei pregătitoare – clasa a VIII-a (începând cu anul școlar 2012-2013).

Fiecare profesor trebuie să reflecteze asupra demersului prezentat, în cele ce urmează, pentru stabilirea acțiunilor necesare cu privire la planificarea, proiectarea și desfășurarea procesului didactic.

**Secțiunea 1. Repere pentru estimarea nivelului achizițiilor învățării la finalul anului școlar 2020-2021 în vederea realizării documentelor de planificarea a materiei pentru clasa a IX-a, anul școlar 2021-2022.**

### 1.1. Elemente de continuitate și de discontinuitate între programa de biologie parcursă de elevii clasei a VIII-a și programa de clasa a IX-a

În tabelul de mai jos, prin analiza comparativă a programelor de biologie pentru clasele V- VIII și clasa a IX-a, se evidențiază *elementele de continuitate și de discontinuitate* dintre acestea, cu scopul eficientizării planificării, proiectării și desfășurării procesului didactic la clasa a IX-a, în anul școlar 2021-2022.

Clasa	Clasa a VIII-a	Clasa a IX-a
<b>Elemente de continuitate</b>		
Competențe generale	Există corespondențe între competențele generale din ciclul gimnazial/ clasa a VIII-a și competențele generale din ciclul liceal/ clasa a IX-a, de exemplu:	
	1. Explorarea sistemelor biologice, a proceselor și a fenomenelor cu instrumente și metode științifice	1. Receptarea informațiilor despre lumea vie 2. Explorarea sistemelor biologice
	2. Comunicarea adecvată în diferite contexte științifice și sociale	4. Comunicarea orală și scrisă utilizând corect terminologia specifică biologiei
	3. Rezolvarea unor situații problemă din lumea vie pe baza gândirii logice și a creativității	3. Utilizarea și construirea de modele și algoritmi în scopul demonstrării principiilor lumii vii
	4. Manifestarea unui stil de viață sănătos într-un mediu natural propice vieții	5. Transferarea și integrarea cunoștințelor și metodelor de lucru specifice biologiei în contexte noi
Competențe specifice	Există corespondențe între competențe specifice din clasa a VIII-a și competențe specifice din clasa a IX-a, de exemplu:	
	1.1. Analiza critică a informațiilor	1.1. Culegerea de date din variate surse de

	extrase din texte, filme, tabele, desene, scheme, grafice, diagrame utilizate ca surse de informare	informare/documentare despre organizarea lumii vii 1.2. Clasificarea indivizilor biologici pe baza caracterelor generale
	1.2. Realizarea unor activități de investigare proiectate independent 2.1. Formularea de predicții referitoare la diferite fenomene și procese naturale pe baza concluziilor investigației	1.3. Identificarea structurilor biologice microscopice în vederea caracterizării lor 2.1. Utilizarea investigației pentru identificarea unor caractere generale ale organismelor și evidențierea componentelor și proceselor celulare 2.2. Prelucrarea rezultatelor obținute din investigații și formularea concluziilor 5.2. Proiectarea unor activități de protejare și de conservare a mediului.
	2.2. Susținerea argumentată a punctului de vedere, utilizând adecvat terminologia specifică biologiei	4.1. Utilizarea corectă a terminologiei specifice biologiei în diferite situații de comunicare 5.3. Argumentarea importanței teoretice și practice a noțiunilor de biodiversitate și genetică.
	3.1. Rezolvarea unor situații problemă utilizând argumente și modele adecvate 3.2. Identificarea de soluții noi/alternative unor situații problemă	3.1. Reprezentarea lumii vii pe baza modelelor 3.2. Aplicarea unor algoritmi de identificare și rezolvare de probleme
	4.2. Evaluarea consecințelor propriului comportament asupra sănătății proprii și a stării mediului 4.1. Participarea activă la acțiuni de conservare și ocrotire a mediului înconjurător, de adoptare a unui stil de viață sănătos	5.1. Aplicarea în viața cotidiană a cunoștințelor referitoare la structurile și organismele cu potențial patogen, precum și la acțiunea factorilor de mediu.
Conținuturi	Conținuturi asociate competențelor specifice din clasa a VIII-a prezintă corespondent și continuitate cu conținuturi asociate competențelor specifice din clasa a IX-a, de exemplu:	
	Ereditatea și variabilitatea Materialul genetic: noțiuni generale despre cromozomi, gene, ADN, cariotip Transmiterea materialului genetic: rolul gameților și al fecundației, caractere dominante și recesive, transmiterea ereditară a unor caractere normale și patologice, factori mutageni și consecințele mutațiilor	Concepte: ereditate, variabilitate Nucleul – carioplasmă – cromatină (acizii nucleici – tipuri și rol) Mecanismele transmiterii caracterelor ereditare (legile mendeliene ale eredității, teoria cromozomală a eredității) Recombinarea genetică (intracromozomală, intercromozomală) Influența mediului asupra eredității (mutații, clasificare, factori mutageni) Genetica umană (cariotip uman normal, boli ereditare – clasificare, exemple)
	Teorii despre originea și evoluția vieții	Compoziția chimică a materiei vii Tipuri fundamentale de celule
	Omul și tehnologia – avantaje,	Inginerie genetică și biotehnologii

	riscuri	
	Importanța păstrării biodiversității Dezvoltarea durabilă	Diversitatea lumii vii -Conservarea biodiversității în România
Sugestii metodologice	Sunt precizate recomandări metodologice, activități de învățare cu caracter orientativ și repere pentru evaluare. Activități de învățare recomandate în vederea dezvoltării competențelor specifice studiului Biologiei în clasa a VIII-a își au corespondent și continuitate în activități de învățare recomandate pentru demersul didactic din clasa a IX-a, de exemplu:	
	-realizarea de proiecte	-elaborarea și susținerea unor referate tematice, portofolii și proiecte de grup
	-realizarea de investigații	-descoperirea și analizarea relațiilor cauzale: structură-funcție, organism-mediul, unitatea-diversitatea lumii vii, evoluția de la simplu la complex; -exerciții de identificare și de încadrare sistematică a unor reprezentanți din lumea vie -efectuarea de observații în natură asupra unor modificări structurale și funcționale ale organismelor produse de factorii de mediu -proiectarea și efectuarea de experiențe în scopul evidențierii funcțiilor organismelor, precum și a relațiilor dintre ele -imaginarea unor situații problemă și rezolvarea lor
	-derularea unor anchete	-analiza unor acțiuni cu impact negativ/pozitiv asupra mediului în vederea formării și dezvoltării unor comportamente ecologice
	-organizare de mese rotunde și dezbateri pe anumite teme	-dezbateri/studii de caz pe tema implicării științelor biologice în rezolvarea unor probleme de interes global
Elemente de discontinuitate		
Structura programelor	Competențele specifice au asociate activități de învățare orientative	Competențele specifice au asociate conținuturi pentru trunchiul comun și curriculum-ul diferențiat
	Nu sunt prevăzute, în mod distinct, pentru fiecare clasă, <i>Valorile și atitudinile</i> , fiind aceleași pe parcursul întregului ciclu gimnazial.	Sunt prevăzute, în mod distinct, pentru fiecare clasă, <i>Valorile și atitudinile</i> , existând diferențe între ciclul liceal inferior și cel superior.
Sugestii metodologice	Sunt precizate recomandări metodologice care să susțină necesitățile de formare ale absolventului clasei a VIII-a și recomandări de activități de învățare nuanțate prin armonizarea elementelor de conținut cu competențele specifice ce urmează a	Sunt precizate și descrise metodele care asigură familiarizarea elevilor cu demersul investigației științifice și cu spiritul de cercetare (învățarea prin descoperire, problematizarea, experimentul, modelarea, algoritmizarea, dezbaterile și asaltul de idei, studiul de caz, proiectul).

	fi structurate. Sunt specificate metode de evaluare.	Sunt precizate activități de învățare cu caracter orientativ, dar acestea nu sunt asociate fiecărei competențe specifice în parte. Sunt specificate elemente de evaluare: metode tradiționale și metode alternative, dar și tipurile de itemi care pot fi folosite în evaluarea competențelor specifice și a conținuturilor asociate
--	---	---

Identificarea discontinuităților dintre achizițiile învățării la finalul ciclului gimnazial și achizițiile așteptate și necesare pentru clasa a IX-a, la nivelul implementării curriculumului, prin propunerea de soluții inovatoare, va asigura un debut liceal eficient.

### Elaborarea planificării calendaristice

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

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

Planificarea calendaristică a materiei are următoarea rubricatură:

Unitatea de învățare	Competențe specifice	Conținuturi	Nr. ore	Săptămâna	Observații

### Proiectarea unităților de învățare

Un model de proiectare a unei unități de învățare este prezentat în *anexa* la acest ghid metodologic.

## 1.2. Evaluarea gradului de achiziție a competențelor din anii școlari anteriori clasei a IX-a.

### Evaluarea inițială a achizițiilor disciplinare

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

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

### Precizări privind elaborarea unui test predictiv

În elaborarea unui test predictiv trebuie să se respecte următorii pași:

- cunoașterea competențelor cuprinse în programa disciplinei studiate de către elev în anul anterior;
- stabilirea structurii testului;

- elaborarea matricei de specificații;
- elaborarea, aplicarea și examinarea detaliată a rezultatelor testului predictiv elaborat;
- stabilirea programelor compensatorii, dacă este cazul.

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

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

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

- **Validitatea** - exprimată de acuratețea cu care este măsurat ceea ce testul intenționează să măsoare. Validitatea unui test predictiv este asigurată în condițiile în care acesta este astfel construit, încât va permite stabilirea modului în care va putea continua instruirea fiecăruia dintre elevii testați.
- **Fidelitatea** - calitatea unui test de a produce rezultate constante în urma aplicării lui repetate. Un test predictiv fidel, aplicat în situații identice, conduce spre rezultate identice. Testul predictiv proiectat nu este fidel dacă, aplicat la doi elevi cu aceleași lacune în instruire, le evidențiază doar la unul dintre ei. Este acceptată o abatere standard care nu trebuie să depășească 2,5 – 3%.
- **Reprezentativitatea** - determinată de acoperirea unor câmpuri mai largi de cunoștințe, deprinderi, atitudini din domeniul de instruire pentru care a fost elaborat testul. Un test predictiv nu este reprezentativ dacă verifică doar părți sau elemente ale disciplinei studiate anterior și nu esențialul întregii discipline studiate de către elev.
- **Puterea de discriminare** - calitatea unui test de a identifica exact nivelul de performanță de care este capabil elevul și toate lacunele esențiale care au apărut în instruirea anterioară a elevului. Gradul scăzut de discriminare a unui test predictiv reduce capacitatea lui predictivă.
- **Aplicabilitatea** - calitatea unui test de a fi administrat și interpretat cu ușurință.

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

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

Instruirea diferențiată se poate realiza:

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

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

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

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

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

Un exemplu de matrice de specificații este prezentat mai jos.

Această matrice este realizată pentru un test alcătuit din itemi (numărul lor poate varia) care conțin în total zece cerințe, pentru fiecare dintre cerințe acordându-se un anumit punctaj.

În cazul unei probe scrise care urmărește evaluarea anumitor competențe corespunzătoare nivelurilor cognitive cunoaștere, înțelegere, aplicare, analiză, sinteză, evaluare, prin intermediul a

opt elemente de conținut (numărul elementelor de conținut poate varia), profesorul stabilește ponderea pe care fiecare nivel cognitiv și element de conținut o vor avea în cadrul probei respective. Pe ultima linie a matricei se află ponderile pentru nivelurile cognitive (20%, 20%,20%, 20%, 10%, 10%), iar pe ultima coloană a matricei se află ponderile pentru elementele de conținut (10%, 20%, 10%, 10%, 10%, 10%, 10%, 20%).

	<b>Clasa a VIII-a</b>	<b>Clasa a IX-a</b>
<b>Competențe generale</b>	<b>1.Explorarea sistemelor biologice, a proceselor și a fenomenelor, cu instrumente și metode științifice</b> <b>2.Comunicarea adecvată în diferite contexte științifice și sociale</b> <b>3.Rezolvarea unor situații problemă din lumea vie, pe baza gândirii logice și a creativității</b> <b>4.Manifestarea unui stil de viață sănătos într-un mediu natural propice vieții</b>	<b>1.Receptarea informațiilor despre lumea vie</b> <b>2.Explorarea sistemelor biologice</b> <b>3.Utilizarea și construirea de modele și algoritmi în scopul demonstrării principiilor lumii vii</b> <b>4.Comunicarea orală și scrisă utilizând corect terminologia specifică biologiei</b> <b>5.Transferarea și integrarea cunoștințelor și metodelor de lucru specific biologiei în contexte noi</b>

#### Exemplu de MATRICE DE SPECIFICAȚII pentru un test predictiv pentru clasa a IX-a

<b>Clasa a VIII-a</b> <b>Conținuturi/</b> <b>Competențe</b>	<b>Achiziția informației</b>	<b>Înțelegere</b>	<b>Aplicare</b>	<b>Analiză</b>	<b>Sinteză</b>	<b>Evaluare</b>	<b>Total</b>
<b>Conținuturi 1/</b> <b>1.1. Analiza critică a informațiilor extrase din texte, filme, tabele, desene, scheme, grafice, diagrame, utilizate ca surse de informare</b>				1(10%)			<b>1</b> (10%)
<b>Conținuturi 2/</b> <b>1.2. Realizarea unor activități de investigare proiectate independent</b>		1(10%)		1(10%)			<b>2</b> (20%)
<b>Conținuturi 3/</b> <b>2.1. Formularea de predicții referitoare la diferite fenomene și procese naturale pe baza concluziilor investigației investigației</b>						1(10%)	<b>1</b> (10%)
<b>Conținuturi 4/</b> <b>2.2. Susținerea argumentată a punctului de vedere, utilizând</b>	1(10%)						<b>1</b> (10%)



adecvat terminologia specifică biologiei							
Conținuturi 5/ 3.1. Rezolvarea unor situații problemă utilizând argumente și modele adecvate			1(10%)				<b>1</b> (10%)
Conținuturi 6/ 3.2. Identificarea de soluții noi/alternative pentru rezolvarea unor situații problemă	1(10%)						<b>1</b> (10%)
Conținuturi 7/ 4.1. Participarea activă la acțiuni de conservare și ocrotire a mediului înconjurător, de adoptare a unui stil de viață sănătos			1(10%)				<b>1</b> (10%)
Conținuturi 8/ 4.2. Evaluarea consecințelor propriului comportament asupra sănătății proprii și a stării mediului		1(10%)			1(10%)		<b>2</b> (20%)
<b>Total</b>	<b>2</b> (20%)	<b>2</b> (20%)	<b>2</b> (20%)	<b>2</b> (20%)	<b>1</b> (10%)	<b>1</b> (10%)	<b>10</b> (100%)

Conținuturile (1-8) pot fi selectate de către profesor în momentul elaborării testului, astfel încât acestea să permită o cât mai bună evaluare a competențelor respective, dar și creativitatea, originalitatea profesorului.

După elaborarea matricei de specificații, pasul următor este elaborarea testului.

**Exemple de itemi** care pot fi folosiți la evaluarea competențelor cuprinse în programa școlară de biologie pentru clasa a VIII-a, competențe care pot fi dezvoltate în clasa a IX-a și care stau la baza formării altor competențe pe care trebuie să le dovedească, în urma evaluării, absolventul de liceu.

**Item 1.**

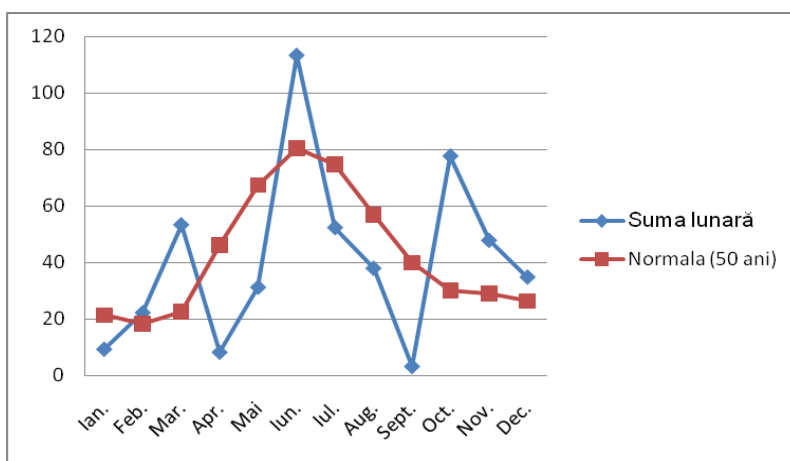
**Profilul itemului:** *Item de tip întrebare structurată*

**Domeniul cognitiv:** *raționament*

**Competența specifică:** **1.1. Analiza critică a informațiilor extrase din texte, filme, tabele, desene, scheme, grafice, diagrame, utilizate ca surse de informare.**

**Conținut disciplinar:** *Sănătatea omului și a mediului*

Precipitațiile reprezintă unul dintre factorii climatici care influențează viața plantelor și a animalelor. Figura de mai jos reprezintă regimul pluviometric la Cluj-Napoca în perioada 1 ianuarie 2009 – 31 decembrie 2009, comparativ cu normala.



Analizați cu atenție reprezentarea grafică a datelor monitorizate în perioada respectivă; rezolvați următoarele sarcini de lucru:

- precizarea lunilor secetoase ale anului 2009 și a lunilor anului în care cantitatea de precipitații este mai mare decât normala;
- menționarea a trei adaptări ale organismelor la condiții aride;
- formularea a două argumente care să susțină afirmația următoare: „Apa este indispensabilă vieții”;
- calcularea cantității de apă din o tonă de spanac, cunoscând conținutul mediu de apă al acestei plante de 93%.

### Item 2.

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

**Domeniul cognitiv:** aplicare

**Competența specifică:** 4.1 Participarea activă la acțiuni de conservare și ocrotire a mediului înconjurător, de adoptare a unui stil de viață sănătos.

**Conținut disciplinar:** Sănătatea omului și a mediului.

Hrana reprezintă sursa de nutrimente, vitamine și săruri minerale necesare organismului pentru a crește și a se dezvolta armonios. Excesele, respectiv carențele alimentare sunt dăunătoare pentru buna funcționare a sistemelor corpului nostru. Indicele de masă corporală (IMC) este un indicator oficial de calculare a greutateii în raport cu înălțimea. Evaluarea periodică a indicelui de masă corporală este o metodă foarte bună pentru verificarea stării de sănătate. Valorile mai mari de 1,69 indică supraponderabilitate.

- Precizați rolul principal al glucidelor și două exemple de alimente bogate în glucide.
- Calculați indicele de masă corporală (IMC) pentru o adolescentă cu masa corporală de 86 kg și înălțimea de 165 cm.
- Analizați valoarea IMC al adolescenței din punctul de vedere al riscului pentru sănătate, precizând trei posibile măsuri benefice pentru starea de sănătate a acesteia.

### Item 3.

**Profilul itemului:** Item de tip eseu structurat

**Domeniul cognitiv:** cunoaștere

**Competența specifică:** 4.2 Evaluarea consecințelor propriului comportament asupra sănătății proprii și a stării mediului.

**Conținut disciplinar:** Sănătatea omului și a mediului

Citiți textul următor:

„Rezultatul activităților de ecologizare desfășurate în localitatea noastră, în cursul zilei de sâmbătă, a constat în colectarea selectivă a unor cantități de deșeuri a căror greutate a fost mai mică decât cea colectată anul trecut. Cea mai mare parte a deșeurilor a constat din ambalaje alimentare pe

care erau inscripționate valoarea energetică, cantitățile de grăsimi, acizi saturați, glucide, proteine și sare, precum și ambalaje de detergenți, săpunuri, produse cosmetice și aparate electro-casnice. Aruncarea la întâmplare a acestor deșeuri are efecte negative asupra vegetației aflate în Parcul Trandafirilor din apropiere, a pH-ului solului și a calității aerului respirat”.

Alcătuieți, pe baza textului, un minieseu cu titlul „**Calitatea aerului condiționează calitatea vieții!**” de maximum șase fraze respectând următoarele repere:

- sursele de poluare a aerului;
- efectele poluării aerului asupra stării de sănătate a organismelor;
- impactul schimbărilor climatice;
- modalități de reducere a concentrațiilor de poluanți din aer.

**Item 4.**

**Profilul itemului:** *Item de tip pereche*

**Domeniul cognitiv:** *cunoaștere*

**Competența specifică:** **2.2. Susținerea argumentată a punctului de vedere, utilizând adecvat terminologia specifică biologiei.**

**Conținut disciplinar:** *Evoluționism*

Asociați fiecare noțiune din coloana A cu descrierea corespunzătoare din coloana B. Scrieți în spațiul punctat din dreptul cifrelor din coloana A litera corespunzătoare din coloana B.

Coloana A	Coloana B
-----1. Ereditatea	a. Supraviețuirea celui mai apt.
-----2. Selecția naturală	b. Însușirea organismelor vii de a se deosebi unele față de altele prin caractere ereditare și neereditare.
-----3. Lupta pentru existență	c. Însușirea organismelor de a deține o informație genetică pe baza căreia pot fi transmise descendenților anumite caractere.
-----4. Variabilitatea	d. Suma eforturilor unui individ pentru a supraviețui și a avea urmași.
	e. Procesul de dirijare a evoluției speciilor prin intervenția omului.

**Item 5.**

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

**Domeniul cognitiv:** *cunoaștere*

**Competența specifică:** **2.2. Susținerea argumentată a punctului de vedere, utilizând adecvat terminologia specifică biologiei**

**Conținut disciplinar:** *Evoluționism*

Încercuiți litera/literele din dreptul variantei/variantelor corecte:

**1. Factori ai evoluției care determină supraviețuirea celui mai apt sunt:**

- a. Ereditatea
- b. Suprapopulația
- c. Selecția naturală
- d. Distribuția geografică

**2. Reprezintă sursă a variabilității ereditare:**

- a. Crossing-over-ul
- b. Mutația

- c. Recombinarea intracromozomală
- d. Recombinarea intercromozomală

**3. Substratul eredității organismelor eucariote este asigurat de:**

- a. Proteine
- b. Glucide
- c. ARN
- d. ADN

**Item 6**

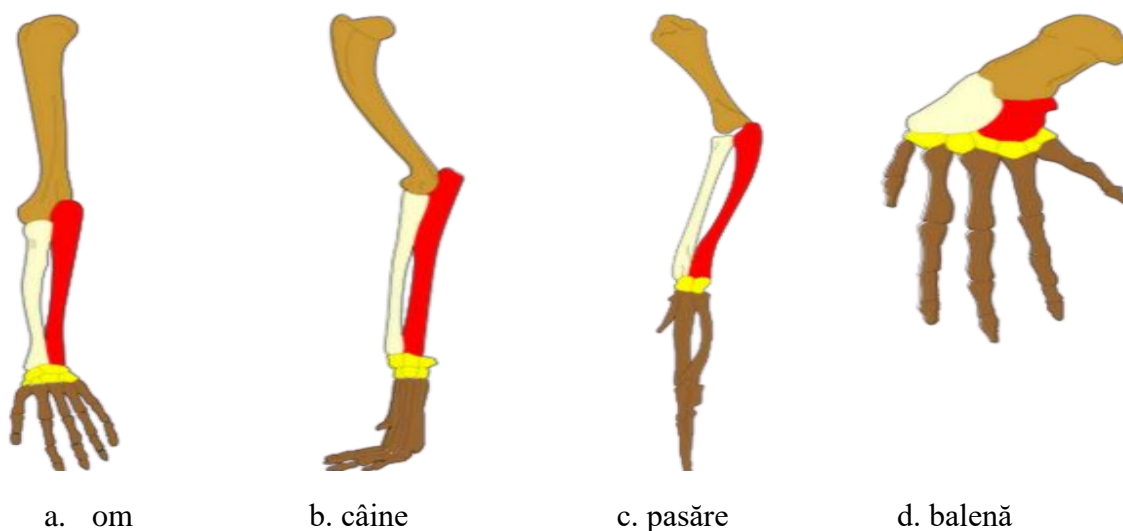
**Profilul itemului: Item de tip alegere duală**

**Domeniul cognitiv: raționament**

**Competența specifică: 3.1 Rezolvarea unor situații problemă utilizând argumente și modele adecvate**

**Conținut disciplinar: Evoluționism**

Analizați cu atenție imaginile de mai jos, care reprezintă scheletul membrilor anterioare ale unor specii de vertebrate.



a. om

b. câine

c. pasăre

d. balenă

Scrieți, în spațiul punctat din dreptul cifrelor corespunzătoare afirmațiilor de mai jos, litera A, dacă afirmația este adevărată sau litera F, dacă afirmația este falsă. Modificați parțial afirmația falsă, astfel încât aceasta să devină adevărată.

**Organele reprezentate în dreptul literelor a, b, c și d:**

- 1. sunt analoage, fiind rezultatul evoluției convergente.
- 2. sunt omoloage, deoarece au origine și un plan de organizare general identice.
- 3. au origine comună, iar diversitatea de conformație este rezultatul evoluției divergente.
- 4. sunt analoage, îndeplinesc funcții deosebite, dar au structură generală identică.

**Item 7.**

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

**Domeniul cognitiv: aplicare**

**Competența specifică: 3.1 Rezolvarea unor situații problemă utilizând argumente și modele adecvate**

**Conținut disciplinar: Evoluționism**

Analizați speciile de vertebrate reprezentate în imaginile de mai jos (A, B, C) și precizați următoarele:

- grupa de vertebrate din care face parte fiecare specie;
- tipul de respirație caracteristică pentru fiecare specie;
- trei adaptări comune ale acestor specii la mediul acvatic.



A



B



C

**Item 8.**

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

**Domeniul cognitiv:** *raționament*

**Competența specifică:** **3.1 Rezolvarea unor situații problemă utilizând argumente și modele adecvate**

**Conținut disciplinar:** *Noțiuni generale privind ereditatea și variabilitatea lumii vii*

La om, grupele de sânge sunt determinate de trei gene, două dominante ( $L^A$ ,  $L^B$ ) și o genă recesivă ( $I$ ). Într-un cuplu, mama are grupa de sânge 0 ( $I$ ), iar tatăl are grupa de sânge AB ( $IV$ ). Stabiliți următoarele:

- genotipurile părinților și tipurile de gameți pe care îi formează;
- genotipul descendenților și fenotipul corespunzător;
- un exemplu de grupă de sânge pe care o pot avea bunica, respectiv bunicul din partea tatei, știind că tatăl descendenților are grupa de sânge AB.

Scrieți toate etapele parcurse pentru rezolvarea problemei.

Exemplu de barem de evaluare și de notare:

- |  |                   |
|--|-------------------|
| a) - genotipul mamei: $Ii$ ;   | 1punct            |
| - tipul de gameți formați: $i$ ;   | 1punct            |
| - genotipul tatălui: $L^A L^B$ ;   | 1punct            |
| - tipul de gameți formați: $L^A$ și $L^B$ ;  | 2 x 1p.= 2 puncte |
| b) genotipul descendenților și fenotipul corespunzător:  |                   |
| - $L^A i$ – grupa de sânge A;  | 2 x 1p.= 2 puncte |
| - $L^B i$ – grupa de sânge B;  | 2 x 1p.= 2 puncte |
| c) un exemplu de grupă de sânge pe care o pot avea bunica, respectiv bunicul din partea tatei (de exemplu: AB și A). | 1punct            |

**Item 9.**

**Profilul itemului:** *Item de tip eseu structurat*

**Domeniul cognitiv:** *cunoaștere*

**Competența specifică:** **2.2. Susținerea argumentată a punctului de vedere, utilizând adecvat terminologia specifică biologiei**

**Conținut disciplinar:** *Noțiuni generale privind ereditatea și variabilitatea lumii vii*

Alcătuieți un minieseu cu titlul „Mutația – sursa primară a variabilității ereditare” format din maximum șase fraze după următoarele repere:

- mutageneza;

- factorii mutageni;
- maladii autozomale și heterozomale;
- mutații genice și maladii metabolice.

**Item 10.**

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

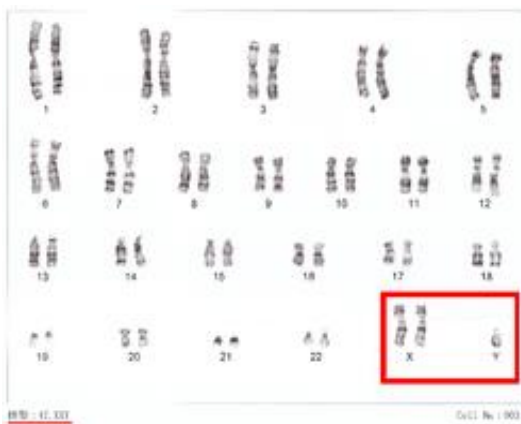
**Domeniul cognitiv:** aplicare

**Competența specifică:** 1.1. Analiza critică a informațiilor extrase din texte, filme, tabele, desene, scheme, grafice, diagrame, utilizate ca surse de informare

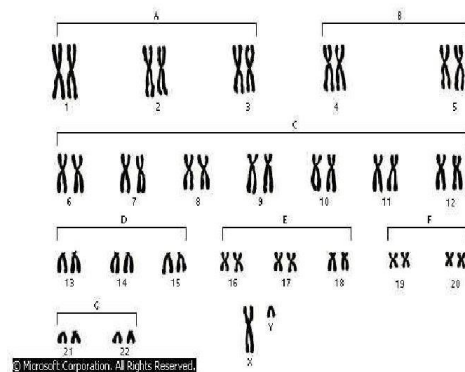
**Conținut disciplinar:** Noțiuni generale privind ereditatea și variabilitatea lumii vii

Pe baza analizei cariotipurilor din imaginile de mai jos, rezolvați următoarele cerințe:

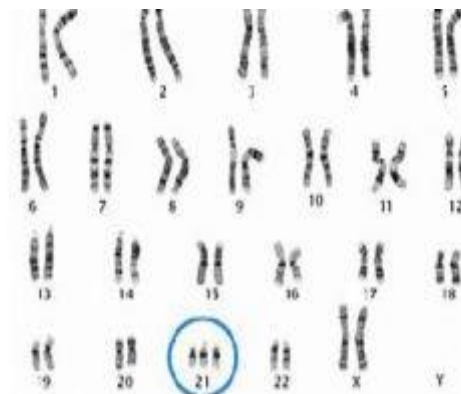
- precizarea: literei din dreptul imaginii corespunzătoare cariotipului uman normal, numărului de cromozomi caracteristic speciei umane și a sexului persoanei respective;
- precizarea numelui maladiilor ereditare ale căror cariotipuri sunt reprezentate în imaginile de mai jos și câte două caracteristici ale acestora;
- explicarea cauzei apariției acestor maladii ereditare.



**A**



**B**



**C**

**Item 11.**

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

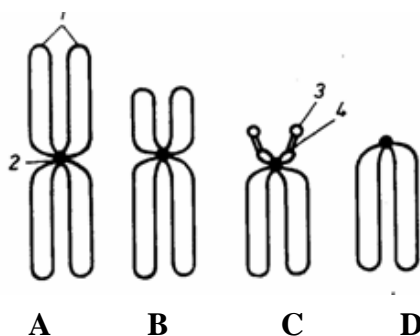
**Domeniul cognitiv:** aplicare

**Competența specifică:** 1.1. Analiza critică a informațiilor extrase din texte, filme, tabele, desene, scheme, grafice, diagrame, utilizate ca surse de informare

**Conținut disciplinar:** Noțiuni generale privind ereditatea și variabilitatea lumii vii

Imaginea de mai jos reprezintă tipurile de cromozomi din celulele eucariote, structuri permanente, vizibile în timpul diviziunii celulare. Cromozomii sunt notați cu literele A-D.

- Scrieți în dreptul fiecărei litere noțiunea corespunzătoare tipului de cromozom reprezentat în imaginea respectivă.
- Precizați numărul cromozomilor din celulele diploide umane.
- Menționați două exemple de celule haploide umane și numărul de cromozomi caracteristic acestora.
- Argumentați formarea celulelor haploide prin meioză.



#### Item 12.

**Profilul itemului:** Item de completare

**Domeniul cognitiv:** cunoaștere

**Competența specifică:** 2.1. Formularea de predicții referitoare la diferite fenomene și procese naturale pe baza concluziilor investigației

**Conținut disciplinar:** Omul și mediul

Completați spațiile libere din afirmația următoare cu noțiunile corespunzătoare, astfel încât afirmația să fie corectă.

Supraexploatarea resurselor naturale se poate realiza prin: ....., ..... și .....

#### **Precizări privind elaborarea unui test de evaluare curentă**

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

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

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

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

Pentru o evaluare cât mai obiectivă, cu rezultate relevante atât pentru elev, cât și pentru profesor, este necesar să se folosească o varietate de metode și de tehnici/ instrumente de evaluare. **Metodele tradiționale (probele scrise, probele orale, probele practice) trebuie îmbinate, completate cu metodele complementare de evaluare (observarea sistematică a activității și**

**comportamentului elevilor, investigația, proiectul, portofoliul, autoevaluarea) al căror potențial formativ susține individualizarea actului educațional prin sprijinul acordat elevului.**

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

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

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

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

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

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

**1. Măsurare:**

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

**2. Interpretare/Apreciere:**

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

**3. Decizie:**

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

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

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

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



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

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

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

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

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

### **Precizări privind elaborarea unui test de evaluare finală**

Evaluarea finală, cu rol sumativ/cumulativ este realizată la finalul programului de instruire. Acest tip de evaluare se prezintă în cel puțin două variante mai importante în demersul de apreciere a rezultatelor școlare ale elevilor:

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

Caracteristici generale ale evaluării sumative:

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

Acțiunile de evaluare generează o gamă largă de informații privind rezultatele școlare. Feedbackul este important și necesar pentru toți factorii implicați în educație (profesori, elevi,

părinți, factori decizionali), dar, în mod special, pentru profesori și elevi. Profesorul primește informații despre eficiența programului său de instruire, putând continua sau modifica programul, în funcție de rezultatele obținute. Eficacitatea feedbackului pentru elevi depinde de promptitudinea cu care este furnizat și de gradul de specificitate.

**Spre deosebire de evaluarea curentă, care se realizează continuu, având ca principal scop furnizarea feedbackului necesar creșterii performanței școlare și nu acordarea de note, evaluarea sumativă se realizează la anumite intervale de timp, are caracter de bilanț și se încheie cu acordarea de note sau de calificative, după caz.** Feedbackul furnizat de evaluarea curentă, cu rol formativ, poate fi utilizat imediat pentru ameliorarea rezultatelor învățării, în timp ce feedbackul dat de evaluarea finală, cu rol sumativ, mai ales dacă are loc la intervale mari de timp, nu mai este util elevilor care au fost testați. În schimb, poate fi folosit în cazul altor elevi care urmează același program de instruire.

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

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

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

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

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

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

### **Metode complementare de evaluare**

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

- observarea sistematică a activității și comportamentului elevilor;
- investigația;
- proiectul;
- portofoliul;
- autoevaluarea.

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

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

Observarea poate fi individuală sau în grup.

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

- urmărirea însușirii de către elevi a unor concepte și capacități;
- aprecierea atitudinii și comportamentului elevului față de sarcina de lucru;

- încurajarea comunicării între elevi;
- stimularea lucrului în grup.

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

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

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

### A. Fișa de evaluare

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

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

### B. Scara de clasificare

Presupune clasificarea comportamentelor elevilor într-un număr de categorii.

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

#### Exemplu:

La biologie, clasa a IX-a, în cazul realizării unei lucrări practice care presupune o activitate pe grupe și folosirea unor instrumente adecvate temei lucrării (de exemplu, Investigarea diviziunii mitotice la *Allium cepa* (ceapă) se pot urmări:

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

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

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

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

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

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

Scările de clasificare pot fi numerice, grafice și descriptive.

### C Lista de control/verificare

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

#### Investigația

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

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

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

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

- definirea și înțelegerea problemei;
- identificarea procedurilor de obținere a informațiilor necesare;
- colectarea și organizarea datelor;
- formularea și verificarea ipotezelor;
- schimbarea planului de lucru sau a metodologiei de colectare a datelor, dacă este necesar;
- colectarea altor date, dacă este necesar;
- descrierea metodelor de investigație a problemei;
- scrierea/prezentarea unui raport scurt despre rezultatele investigației.

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

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

- simpla descriere a caracteristicilor unor instrumente de lucru (de exemplu, microscop), a procesului de diviziune la ceapă, a unor modificări observate în funcție de condițiile de realizare a preparatului direct de către elev și comunicarea, în moduri diferite, a informațiilor înregistrate (desene, tabele, grafice, scheme etc.);
- utilizarea unor instrumente, echipamente simple, adecvate pentru observarea diviziunii celulare și testarea acestora în diferite condiții, în vederea realizării de observații microscopice etc. Aceste observații vor permite realizarea unor comparații adecvate între ceea ce au presupus elevii și informațiile obținute;
- identificarea, cu ajutorul instrumentelor de investigare, a factorilor implicați în contextul supus observației; exemplu: influența unor factori testați asupra procesului de diviziune celulară. Elevii fac predicții. Ei pot înregistra observațiile specifice, pot repeta aceste activități în cazul în care au sesizat diferențe în derularea activității. Pe baza înregistrării sistematice a observațiilor făcute și a rezultatelor obținute pot fi emise concluzii, prezentate într-o formă științifică și argumentate logic, pentru confirmarea predicțiilor formulate.

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

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

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

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

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

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

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

- Au fost suficiente cunoștințele asimilate anterior pentru a rezolva sarcina de lucru?

- Ai întâmpinat dificultăți în desfășurarea acestei activități?
- Ai descoperit lucruri noi?
- Ai colaborat bine cu membrii echipei de lucru?
- Ești mulțumit/ă de activitatea desfășurată?
- Etc.

## Proiectul

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

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

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

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

- a) colectarea datelor:
  - identificarea metodelor de obținere a datelor;
  - efectuarea de măsurători;
  - realizarea experimentelor;
  - interpretarea datelor;
- b) realizarea produsului:
  - descrierea metodelor și a instrumentelor, materialelor utilizate;
  - prelucrarea datelor;
  - formularea concluziilor;
  - generalizări.

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

- utilizarea corespunzătoare a bibliografiei;
- alegerea adecvată a metodelor, instrumentelor de lucru;
- folosirea corespunzătoare și în siguranță a materialelor și a instrumentelor de lucru;
- corectitudinea soluției;
- generalizarea problemei;
- alcătuirea unui raport;
- calitatea prezentării;
- acuratețea figurilor;
- etc.

Exemple de titluri de proiecte - Biologie, clasa a IX-a:

1. Rolul omului în conservarea biodiversității
2. Ingineria genetică și bioetica
3. Diviziunea celulară și ereditatea
4. Celula – unitatea de bază a vieții etc.

## Portofoliul

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Un portofoliu complet ar trebui să conțină și informații despre:

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

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

Alte cerințe necesare pentru proiectarea unui portofoliu se referă la:

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

Evaluarea unui portofoliu este dificil de realizat.

În funcție de scopul urmărit, un portofoliu trebuie evaluat sau nu. Astfel, dacă scopul principal este, ca prin portofoliul realizat, să fie prezentată activitatea elevului unor profesori, părinți, factori de decizie, altor elevi etc., atunci profesorul nu trebuie să evalueze din nou activitatea elevului.

Dacă portofoliul trebuie realizat pentru a permite profesorului o evaluare flexibilă, complexă, integratoare a activității elevului, atunci este necesară elaborarea unor criterii precise de apreciere.

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

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

### Autoevaluarea

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

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

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

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

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

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

Exemplu de scară de clasificare:

Fișa de autoevaluare	Slab	Mediu	Bun	F. bun	Excelent
Performanțe școlare					
Motivație și interes constant manifestate prin realizarea diferitelor produse ale activității					
Spirit de inițiativă, independență					
Spirit de cooperare în realizarea unor produse în cadrul activității de grup					
Asumarea responsabilităților în realizarea sarcinilor de lucru curente					

Participarea la discuții în cadrul activității pe grupuri de lucru					
Disciplina de lucru					
Progresul realizat					
Comportamentul general					

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

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

## **Secțiunea 2. Repere pentru construirea noilor achiziții**

### **2.1. Exemple de activități de învățare**

Proiectarea activităților de învățare are în vedere structurarea progresivă a *competențelor cheie* ale învățământului preuniversitar, *competențelor generale* și *competențelor specifice din programele școlare de biologie*, formarea *competențelor transversale* și a unui *sistem de valori și atitudini*.

Strategiile didactice utilizate urmăresc formarea *unei concepții științifice despre materia vie*, prin: *observarea/investigarea lumii vii* de către elevi, descoperirea: *relației structură - funcție, adaptărilor organismelor la mediul de viață, unității și diversității lumii vii și evoluției lumii vii*, formarea *unor valori și atitudini de responsabilitate* cu privire la *problemele globale ce privesc sănătatea omului și a mediului și competența de "a învăța să înveți"* – *esențială pentru învățarea pe tot parcursul vieții*.

Eficiența strategiilor didactice crește dacă **activitățile de învățare** țin seama de analiza *evaluării inițiale*, de integrarea *experienței de viață a elevilor* și fac apel la *capacitățile cognitive de ordin superior*, *antrenează elevii în investigarea lumii vii*, facilitează *descoperirea legăturilor inter-și transdisciplinare* în contextul disciplinelor STEAM, stimulează *comunicarea și colaborarea între elevi*, contribuind la formarea *gândirii critice* și a competenței de *învățare pe tot parcursul vieții*. Folosirea fișelor de lucru individual/pe grupe și a fișelor de evaluare formativă a activității de învățare este utilă atât profesorului, care poate urmări mai riguros corelarea cu competențele specifice și progresul elevilor și poate interveni prompt pentru optimizarea rezultatelor, cât și elevilor, care obțin un feedback prompt și își pot autoevalua și autoregla propriul proces de învățare.

**Activitățile de învățare**, corect alese, stimulează *motivația* elevilor pentru documentarea științifică și pentru investigarea lumii vii, conduc la formarea unei *concepții științifice despre materia vie*, cultivă *respectul* față de adevărul științific și față de orice formă de viață, educă *responsabilitatea* față de propria sănătate și față de *dezvoltarea durabilă*, contribuie la formarea *spiritului critic, creativității, a toleranței* față de opiniile altora.

**Exemple de activități de învățare pentru fiecare competență specifică din cadrul competențelor generale din programa de biologie pentru clasa a IX-a**

#### **CG.1. Receptarea informațiilor despre lumea vie**

##### **CS. 1.1. Culegerea de date din surse variate de informare/documentare despre organizarea lumii vii**

- lectura unor texte din manual, atlase, reviste, utilizarea motoarelor de căutare pe internet și selectarea informațiilor corecte și relevante, în vederea realizării rezumatului sau a unei scheme logice a conținutului;
- efectuarea de vizite la grădini botanice, zoologice, muzee de științe ale naturii;
- înregistrarea sub diferite forme a informațiilor din diferite surse de documentare: rezumate, tabele,



desene, hărți conceptuale, ciorchine, scheme, modele, document electronic - ex. Padlet

### **CS.1.2. Clasificarea indivizilor biologici pe baza caracterelor generale**

- stabilirea unor criterii de comparare și clasificare a indivizilor biologici în scopul identificării asemănarilor și deosebirilor dintre ei;
- exerciții de clasificare a informațiilor despre lumea vie în funcție de diferite criterii;
- reprezentarea sub forma unui arbore filogenetic simplu a legăturilor filogenetice dintre regnuri, încrângături, clase;
- conceperea de tabele recapitulative, chestionare etc.

### **CS. 1.3. Identificarea structurilor biologice microscopice în vederea caracterizării lor**

- observații microscopice asupra preparatelor microscopice fixe/ proaspete pentru identificarea componentelor celulelor vegetale și animale (perete celular, plastide, nucleu, vacuole, mitocondrii, dictiozomi, incluziuni ergastice - amidon, grăsimi, cristale de oxalat de calciu);
- realizarea de preparate microscopice proaspete pentru observarea componentelor celulare, în vederea caracterizării lor: observarea cloroplastelor de la *Elodea* sp., evidențierea mișcării de rotație și de circulație a citoplasmei și cloroplastelor, evidențierea cromoplastelor de la morcov și tomate; observarea osmozei, plasmolizei și deplasmolizei;
- observații microscopice asupra unor țesuturi vegetale și animale;
- observații microscopice asupra diviziunii celulare: înmugurirea la drojdia de bere; cromozomii metafazici și mitoza la *Allium cepa*; meioza la *Secale sp./ Triticum sp.*

## **CG.2. Explorarea sistemelor biologice**

### **C.S. 2.1. Utilizarea investigației pentru identificarea unor caractere generale ale organismelor și evidențierea componentelor și proceselor celulare**

- formularea ipotezei și elaborarea fișei de lucru a investigației, stabilirea modului de înregistrare a datelor colectate;
- discutarea necesității unor reguli de conduită în vederea derulării eficiente a activității de investigație propuse;
- utilizarea soft-ului educațional pentru studierea structurii și funcțiilor sistemelor biologice;
- explicarea experimentelor de evidențiere a osmozei, plasmolizei și deplasmolizei, cu ajutorul cunoștințelor de chimie și de fizică;
- interpretarea corelației dintre conținutul în apă al diferitelor organe și intensitatea metabolismului lor, prin analiza unor date culese prin documentare independentă;
- realizarea de observații micro-/ macroscopice asupra unor reprezentanți ai regnurilor și încrângăturilor studiate pentru determinarea caracterelor generale;
- colectarea unor probe de sol/ de apă din ecosistem în vederea analizei lor;
- colectarea/fotografierea unor viețuitoare întâlnite în ecosistem în vederea realizării unor observații macroscopice (alge, fungi, plante, animale nevertebrate, animale vertebrate);
- exerciții de identificare și încadrare sistematică a unor reprezentanți din lumea vie;
- observații comparative asupra unor reprezentanți din cele 5 regnuri, asupra organelor, sistemelor de organe și asupra funcțiilor organismelor;
- formularea unei ipoteze de lucru pentru o situație-problemă/o investigație, ex. „*Accidentul nuclear de la Cernobîl a determinat creșterea numărului de cancere la populația din zona afectată*”;
- îndeplinirea sarcinilor de lucru repartizate în cadrul proiectului, investigației;
- interevaluarea activităților realizate în cadrul echipei sau între echipe.

### **C.S. 2.2. Prelucrarea rezultatelor obținute din investigații și formularea concluziilor**

- realizarea de grafice, diagrame, tabele, descrieri, scheme, folosind datele înregistrate în activitatea de observare/investigație;
- interpretarea datelor din fișele de lucru, din tabele/scheme/ diagrame/ grafice, folosind cunoștințele din domeniul disciplinelor STEM, pentru formularea fundamentată științific a concluziei investigației;
- descoperirea mecanismului de apariție al unor celule cu număr anormal de cromozomi, pe baza analizei cariotipului;
- modelarea cu ajutorul soft-ului a diviziunii celulare, transportului transmembranar;

- stabilirea etapelor plasmolizei și a condiției de reversibilitate a acesteia, pornind de la datele experimentale;
- realizarea unor tabele comparative/ diagrame Venn pentru a stabili asemănările și deosebirile dintre sistemul individual și cel populațional, virusuri - organismele unicelulare, dintre ADN-ARN, replicare - transcriere, celula eucariotă - celula procariotă, celula vegetală - celula animală, celula musculară – neuron - hematie, celula procariotă - celula eucariotă;
- sistematizarea cunoștințelor prin metoda ciorchinelui / prin harta conceptuală pentru evidențierea diferențierii celulare, a compoziției materiei vii - proprietățile structurilor biologice, caracteristici ale apei – procesele biologice la care participă, organitele celulare – funcțiile lor, încrengătură – clase - caractere generale – reprezentanți;
- reprezentarea schematică a ierarhizării nivelurilor de organizare ale lumii vii, evidențiind creșterea complexității organizării structurale și funcționale, evoluția, legăturile filogenetice;
- identificarea adaptărilor la același mediu de viață pentru diferite specii din același ecosistem, adaptări la mediul acvatic, medii terestre calde/ reci/ climă umedă/ climă secetoasă;
- demonstrarea integralității celulei prin identificarea componentelor celulare și a rolului fiecăruia în activități precum: sinteza unui hormon proteic, diviziunea celulară, fagocitoza;
- reprezentarea schematică colaborării dintre organitele celulare/ organele și sistemele de organe care contribuie la realizarea funcției de locomoție, pentru a demonstra integralitatea sistemelor biologice
- argumentarea unor enunțuri de tipul: "*Ontogenia este o recapitulare scurtă a filogeniei*", pornind de la imaginea dezvoltării prin metamorfoză la broasca de lac.

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

#### **C.S. 3.1. Reprezentarea lumii vii pe baza modelelor**

- modelarea structurii fosfolipidelor, a mozaicului fluid al membranei celulare, a structurii acizilor nucleici, a ultrastructurii celulei procariote și eucariote (desen, machetă, modelare în plastilină, asamblarea structurii/ procesului, folosind LearningApps sau o altă aplicație);
- realizarea/interpretarea unor scheme, grafice, diagrame, desene, mulaje, ce ilustrează structura virusurilor, ultrastructura celulei procariote, a celulei eucariote, fazele diviziunii celulare, cromozomii, caracterul deschis al sistemelor biologice, caracterele generale ale unor încrengături/ clase;
- realizarea/ interpretarea unor machete, modele funcționale/ animații online ale unor procese biologice: replicare, transcriere, diviziune celulară;
- realizarea unei scheme a colaborării dintre organitele celulare pentru realizarea funcțiilor de nutriție și de reproducere ale celulei.

#### **C.S. 3.2 Aplicarea unor algoritmi de identificare și rezolvare de probleme**

- stabilirea etapelor de desfășurare a experimentelor, a materialelor necesare, a modului de lucru și de redare a datelor în conformitate cu ipoteza formulată (se pot utiliza și aplicații on-line);
- elaborarea fișelor de observație/ de lucru cu respectarea etapelor de desfășurare a experimentului/ investigației;
- conceperea de tabele recapitulative, chestionare;
- elaborarea de algoritmi pentru rezolvarea unor situații-problemă;
- exerciții de încadrarea sistematică a unor plante și animale;
- calcularea conținutului caloric al unor alimente pornind de la compoziția acestora.

### **CG.4. Comunicarea orală și scrisă utilizând corect terminologia specificăbiologiei**

#### **CS. 4.1. Utilizarea corectă a terminologiei specifice biologiei în diferite situații de comunicare**

- utilizarea eficientă a manualului/ material bibliografic/ a motoarelor de căutare pentru documentare pe o temă dată;
- prezentarea rezultatelor și a concluziilor documentării/ observării/ investigației, în formă orală sau scrisă;
- adnotarea desenelor mute;
- interpretarea graficelor și diagraamelor;

<ul style="list-style-type: none"> <li>• dezbateri, joc de rol;</li> <li>• comentarea unui videoclip.</li> </ul>
<p><b>CS. 4.2 Prezentarea informațiilor folosind diverse metode de comunicare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizarea eficientă a motoarelor de căutare pentru documentare pe o temă dată;</li> <li>• utilizarea Word, Excel, PowerPoint, Prezi etc. pentru realizarea de referate, pliante/ prelucrarea datelor experimentale/ realizarea de prezentări;</li> <li>• utilizarea aplicațiilor informatice pentru lucrul colaborativ; ex. Padlet, ZOOM, Google Meet, Google Docs.</li> </ul>
<p><b>CG.5. Transferarea și integrarea cunoștințelor și metodelor de lucru specifice biologiei în contexte noi</b></p>
<p><b>C.S. 5.1 Aplicarea în viața cotidiană a cunoștințelor referitoare la structurile și organismele cu potențial patogen precum și la acțiunea factorilor mutageni</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elaborarea și prezentarea, inclusiv postarea pe internet, a unor referate pe o temă dată, a unei comunicări științifice, pornind de la o investigație/proiectul clasei;</li> <li>• ateliere de lucru pentru elaborarea/confecționarea unor materiale de promovare a unui stil de viață sănătos (dieta echilibrată caloric și calitativ, prevenirea infecțiilor virale și bacteriene și a parazitozelor printr-o igienă adecvată, importanța vaccinării pentru prevenirea bolilor grave și pentru sănătatea publică);</li> <li>• formularea de concluzii pe baza informațiilor extrase din diferite surse de documentare, privind importanța vaccinării, a utilizării antibioticelor conform prescripțiilor medicului;</li> <li>• indicarea unor modalități pentru depistarea precoce a unor boli genetice la om;</li> <li>• studii de caz pentru determinarea oportunității solicitării sfatului genetic;</li> <li>• identificarea unor criterii de alegere la cumpărarea alimentelor, astfel încât să fie redus la minim conținutul în factori mutageni chimici;</li> <li>• exerciții de utilizare a codului genetic pentru a determina modificările apărute în structura proteinei, ca urmare a unor mutații punctiforme ale genei;</li> <li>• explicarea ineficienței tratamentului cu antibiotice în cazul infecțiilor virale;</li> <li>• explicarea cauzelor și consecințelor rezistenței la antibiotice a bacteriilor patogene.</li> </ul>
<p><b>C.S. 5.2. Proiectarea unor activități de protejare și conservare a mediului</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dezbateri/studii de caz privind importanța sfaturilor genetice/riscul implicat de expunerea la factorii mutageni dintr-un mediu poluat chimic sau radioactiv;</li> <li>• analiza impactului unor activități umane asupra mutagenezei și teratogenezei mediului;</li> <li>• identificarea unor soluții la problemele de sănătatea omului și a mediului, care preocupă comunitatea locală/națională;</li> <li>• proiectarea unor activități de protejare a sănătății și de conservare a biodiversității;</li> <li>• documentare independentă privind amenințările asupra biodiversității;</li> <li>• proiectarea/implicarea în activități de conservare a biodiversității și de dezvoltare durabilă.</li> </ul>
<p><b>CS 5.3. Argumentarea importanței teoretice și practice a noțiunilor de biodiversitate și de genetică</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• explicarea variabilității intraspecifice folosind cunoștințelor referitoare la meioză;</li> <li>• explicarea prin relația factori de mediu – diviziune celulară a metodelor de conservare a alimentelor, de creștere a randamentului biotehnologiilor;</li> <li>• elaborarea unui portofoliu tematic, inclusiv în format electronic (ex. materiale încărcate pe platforma școlii);</li> <li>• explicarea cauzelor și consecințelor rezistenței la antibiotice a bacteriilor patogene;</li> <li>• dezbateri, mese rotunde pe teme vizând poluarea, factorii mutageni, biodiversitatea;</li> <li>• jocuri de rol cu teme ce vizează poluarea, factorii mutageni, biodiversitatea.</li> </ul>

## Sugestii de proiectare a unor activități de învățare

### CG.1. Receptarea informațiilor despre lumea vie

#### Activitatea de învățare nr. 1

#### Celula – unitatea de bază a vieții

**Problema:** Care este structura celor două tipuri fundamentale de celule?

#### CS 1.1. Culegerea de date din surse variate de informare/documentare despre organizarea lumii vii

**Descrierea activității:** analiza unor imagini referitoare la structura celulei de tip procariot și a celulelor de tip eucariot, vegetală și animală.

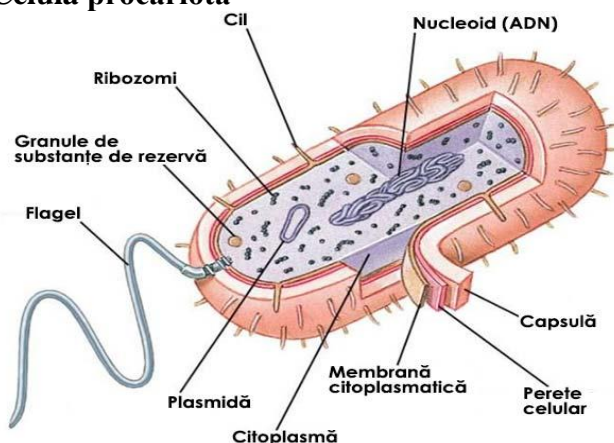
**Organizarea activității:** activitate individuală

**Timp de lucru:** 20 min.

#### Sarcini de lucru:

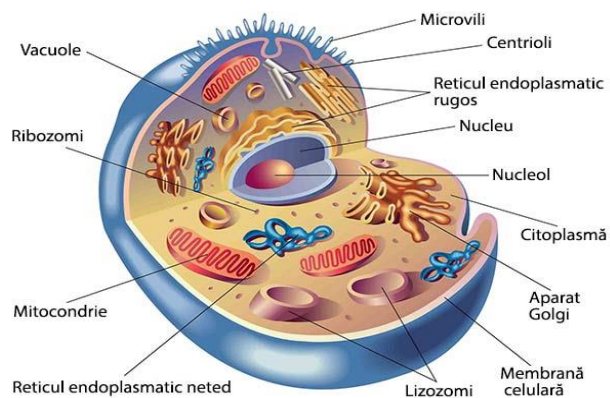
1. *Observă cu atenție imaginile alăturate, care prezintă structura celulei procariote și a celulei eucariote.*

#### Celula procariotă



[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.colegiu.info%2Fstructura-celulei-procariote&psig=AOvVaw2qJgJeuqb5tL0zrkZBkRAV&ust=1627624008424000&source=images&cd=vfe&ved=0CAgQjRxqFwoTCJi3-YvKh\\_ICFQAAAAAdAAAAABAI](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.colegiu.info%2Fstructura-celulei-procariote&psig=AOvVaw2qJgJeuqb5tL0zrkZBkRAV&ust=1627624008424000&source=images&cd=vfe&ved=0CAgQjRxqFwoTCJi3-YvKh_ICFQAAAAAdAAAAABAI)

#### Celula eucariotă (animală)

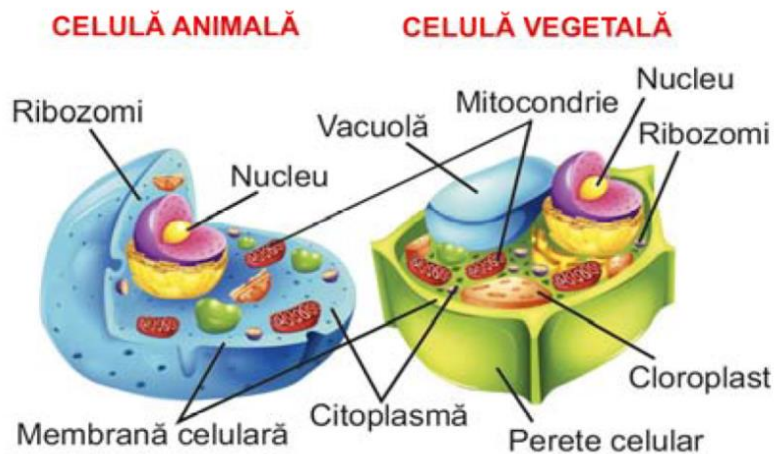


<https://www.colegiu.info/wp-content/uploads/2016/10/Structura-celulei-eucariote.jpg>

*Completează tabelul de mai jos, referitor la structura celulei procariote și a celei eucariote (animale).*

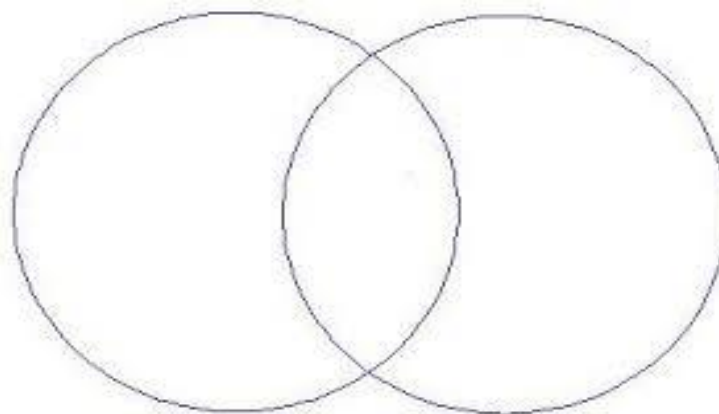
Însușirea	Celula procariotă	Celula eucariotă (animală)
Formă		
Perete celular		
Membrană celulară		
Material genetic nedelimitat de membrană		
Material genetic delimitat de membrană		
Organite celulare (exemple)		

2. *Observă cu atenție imaginea de mai jos, care prezintă comparativ structura celulei vegetale și a celulei animale.*



<https://livresqlive.azureedge.net/prod-storage/5f288a4566a6b0cc7faa8d67/book/5f6cedab582a6851272c3aca/extra/1600974254869/COMP.png>

*Stabilește asemănări și deosebiri între structura celulelor vegetale și structura celulei animale, completând diagrama Venn de mai jos:*



Celula vegetală

Celula animală

## Activitatea de învățare nr. 2

### Clasificarea organismelor vii

**Problema:** Cum se clasifică indivizii biologici în funcție de diferite criterii?

### CS 1.2. Clasificarea indivizilor biologici pe baza caracterelor generale.

**Descrierea activității:** completarea unor tabele/diagrame recapitulative referitoare la clasificarea indivizilor biologici și la identificarea asemănărilor și deosebirilor dintre aceștia.

**Organizarea activității:** activitate individuală

**Timp de lucru:** 40 min.

**Sarcini de lucru:**

1. *Folosind informațiile din manual/atlasul zoologic/ internet, completează cu exemple de indivizi biologici următorul tabel:*



Protiste asemănătoare cu:							
plantele		animalele				ciupercile	
Euglene	Alge unicelulare	Sarcodine	Zoomastigine	Ciliofore	Sporozoare	Oomicete	Mixomicete

2. Recunoaște plantele din imaginile de mai jos, care fac parte din clase diferite de plante cu flori.

Dicotiledonate



<https://www.sanatatecuplante.ro/images/stories/plante/mac es.jpg>

Monocotiledonate



[https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRZuO0FSix\\_ea-HNUHv88NMaBBGS46yI5rTLfYBWZtEpW9shl7bMDEgMwZydzvkR ai9LbE&usqp=CAU](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRZuO0FSix_ea-HNUHv88NMaBBGS46yI5rTLfYBWZtEpW9shl7bMDEgMwZydzvkR ai9LbE&usqp=CAU)

Completează tabelul de mai jos referitor la principalele deosebiri dintre dicotiledonate și monocotiledonate, utilizând informații și din alte surse de documentare (manual, resurse din biblioteca școlară, internet):

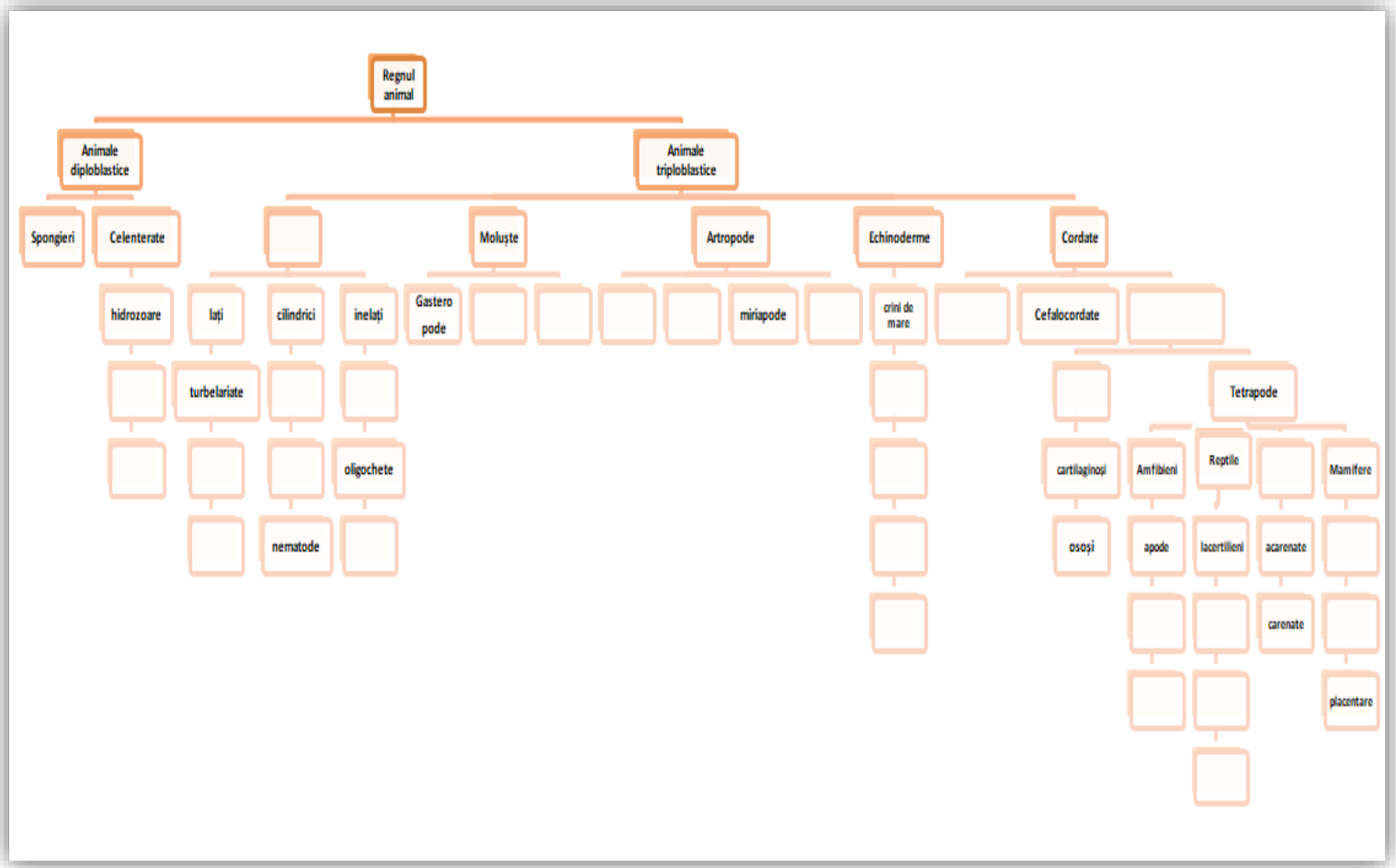
Organul	Dicotiledonate	Monocotiledonate
Rădăcina		
Tulpina		
Frunza		
Floarea		
Sămânța		

3. Citește cu atenție următorul text: ”Analiza anatomică și aerodinamică a fosilelor și a păsărilor actuale arată că păsările au evoluat din mici dinozauri prădători care au trăit pe sol”. (Fasolă Mătăsaru Lucian, 2015).

Construiește un tabel/diagramă în care să prezinți asemănări și deosebiri dintre reptile și păsări, folosind și alte surse de documentare (manual, resurse din biblioteca școlară, internet).

4. Completează, cu noțiunile din tabelul de mai jos, casetele goale din diagrama conceptuală referitoare la clasificarea regnului animal:

viermi, castraveți de mare, trematode, vertebrate, urodele, crocodilienii, cestode, urocordate, rotiferi, chelonieni, polichete, scifozoare, hirudinee, lamelibranhiate, cefalopode, arahnide, crustacee, monotreme, insecte, gastrotrichi, arici de mare, pești, stele de mare, anure, ofidieni, păsări, marsupiale, șerpi de mare, antozoare



### Activitatea de învățare nr. 3

#### Diviziunea celulară indirectă (mitoza)

**Problema:** Cum se realizează înmulțirea celulelor?

#### CS 1.3. Identificarea structurilor biologice microscopice în vederea caracterizării lor.

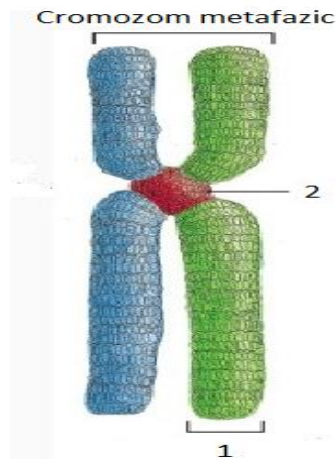
**Descrierea activității:** identificarea și descrierea unor structuri și a unor procese biologice care asigură înmulțirea celulelor

**Organizarea activității:** activitate individuală

**Timp de lucru:** 30 min.

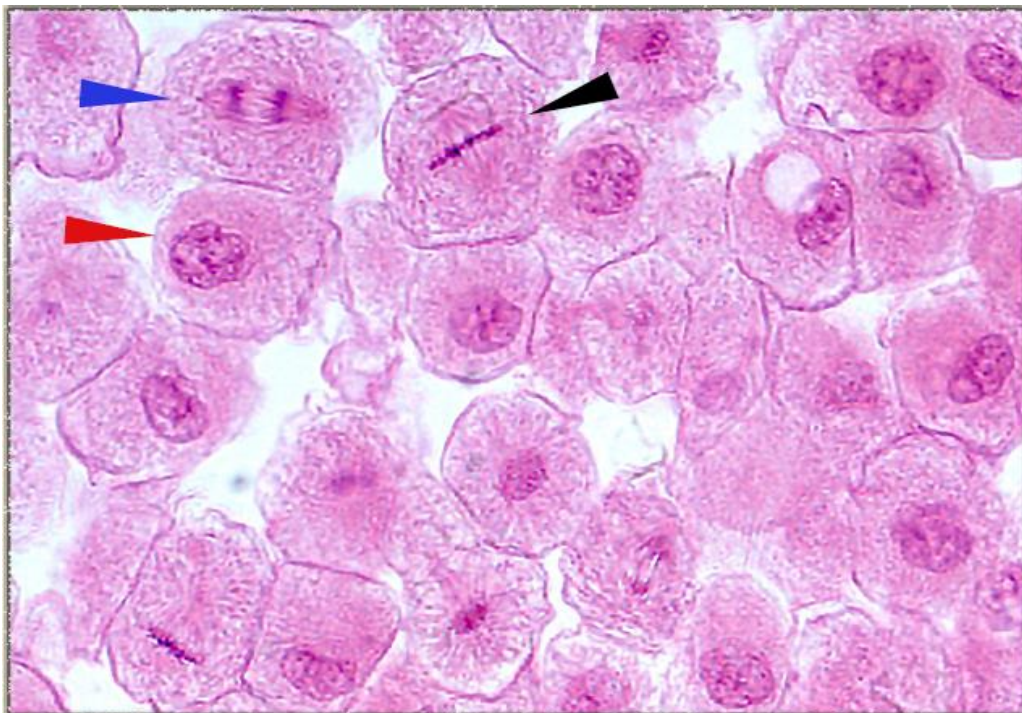
**Sarcini de lucru:**

1. Notează în dreptul cifrelor denumirile corespunzătoare, componentelor cromozomului eucariot metafazic, folosind cunoștințele din clasa a VIII-a.



[https://slidetodoc.com/presentation\\_image\\_h/0b95abe9d53c34edd50c2a04d0ca6955/image-35.jpg](https://slidetodoc.com/presentation_image_h/0b95abe9d53c34edd50c2a04d0ca6955/image-35.jpg) (modificat)

2. *Observă cu atenție imaginea de mai jos, cu diferite faze ale mitozei.*



<https://i.imgur.com/jWPIT3L.png>





a) Folosind descrierea din manual a fazelor mitozei, stabilește corelația dintre culoarea săgeților și fazele mitozei indicate de ele și completează spațiile punctate de mai jos:

- Săgeata roșie: .....
- Săgeata neagră: .....
- Săgeata albastră: .....

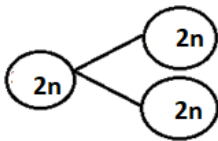
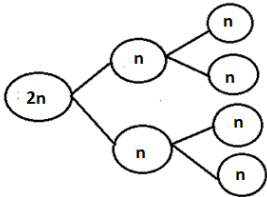
b) Completează în spațiile libere de mai jos caracteristici ale fazei mitozei care este indicată cu ajutorul săgeții de culoare roșie:

În această fază, se dezorganizează ..... și .....,  
se formează ..... și se individualizează .....

c) Stabilește o asemănare și o deosebire între fazele mitozei indicate cu ajutorul săgeților de culoare neagră și albastră.

Faza mitozei	Asemănare	Deosebire
		
		

3. Utilizând diagramele mitozei și meiozei, stabilește două criterii pentru a compara mitoza și meioza. Completează în tabelul de mai jos criteriile și câte o deosebire între cele două tipuri de diviziune, în funcție de fiecare criteriu pe care l-ai stabilit.

Diagrame	Criteriul 1	Criteriul 2
	.....	.....
	Deosebiri criteriul 1	Deosebiri criteriul 2
 <p><b>MITOZA</b></p>	.....	.....
 <p><b>MEIOZA</b></p>	.....	.....

## CG.2. Explorarea sistemelor biologice

### Activitatea de învățare nr. 4

#### Evidențierea osmozei

**Problema:** Cum se explică omogenizarea concentrațiilor în cazul în care o membrană semipermeabilă împiedică tranzitul liber al moleculelor/ionilor?

#### CS 2.1. Utilizarea investigației pentru identificarea unor caractere generale ale organismelor și evidențierea componentelor și proceselor celulare

**Descrierea activității:** realizarea unui experiment de evidențiere a osmozei și explicarea procesului

**Organizarea activității:** activitate individuală

**Timp de lucru:** 140 min.

#### Sarcini de lucru:

##### 1. Realizează următorul experiment:

Materiale necesare: două vase, un cartof fiert, un cartof crud, apă, sare, un cuțit, o linguriță.

Etapele de lucru:

- taie în două jumătăți fiecare cartof (fiert și crud);
- realizează câte o scobitură mică în fiecare jumătate de cartof;
- pune câte o linguriță de sare în fiecare dintre cele 4 scobituri;
- umple două vase cu cantități egale de apă;
- scufundă cele două jumătăți de cartof fiert într-un vas cu apă rece și cele ale cartofului crud în celălalt vas cu apă rece, timp de două ore.

*Ce observi? Cum explici rezultatele? Ce însușire a celulelor se demonstrează prin acest experiment? Cum se numește procesul celular pus în evidență?*

##### 2. În citoplasma hematiilor umane concentrația normală a sării este de 1%. Folosind cunoștințele despre schimbul de substanțe dintre celule și mediul extracelular, răspunde la următoarele întrebări:

- a) Ce se întâmplă cu *hematiile* când sunt introduse într-o soluție cu concentrație de 3% sare? Justifică răspunsul!
- b) Ce se întâmplă cu *hematiile* când sunt introduse într-o soluție cu concentrație de 1% sare? Justifică răspunsul!
- c) Ce se întâmplă cu *hematiile* când sunt introduse într-o soluție cu concentrație de 0,5% sare? Justifică răspunsul!

### Activitatea de învățare nr. 5

#### Multiplicarea virală

**Problema:** De ce infecția virală produce boli?

#### CS 2.2. Prelucrarea rezultatelor obținute din investigații și formularea concluziilor

**Descrierea activității:** sistematizarea cunoștințelor pentru evidențierea corelației dintre multiplicarea virală și apariția virozelor

**Organizarea activității:** activitate pe grupe

**Timp de lucru:** 20 min.

#### Sarcini de lucru:

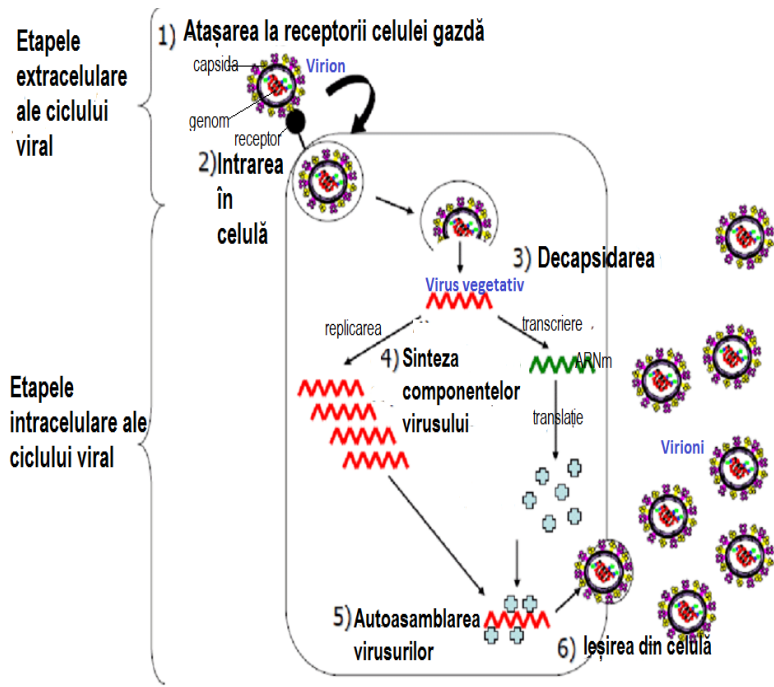
1. *Observă cu atenție următoarea imagine, corelează ceea ce observi cu cunoștințele teoretice*

despre alcătuirea unui virus, pentru a descoperi răspunsul la următoarele întrebări:

- Care sunt etapele infecției virale?
- Care este rolul capsidei și al genomului viral în acest proces?
- Ce diferențe de alcătuire și de rol există între virion și virusul vegetativ?
- Care sunt consecințele infecției virale asupra celulei gazdă ?

2. Realizează o hartă conceptuală în care să prezinți modalitățile prin care organismul se poate apăra împotriva infecțiilor virale.

**Evaluare:** reprezentantul fiecărei grupe de elevi prezintă rezultatele.



[https://www.researchgate.net/figure/Simplifieddiagram-of-the-viral-life-cycle-Extracellular-1-2-and-7-and-intracellular\\_fig3\\_51078886](https://www.researchgate.net/figure/Simplifieddiagram-of-the-viral-life-cycle-Extracellular-1-2-and-7-and-intracellular_fig3_51078886) (modificat)

## Activitatea de învățare nr. 6

### Compoziția, structura și funcțiile membranei plasmaticе

**Problema:** Cum pot fi explicate funcțiile membranei plasmaticе pe baza modelului mozaicului fluid?

#### C.S. 2.2. Prelucrarea rezultatelor obținute din investigații și formularea concluziilor

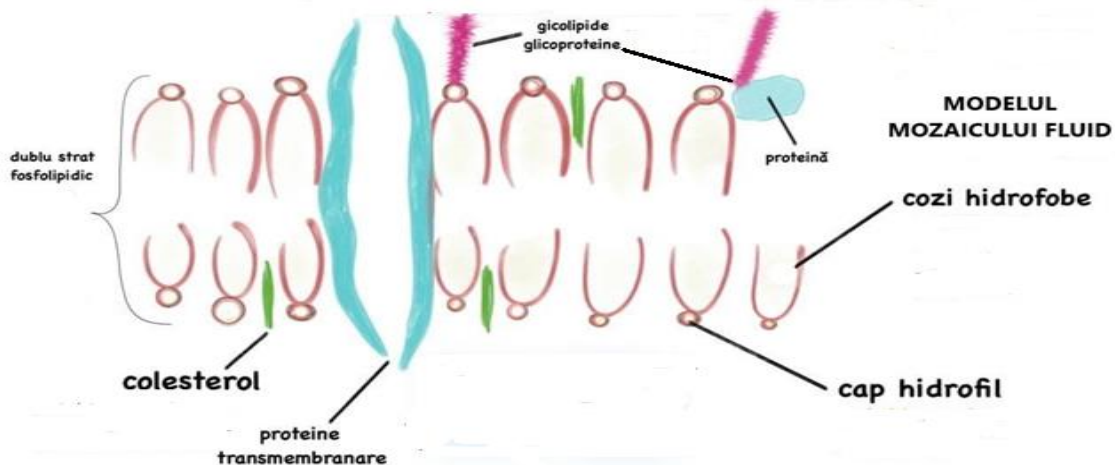
**Descrierea activității:** explicarea relației dintre structura și funcțiile membranei celulare

**Organizarea activității:** activitate individuală

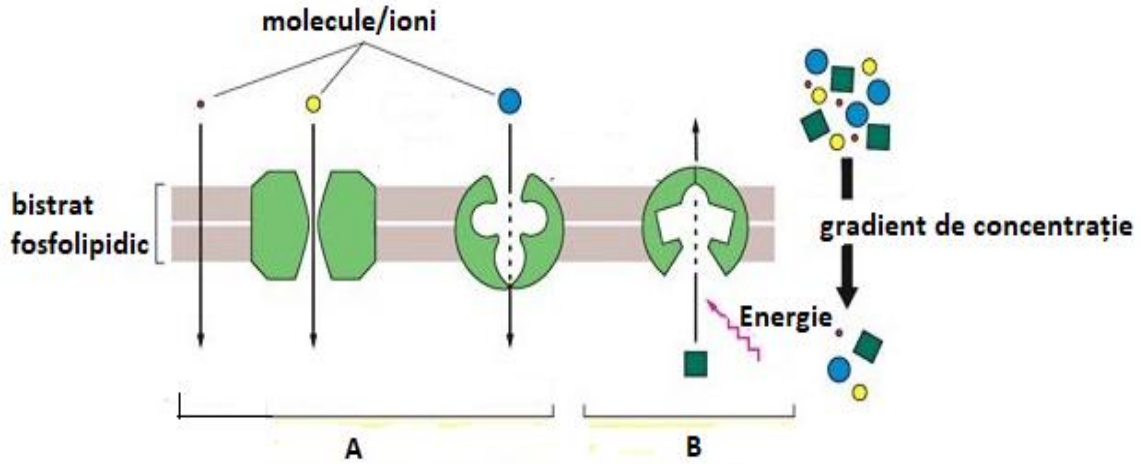
**Timp de lucru:** 15 min.

**Sarcini de lucru:**

- Observă cu atenție imaginea de mai jos și precizează trei caracteristici ale modelului de organizare a membranei plasmaticе ("modelul mozaicului fluid").



2. Compară procesele de transport transmembranar, notate cu A și B, pe care le identifiți în imaginea de mai jos, folosind două criterii.



<https://adm3d.files.wordpress.com/2015/11/transmembr09n-2.jpg> (modificat)

Notează concluziile în tabelul următor:

Criteriul	Asemănări între procesele A și B	Deosebiri	
		Procesul A	Procesul B
.....			
.....			

3. Explică afirmația următoare, folosindu-te și de cunoștințele teoretice însușite anterior:  
 ”Poziționarea membranei celulare la limita dintre interiorul și exteriorul celulei este un indiciu pentru rolurile îndeplinite de aceasta în relația dintre celulă și mediul extracelular”.  
 ([https://www.histology.ro/Histology/Histologie\\_Medicina\\_Dentara\\_files/Histologie-MD-curs-1-2018.pdf](https://www.histology.ro/Histology/Histologie_Medicina_Dentara_files/Histologie-MD-curs-1-2018.pdf))

### Activitatea de învățare nr. 7

#### Organitele celulare și funcțiile lor

**Problema:** Cum colaborează organitele celulare pentru realizarea funcțiilor celulare?

#### CS 2.2. Prelucrarea rezultatelor obținute din investigații și formularea concluziilor

**Descrierea activității:** reprezentarea schematică a colaborării dintre organitele celulare în realizarea funcțiilor celulare

**Organizarea activității:** activitate individuală

**Timp de lucru:** 10 min.

**Sarcini de lucru:**

1. Explică rolul compartimentării celulei eucariote.

2. Realizează o hartă conceptuală care să prezinte colaborarea dintre organitele celulare pentru realizarea diferitelor funcții celulare (de exemplu, sinteza unui hormon/fagocitoza/diviziunea celulară etc.).

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

**Activitatea de învățare nr. 8**

**Abateri de la legile mendeliene ale eredității**

**Problema:** Cum se explică modificarea raportului de segregare fenotipică din F<sub>2</sub>?

**CS 3.2. Aplicarea unor algoritmi de identificare și rezolvare de probleme**

**Descrierea activității:** elaborarea unor algoritmi pentru rezolvarea unor situații-problemă

**Organizarea activității:** activitate individuală

**Timp de lucru:** 30 min.

**Sarcini de lucru:**

1. Citește cu atenție următorul text: ”Din încrucișarea unui șoarece cu blana de culoare gri (G) cu un șoarece cu blana de culoare albă (g), ambii puri din punct de vedere genetic, în F<sub>1</sub> rezultă șoareci hibridi gri, iar în F<sub>2</sub> se produce segregarea fenotipică în raport de 3:1 și genotipică în raport de 1:2:1, conform legilor lui Mendel”, în timp ce, la încrucișarea unor șoareci cu blana de culoare galbenă, are loc segregarea descendenței în F<sub>1</sub>, în raport fenotipic de 2 șoareci cu blana galbenă : 1 șoarece cu blana de altă culoare. Prin analiza unor femele gestante, s-a constatat că o parte dintre embrionii de culoare galbenă erau neviabili, fiind avortați în cursul dezvoltării embrionare.”

Răspunde la următoarele întrebări:

- a) Care este genotipul șoarecilor genitori gri și albi? Dar al șoarecilor hibridi gri din F<sub>1</sub>?  
 .....  
 b) Completează tabelul de mai jos cu genotipurile șoarecilor din F<sub>2</sub>:

Gameți din F <sub>1</sub>			
	♂	G	a
♀	G		
	a		

- c) Care este genotipul șoarecilor genitori cu blană galbenă? Dar al celor de altă culoare? (se vor folosi notațiile A<sup>y</sup> = blană galbenă și a = altă culoare a blănii).  
 .....  
 d) Care este raportul de segregare genotipică obținut din încrucișarea șoarecilor cu blană galbenă? .....  
 e) Cum explici modificarea raportului mendelian de segregare fenotipică, în cazul încrucișării șoarecilor de culoare galbenă?  
 .....  
 f) Precizează alte două situații/fenomene în care pot apărea abateri de la legile mendeliene.  
 .....  
 .....

**Activitatea de învățare nr. 9**

## Clasificarea organismelor vii

**Problema:** Cum se realizează încadrarea unei viețuitoare într-una dintre categoriile sistematice?

### CS 3.2. Aplicarea unor algoritmi de identificare și rezolvare de probleme

**Descrierea activității:** exerciții de încadrare sistematică a unor plante și animale

**Organizarea activității:** activitate individuală

**Timp de lucru:** 10 min.

**Sarcini de lucru:**

1. *Precizează care sunt principalele criterii care stau la baza clasificării organismelor vii în cele cinci regnuri.*
2. *Analizează o plantă și un animal întâlnite într-un ecosistem terestru din apropierea locuinței tale și încadrează-le după modelul de mai jos, folosind atlase, determinatoare de floră și faună sau diferite aplicații informatice (PlantNet Plant Identification, PlantSnap, app pentru determinarea păsărilor):*

3.

Categorii sistematice	Plantă	Animal
Regnul		
Încrengătura		
Clasa		
Ordinul		
Familia		
Genul		
Specia		

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

### Activitatea de învățare nr. 10

#### Diviziunea celulară

**Problema:** Cum se formează celulele?

### CS 4.1. Utilizarea corectă a terminologiei specifice biologiei în diferite situații de comunicare

**Descrierea activității:** utilizarea eficientă a manualului/ materialului bibliografic/ motoarelor de căutare pe o temă data și prezentarea rezultatelor și a concluziilor documentării în formă scrisă

**Organizarea activității:** activitate individuală

**Timp de lucru:** 20 min.

**Sarcini de lucru:**

1. *Utilizând diferite surse de documentare (manual, resurse din biblioteca școlară, internet), alcătuiește un minieseu cu tema "Diviziunea celulară", după următorul plan:*
  - definiția diviziunii celulare;
  - tipuri de diviziune celulară;
  - caracteristici ale diviziunii mitotice și meiotice, cu evidențierea asemănărilor și deosebirilor între cele două tipuri de diviziune;
  - importanța diviziunii celulare.
2. *Răspunde cu "Adevărat" sau "Fals" la următoarea afirmație și justifică răspunsul dat: "Ciclul celular reprezintă ansamblul transformărilor care au loc din momentul formării unei celule prin diviziune până în momentul finalizării diviziunii acesteia".*

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

**Activitatea de învățare nr. 11**

**Cariotipul uman normal și patologic**

**Problema:** Este posibilă depistarea precoce a bolilor genetice la om?

**CS 5.1. Aplicarea în viața cotidiană a cunoștințelor referitoare la structurile și organismele cu potențial patogen precum și la acțiunea factorilor mutageni**

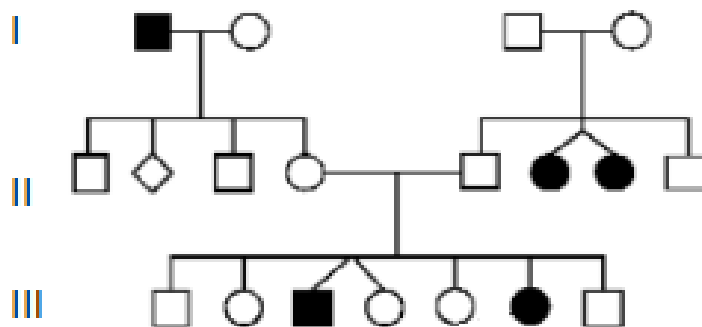
**Descrierea activității:** analiza unui arbore genealogic pentru identificarea modului de transmitere a unei boli ereditare și determinarea oportunității solicitării sfatului genetic

**Organizarea activității:** activitate individuală

**Timp de lucru:** 20 min.

**Sarcini de lucru:**

*Analizează cu atenție arborele genealogic de mai jos, care ilustrează prezența și transmiterea unei boli ereditare, corelează informațiile extrase cu noțiunile teoretice însușite anterior și răspunde la următoarele întrebări:*



- identifică modul de transmitere a bolii, în raport cu distribuția indivizilor afectați în succesiunea generațiilor;
- precizează două caracteristici ale acestui mod de transmitere genetică a bolilor ereditare;
- calculează riscul de recurență pentru fiecare nou-născut de a prezenta gena mutantă;
- numește o boală genetică, care respectă acest mod de transmitere genetică;
- indică trei modalități pentru depistarea precoce a bolilor genetice/ereditare la om;
- argumentează importanța sfatului genetic, în acest caz.

**Activitatea de învățare nr. 12**

**Inginerie genetică și biotehnologii**

**Problema:** De ce sunt utilizate bacteriile în ingineria genetică și în procesele biotehnologice?

**CS 5.3. Argumentarea importanței teoretice și practice a noțiunilor de biodiversitate și de genetică**



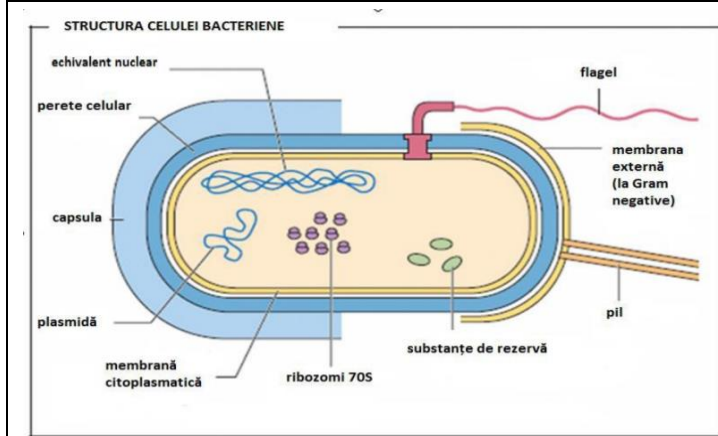
**Descrierea activității:** explicarea creșterii randamentului biotehnologiilor, prin relația factori de mediu – diviziune celulară

**Organizarea activității:** activitate individuală

**Timp de lucru:** 30 min.

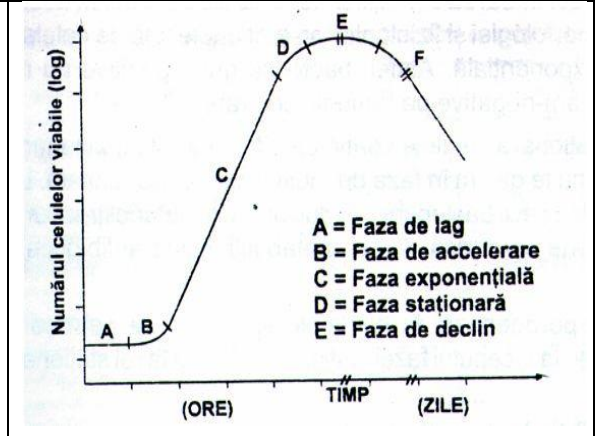
**Sarcini de lucru:**

1. *Observă cu atenție Figura nr.1, care prezintă structura celulei bacteriene. Identifică formele de prezentare a materialului genetic existente în celula bacteriană.*



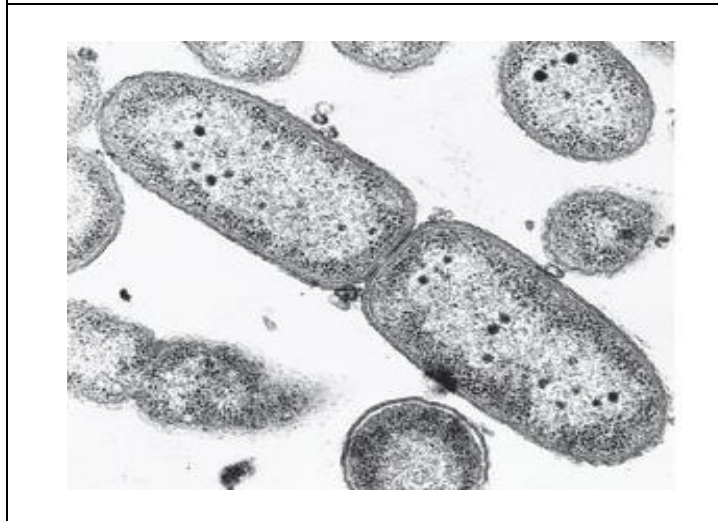
**FIGURA 1. Structura celulei bacteriene**

<https://reader021.docslide.net/reader021/html5/20170826/55cf8f55550346703b9b3fe9/bg1.png>



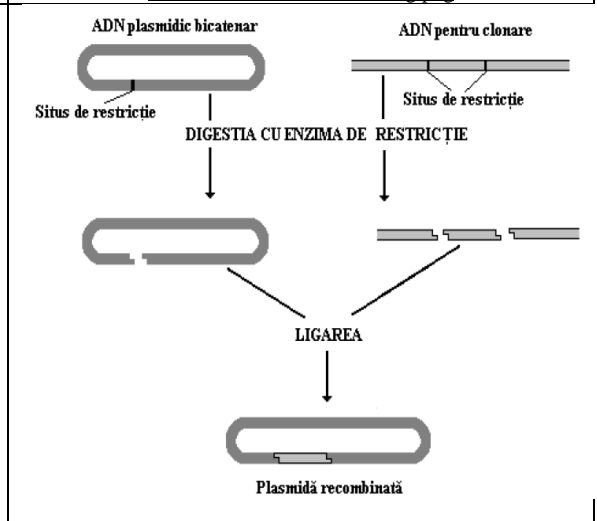
**FIGURA 3. Curba de creștere a unei culturi bacteriene**

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/fc/Curba\\_de\\_cre%C8%99tere.svg/1200px-Curba\\_de\\_cre%C8%99tere.svg.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/fc/Curba_de_cre%C8%99tere.svg/1200px-Curba_de_cre%C8%99tere.svg.png)



**FIGURA 2. Diviziunea directă la bacterii**

<https://www.infoescola.com/wp-content/uploads/2009/11/fissao-binaria.jpg>



**FIGURA 4. Tehnologia ADN recombinant**

<https://anatop.usmf.md/wp-content/blogs.dir/164/files/sites/164/2014/08/LP11-ADN-recombinant.pdf>

2. *Observă cu atenție Figura nr. 2, care prezintă diviziunea unei celule bacteriene. Descrie tipul de diviziune ce caracterizează bacteriile.*
3. *Explică afirmația: "În condiții de mediu optime, o bacterie Gram-pozitivă se poate divide la fiecare 20-30 de minute, iar o bacterie Gram-negativă la fiecare 15-20 de minute, iar după aproximativ 16 ore numărul de celule al unei colonii, care a proliferat dintr-o singură celulă,*



poate atinge 5.000 de milioane” (<https://www.bio-infomedia.ro/articole/microorganisme/bacteriile-structura-clasificare-reproducere>).

4. *Ce concluzii poți formula din analiza graficului din Figura nr. 3?*
5. *Documentează-te și argumentează importanța cunoașterii și controlului factorilor externi care influențează înmulțirea bacteriilor, pentru conservarea alimentelor.*
6. *Explică rolul plasmidelor bacteriene în tehnologia ADN recombinant, pe baza Figurii nr. 4.*
7. *Documentează-te și explică rolul plasmidelor în dobândirea rezistenței la antibiotice a bacteriilor.*
8. *Justifică utilizarea bacteriilor în calitate de celule-gază pentru ADN recombinant și pentru producerea unor substanțe utile economic.*

## **2.2. Recomandări din perspectiva integrării tehnologiilor în procesul de predare/ învățare/evaluare**

### **Instrumente digitale pentru predare-învățare/evaluare, feedback și comunicare**

Formarea/dezvoltarea competențelor specifice disciplinei Biologie poate fi favorizată de integrarea noilor tehnologii în activitățile de predare-învățare-evaluare astfel încât profesorul să valorifice metode și strategii didactice care să permită elevilor să se afle în postura de receptor al lumii vii, dar mai ales în cea de investigator și descoperitor al ei.

În procesul de predare-învățare-evaluare se vor utiliza noile tehnologii comunicaționale și informaționale, **pentru a diversifica și a crește atractivitatea activităților de învățare și de evaluare și de a dezvolta competențele digitale ale elevilor și responsabilitatea în medii online.**

*Instrumentele TIC, soft-ul educațional și platformele online reprezintă oportunități pentru diversificarea activităților de învățare (învățare independentă și învățare prin cooperare, individualizarea învățării, experiment virtual etc), pentru dezvoltarea de instrumente de evaluare/ autoevaluare atractive și pentru analiza rapidă a rezultatelor evaluării, cu impact asupra reglării procesului de predare-învățare-evaluare. Acest lucru este strâns legat de formarea competenței de *utilizare responsabilă a noilor tehnologii comunicaționale și informaționale, a soft-urilor și platformelor educaționale în contexte de învățare formale și informale, precum și a competenței de a elabora proiecte de dezvoltare personală și profesională, valorificând cunoștințele de biologie.**

*Crearea de conținut și de portofolii de învățare, videoclipurile și lecțiile distribuite pe YouTube, aplicațiile de lucru colaborativ online (ex. <https://ro.padlet.com>), site-urile tematice, biblioteca virtuală, laboratorul virtual (ex. <https://eduonline.ro.edu.net>), platformele de comunicare (ZOOM, Google Meet, ADSERVIO, TEAMS etc), *Telescoala* reprezintă modalități eficiente și atractive de îmbogățire a activităților de învățare.*

**Activitățile de învățare pe grupe și cele individuale creează premisele diferențierii parcurșurilor de învățare și ale dezvoltării autonomiei învățării.**

**Evaluarea (inițială, formativă și sumativă) elevilor trebuie realizată în corelație cu competențele specifice, prin probe orale, probe practice, probe scrise, teste online (create/**

administrare cu ajutorul unor aplicații diverse; ex. <https://learningapps.org>, <https://wordwall.net>, <https://kahoot.com>, <https://quizizz.com>, Google Forms), dar și prin metode complementare de evaluare, precum **observarea sistematică a activității și a comportamentului elevului, investigația, proiectul, portofoliul și autoevaluarea**. În evaluare pot fi utilizate toate tipurile de itemi, în raport cu specificul competențelor de evaluat, cu grad diferit de dificultate, în ponderi echilibrate. În cazul evaluării formative, testele online oferă un feedback imediat profesorului și elevilor. Resursele didactice identificate pe internet/ elaborate de profesor sau de elevi și testele online pot fi salvate, încărcate pe platforma școlii și accesate oricând de elevi.

Exemple de aplicații software gratuite sau comerciale (pentru acestea din urmă școala trebuie să plătească licență, dacă nu are), care pot fi utilizate la clasă și care sunt prezentate în *Ghidul metodologic de integrare a Tehnologiei informației și a comunicațiilor (TIC) pentru disciplina Biologie*:

- Software gratuit
  - Program de desenare – Tux Paint

Tux Paint este un program gratuit de desenare destinat copiilor cu vârsta între 3 și 12 ani. Programul combină o interfață ușor de folosit, efecte sonore amuzante și o mascotă care ghidează copiii în timp ce folosesc programul.

La deschiderea programului elevii sunt întâmpinați de o “pânză albă” și instrumente de desenare care le permit să fie creativi.

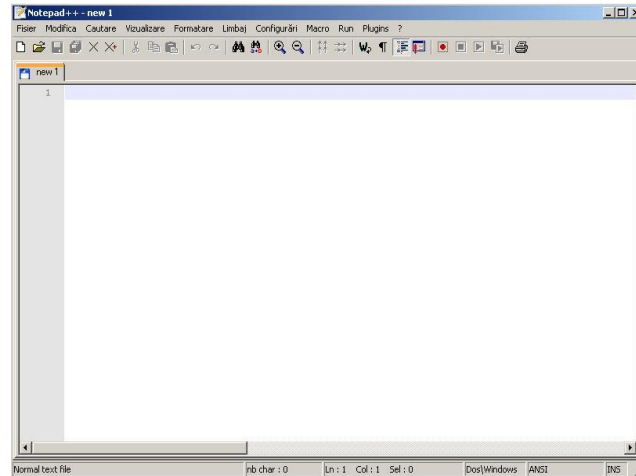


Acest program permite desenarea liberă prin mișcarea mouse-ului, aplicarea unei ștampile cu mascota, trasarea liniilor de diferite forme, trasarea unor forme geometrice predefinite, scrierea textului, anularea operațiilor realizate, ștergerea, listarea desenului realizat. După cum se vede în captura de ecran de mai sus programul este disponibil în limba română. Programul necesită instalare. Îl găsiți aici – <http://tuxpaint.org/download/>.

- Program de editare de text – Notepad++

Notepad++ este un program gratuit de editare de text. Este disponibil în limba română. Bazat pe puternica componenta de editare Scintilla, Notepad ++ este scris în C ++ și folosește Win32 API pur și STL, care asigură o viteză de execuție mai mare și mărimea programului mai mică. Prin optimizarea unui număr de rutine cât mai mare, fără a pierde ușurința în utilizare, Notepad ++ încearcă să reducă emisiile de dioxid de carbon din lume. Când utilizați puterea procesorului mai puțin, PC-ul poate încetini și reduce consumul de energie, rezultând un mediu înconjurător mai curat.

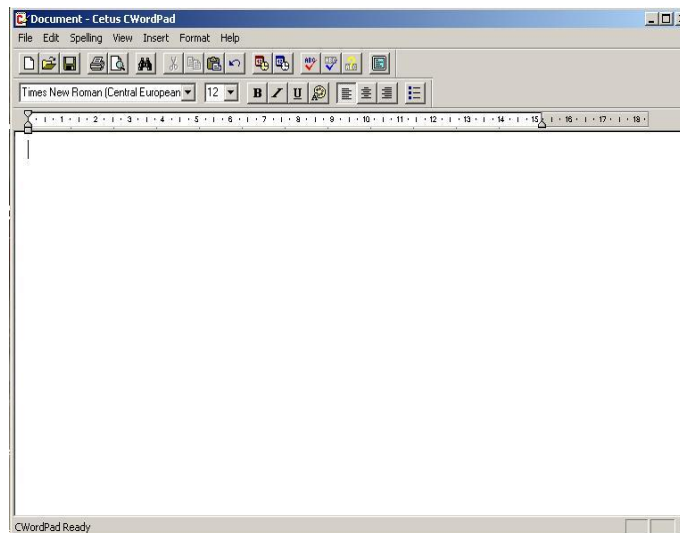
La deschiderea programului elevii sunt întâmpinați de o “foaie albă” pe care pot redacta.



Acest program permite editare de text, fără a permite și formatarea lui. Programul necesită instalare. Îl găsiți aici – <http://notepad-plus-plus.org/download/v5.9.3.html>.

- Program de procesare de text – CWordPad

CwordPad este un program gratuit de procesare de text. Programul nu este disponibil în limba română. La deschiderea lui elevii sunt întâmpinați de o “foaie albă” pe care pot redacta.

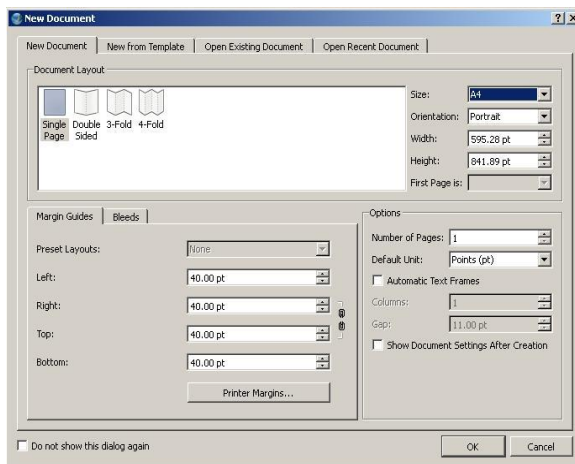


Acest program permite editare de text și formatare la nivel de bază – setarea paginii, modificarea fontului și a mărimii textului, modificarea culorii textului, scrierea textului îngroșat (bold), cursiv (italic), subliniat (underline), folosirea listelor cu marcatori, alinierea textului, indentarea paragrafelor, stabilirea tabulatorilor, inserarea datei și orei, corectarea gramaticală a textului. Programul necesită instalare. Îl găsiți aici – <http://www.cetussoft.com/cwordpad.htm>.

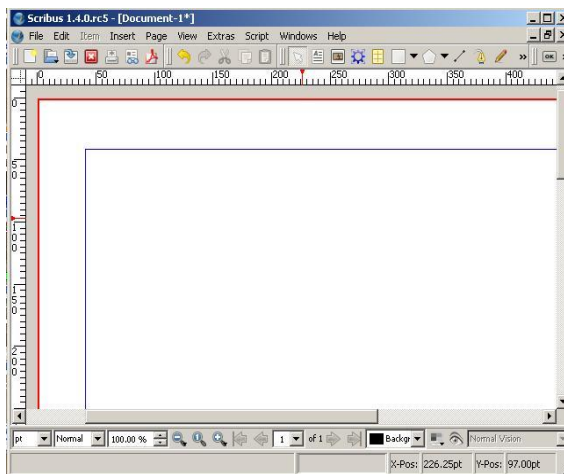
- Program de machetare – Scribus

Scribus este un program gratuit desktop publishing. Flexibilitatea și abilitatea programului de a crea fișiere pentru echipamentele de tipărire profesională, îl face ideal pentru typesetting de ziare mici, broșuri, postere, cărți. Programul nu este disponibil în limba română.

La lansarea în execuție a programului se poate realiza un document nou (New Document), un document pe baza unui șablon (New from Template) sau se poate deschide un document realizat anterior (Open Existing Document).



Acest program permite introducerea și formatarea de text în șablon predefinit, introducerea imaginii în șablon predefinit, apoi dimensionarea și rotirea acesteia. Scribus permite și alte operații, dar cele enumerate mai sus sunt cele studiate de elevi în clasa a V-a la materia TIC.



Programul necesită instalare. Îl găsiți aici – <http://wiki.scribus.net/canvas/Download>.

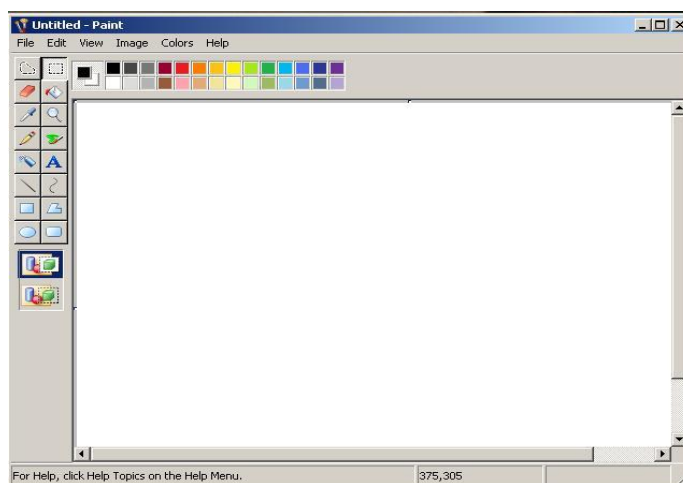
- Software comercial
  - Program de desenare – Paint

Paint este un program de desenare. Face parte dintre accesoriile sistemului de operare Windows. Nu se plătește separat pentru el, dar trebuie plătită licența pentru sistemul de operare.

La deschiderea programului elevii sunt întâmpinați de o „pânză albă” și instrumente de desenare care le permit să fie creativi.

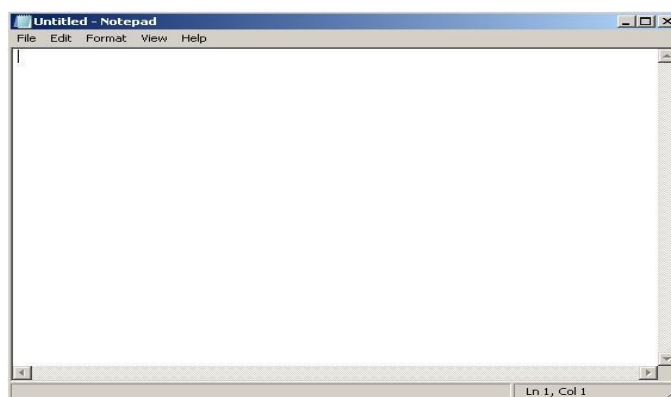
Acest program permite selectarea liberă și predefinită, ștergerea desenului, umplerea unei suprafețe cu culoare, aplicarea unui efect de lupă asupra desenului, desenarea liberă prin mișcarea mouse-ului, desenarea prin mișcarea mouse-ului folosind efect de pensulă, scrierea și formatarea textului, trasarea unor linii drepte și curbe, trasarea unor forme geometrice predefinite.

Programul nu necesită instalare. Îl lansați în execuție fie folosind shortcut-ul de pe desktop, fie urmând calea Start – Programs – Accessories – Paint.



- Program de editare de text – Notepad

Notepad este un program de editare de text. Face parte dintre accesoriile sistemului de operare Windows. Nu se plătește separat pentru el, dar trebuie plătită licența pentru sistemul de operare. La deschiderea programului elevii sunt întâmpinați de o de o “foaie albă” pe care pot redacta.

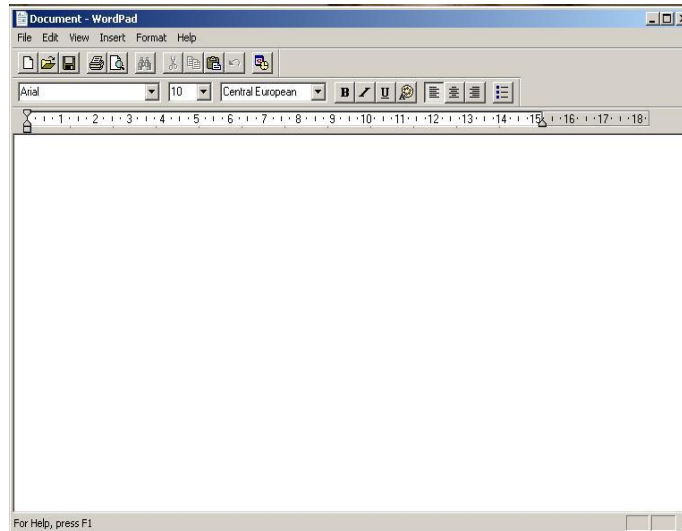


Acest program permite simpla redactare a textului, fără o formatare performantă.

Programul nu necesită instalare. Îl lansați în execuție fie folosind shortcut-ul de pe desktop, fie urmând calea Start – Programs – Accessories – Notepad.

- Program de procesare de text – WordPad

WordPad este un program de procesare de text. Face parte dintre accesoriile sistemului de operare Windows. Nu se plătește separat pentru el, dar trebuie plătită licența pentru sistemul de operare. La deschiderea programului elevii sunt întâmpinați de o “foaie albă” pe care pot redacta.

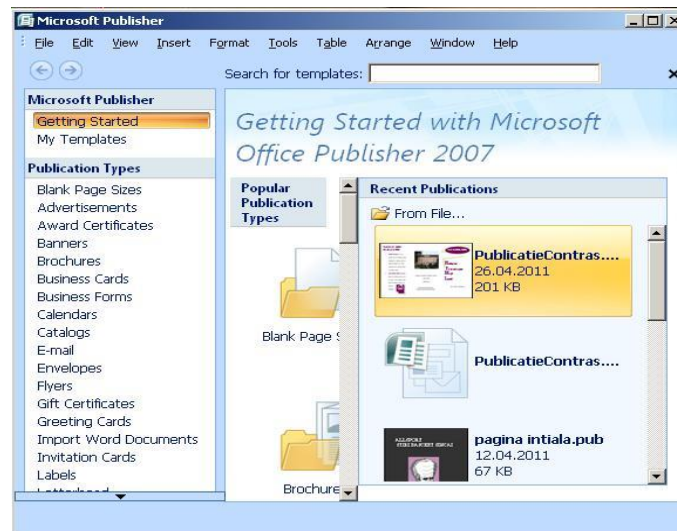


Acest program permite editare de text și formatare la nivel de bază – care a fost amintită în cadrul soft-ului CWordPad.

Programul nu necesită instalare. Îl lansați în execuție fie folosind shortcut-ul de pe desktop, fie urmând calea Start – Programs – Accessories – WordPad.

- Program de machetare – Microsoft Office Publisher, Adobe InDesign

Microsoft Office Publisher este un program de machetare, care face parte din pachetul Microsoft Office. Oferă posibilitatea de realizare a multor tipuri de publicații.



Elevilor li se poate cere introducerea și formatarea de text în șablon predefinit, introducerea imaginii în șablon predefinit, apoi dimensionarea și rotirea acesteia. Programul necesită instalare și trebuie plătită licență.”

Utilizarea TIC în procesul de predare-învățare-evaluare la disciplina Biologie poate pune în valoare metode didactice precum: demonstrația, învățarea prin descoperire, experimentul, algoritmizarea, modelarea etc. și eficientizează procesul de evaluare a ceea ce știe și, mai ales, a ceea ce poate să facă elevul.

## Exemple activități de învățare în care pot fi utilizate noile tehnologii comunicaționale și informaționale

### Activitatea de învățare nr. 1

#### Meioza și recombinarea genetică

**Problema:** Cum contribuie meioza la variabilitatea genotipică și fenotipică a organismelor vii?

#### CS 3.1. Reprezentarea lumii vii pe baza modelelor

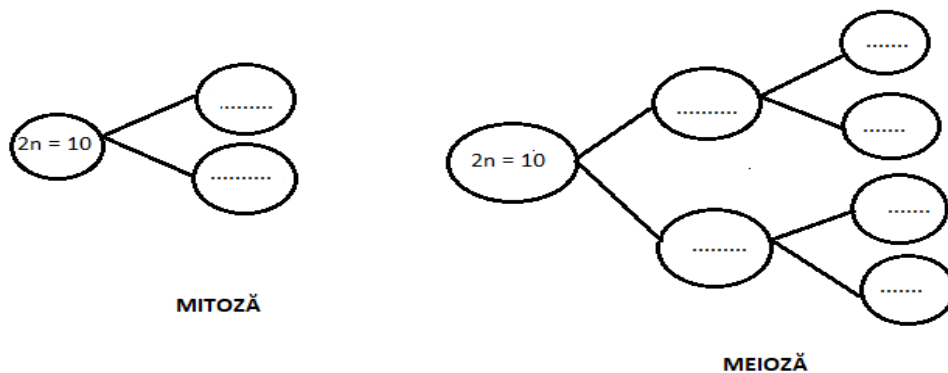
**Descrierea activității:** interpretarea/realizarea unor scheme, diagrame, animații online ale unor procese biologice

**Organizarea activității:** activitate individuală

**Timp de lucru:** 20 min.

#### Sarcini de lucru:

1. Urmărește cu atenție videoclipul didactic, pe care îl poți accesa la adresa: <https://youtu.be/9bJyWvHw2nU>, referitor la simularea procesului de diviziune meiotică.  
Rezolvă următoarele sarcini de lucru:
  - a) Completează diagramele de mai jos, indicând numărul de cromozomi ai celulelor-fiice rezultate din diviziunea mitotică, respectiv din diviziunea meiotică a unei celule-mamă cu  $2n = 10$  cromozomi. Stabilește tipul celulelor rezultate, în funcție de numărul de cromozomi.



b) Reprezintă schematic procesul de crossing-over (simplu) care are loc între doi cromozomi omologi în profaza I a meiozei. Argumentează importanța procesului.

c) Calculează numărul tipurilor de gameți ce se pot forma prin recombinarea genetică intercromozomală în cursul diviziunii meiotice a unei celule-mamă cu  $2n = 10$  cromozomi.

2. Explică de ce gameții se formează prin meioză.

### Activitatea de învățare nr. 2

#### Bolile virale și prevenirea lor prin vaccinare

**Problema:** Cum pot fi prevenite infecțiile virale?

#### CS 4.2. Prezentarea informațiilor folosind diverse metode de comunicare

**Descrierea activității:** utilizarea aplicațiilor informatice pentru lucrul colaborativ (Padlet) pe o temă dată

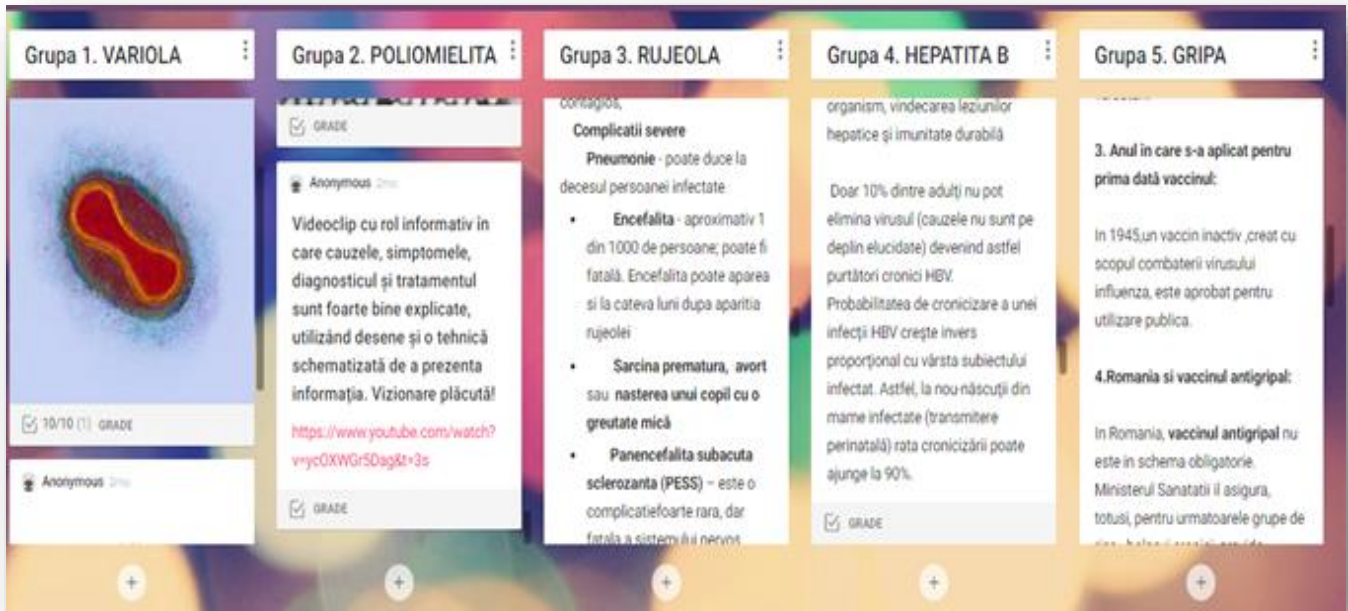
**Organizarea activității:** activitate pe grupe de elevi

**Timp de lucru:** 20 min.

#### Sarcini de lucru:



1. Fiecare grupă de elevi se va documenta cu privire la o boală virală, după următorul plan:
  - tipul de virus implicat în apariția bolii, în funcție de genomul lui;
  - manifestările caracteristice bolii;
  - anul în care s-a utilizat prima dată vaccinul;
  - includerea vaccinului respectiv în schema de vaccinare gratuită din România;
  - impactul vaccinării asupra stării de sănătate a populației.
 și va realiza o prezentare care să conțină text, imagini/videoclipuri, link-uri etc.
2. Fiecare grupă va accesa aplicația online/pagina web Padlet (<https://padlet.com>), va încărca și va prezenta rezultatele și concluziile documentării, ca în modelul de mai jos:



### Activitatea de învățare nr. 3

#### Comparație între caracteristicile virusurilor și ale bacteriilor

**Problema:** De ce virusurile nu sunt considerate organisme vii, iar bacteriile sunt cele mai simple forme de viață?

#### CS 4.2. Prezentarea informațiilor folosind diverse metode de comunicare

**Descrierea activității:** crearea unor resurse de învățare/evaluare referitoare la caracteristici ale virusurilor și bacteriilor

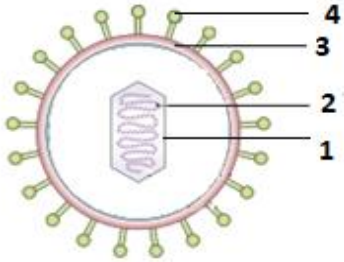
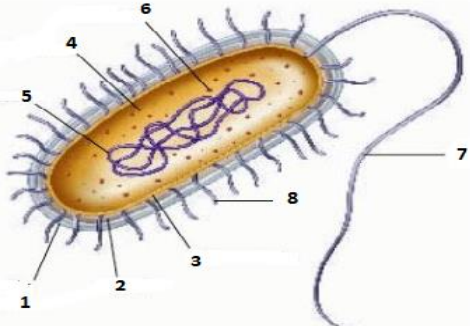
**Organizarea activității:** activitate individuală

**Timp de lucru:** 10 min.

**Sarcini de lucru:**

1. Utilizând informațiile din manualul de biologie, notează în dreptul cifrelor denumirea componentelor din alcătuirea unui virus și respectiv a unei bacterii.



VIRUS	BACTERIE
	
<b>1 - .....; 2 - .....; 3 - .....; 4 - .....</b>	<b>1 - .....; 2 - .....; 3 - .....; 4 - .....; 5 - .....; 6 - .....; 7 - .....; 8 - .....</b>
<a href="https://study.com/cimages/multimages/16/viralstructure.jpg">https://study.com/cimages/multimages/16/viralstructure.j</a> pg (modificat)	<a href="https://www.accessscience.com/media/EST/media/068100FG0010.jpg">https://www.accessscience.com/media/EST/media/068100FG0010.j</a> pg (modificat)

2. Urmărește cu atenție videoclipul didactic intitulat "Viruses vs. bacteria", pe care îl poți accesa la adresa: <https://www.youtube.com/watch?v=mOZDyLtCu5E>. Precizează, pe baza informațiilor din videoclip și a cunoștințelor teoretice însușite anterior, patru criterii pentru a compara virusurile și bacteriile. Pentru fiecare criteriu, stabilește asemănări și/sau deosebiri între virusuri și bacterii și realizează cu acestea un tabel comparativ/ diagramă Venn/ hartă conceptuală etc.

3. Utilizând platforma Wordwall.net (<https://Wordwall.net>) sau alte aplicații, creează o resursă de învățare/ evaluare care să facă referire la caracteristici ale virusurilor și ale bacteriilor, după modelul de mai jos:



0:03

sunt omorâte de antibiotice	hepatită	metabolism	ADN și ARN	nucleoid	libere sau parazite	nu se hrănesc, nu respiră
scarlatină	membrană plasmatică	gripă	capsida	sifilis	nu sunt afectate de antibiotice	parazite
genom	tuberculoza	pojar	rubeolă	holeră	multiplicare	SIDA
ADN sau ARN	tetanos	turbare	autoreproducere	difterie		

Virusuri

Bacterii

Trimite Răspunsurile

4. Distribuie resursa colegilor tăi în vederea accesării și rezolvării ei și interpretează rezultatele obținute.
5. Alcătuieste un minieseu (4-5 fraze) în care să-ți exprimi opinia în legătură cu importanța cunoașterii caracteristicilor virusurilor și bacteriilor.

#### Activitatea de învățare nr. 4

##### Conservarea biodiversității în România

**Problema:** Cui se datorează și cum poate fi menținut în continuare statutul de rezervație a biosferei, sit RAMSAR, sit al Patrimoniului Mondial Natural și Cultural al Deltei Dunării?

##### CS 5.2. Proiectarea unor activități de protejare și conservare a mediului

**Descrierea activității:** documentarea asupra problemelor de mediu specifice Deltei Dunării și identificarea unor soluții de diminuare/eliminare a acestora, pentru dezvoltarea durabilă a Deltei Dunării.

**Organizarea activității:** activitate pe grupe de elevi

**Timp de lucru:** 30 min.

##### Sarcini de lucru:

1. Fiecare grupă de elevi se va documenta și va realiza un poster, care să conțină:
  - o două imagini care să ilustreze diversitatea habitatelor și/sau speciilor de plante și animale din arealul Deltei Dunării;
  - o numele și o scurtă caracterizare pentru o specie de plante și o specie de animale protejate, care trăiesc în Delta Dunării;
  - o două amenințări existente și/sau potențiale asupra biodiversității Deltei Dunării;
  - o numele și o scurtă descriere a unui proiect de monitorizare, protejare și conservare sau de reconstrucție ecologică și dezvoltare durabilă derulat în arealul Deltei Dunării;
  - o două propuneri de măsuri și/sau activități de conservare a biodiversității Deltei Dunării, care să completeze măsurile și activitățile de protejare și de conservare a biodiversității existente în prezent.

2. Fiecare grupă va accesa aplicația online/pagina web Padlet (<https://padlet.com>), va încărca și va prezenta posterul.

### 2.3. Adaptarea demersului didactic la particularitățile elevilor din categoriile cu risc

Activitățile remediale vizează apropierea curriculumului implementat de curriculum intenționat. Concluziile furnizate de evaluarea inițială sunt utilizate pentru stabilirea activităților de învățare remedială.

Pentru optimizarea activităților de remediere/ recuperare trebuie să se aibă în vedere momentul în care acestea sunt planificate și relevanța activităților de învățare în raport cu competențele specifice vizate.

#### Exemple de activități de învățare

##### Activitatea de învățare nr. 1

##### Maladii genetice la om

**Problema** : Pot fi identificate anumite maladii genetice prin analiza cariotipului?

**CS: 2.2. Prelucrarea rezultatelor obținute din investigații și formularea concluziilor**

**CS 4.1. Utilizarea corectă a terminologiei specifice biologiei în diverse situații de comunicare**

**CS 5.1. Aplicarea în viața cotidiană a cunoștințelor referitoare la structurile și organismele cu potențial patogen, precum și la acțiunea factorilor de mediu**

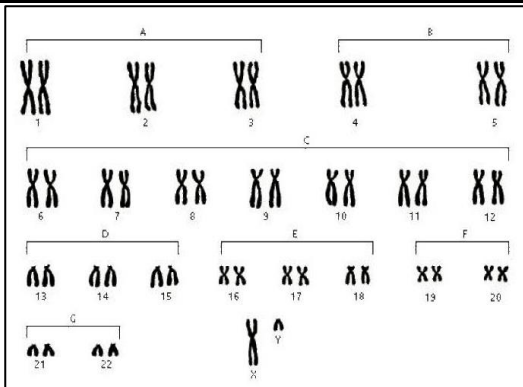
##### Descrierea activității:

- descoperirea mecanismului de apariție a unor celule cu număr anormal de cromozomi, pe baza analizei cariotipului

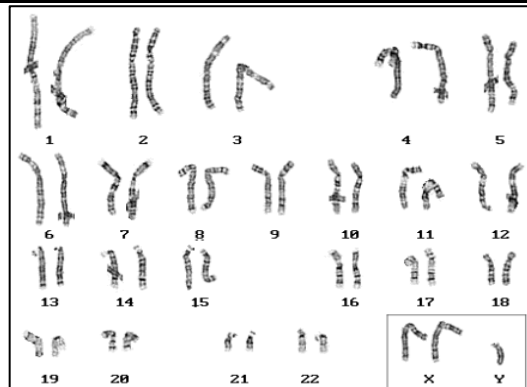
Etape	Organizarea clasei	Desfășurarea activității
Întrebare fundamentală	Activitate frontală	Care sunt cauzele maladiilor genetice întâlnite la om?
Participare	Activitate individuală	<p><b>Sarcini de lucru:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Analizează cu atenție diagramele de mai jos, care ilustrează cariotipul genetic al unor indivizi.</i></li> <li>2. <i>Corelează informațiile extrase cu noțiunile teoretice însușite anterior și răspunde la următoarele întrebări:</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) <i>caracterizează cromozomii din grupa B a cariotipului reprezentat în Figura 1, referindu-te la mărimea acestora, poziția centromerului și prezența unor structuri auxiliare/satelite;</i></li> <li>b) <i>asociază cariotipului reprezentat în Figura 3 cu una dintre noțiunile: normal sau patologic;</i></li> <li>c) <i>identifică, prin comparație cu cariotipul normal, tipul mutațiilor survenite în fiecare cariotip recunoscut ca fiind patologic, reprezentat în figurile de mai jos/prin imaginile de mai jos;</i></li> </ol> </li> </ol>

		<p>d) precizează care dintre maladiile identificate prin analiza cariotipurilor ilustrate în figurile de mai jos, poate afecta indivizi aparținând ambelor sexe;</p> <p>e) descrie trei caracteristici ale unei maladii identificate după analiza cariotipurilor reprezentate în figurile de mai jos;</p> <p>f) explică relația dintre numărul perechii de cromozomi afectate și gravitatea efectelor produse, în cazul maladiilor identificate după analiza cariotipurilor reprezentate în figurile de mai jos;</p> <p>g) argumentează importanța acordării sfaturilor genetice</p>
--	--	--

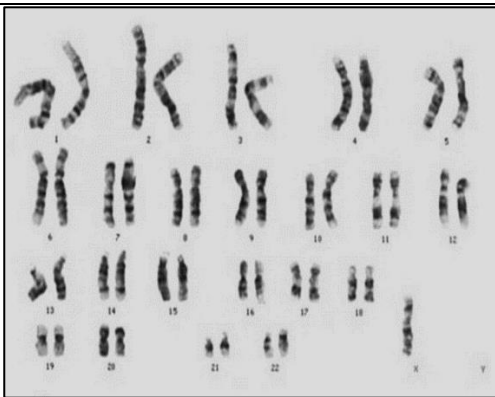
**Fișa de lucru**



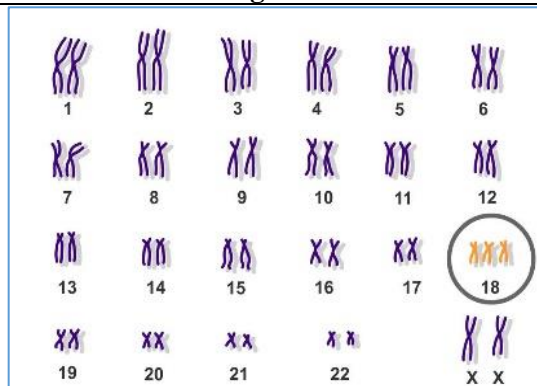
**Figura 1**



**Figura 2**



**Figura 3**



**Figura 4**

Evaluare:

- Observarea sistematică a comportamentului elevilor

**Activitatea de învățare nr. 2**

**Clasificarea viețuitoarelor (animalelor vertebrate)**

**Problema :** Cum se clasifică animalele pe baza caracteristicilor comune și distincte?

**CS: 1.2. Clasificarea indivizilor biologici pe baza caracterelor generale**

**CS 4.1. Utilizarea corectă a terminologiei specifice biologiei în diverse situații de comunicare**

### CS 3.1. Reprezentarea lumii vii pe baza modelelor

#### Descrierea activității:

- extragerea informațiilor din imagini comparative ale reprezentanților grupelor de vertebrate, pentru încadrarea lor într-o anumită categorie sistematică, evidențierea adaptărilor acestora la mediul de viață și a relațiilor filogenetice și structurarea acestora în cadrul fișei de observație.

Etape	Organizarea clasei	Desfășurarea activității
Întrebare fundamentală	Activitate frontală	Cum se clasifică animalele vertebrate?
Participare	Activitate în grup	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se formează 5 grupe de elevi prin extragerea unor bilete de culori diferite: roșie, albastră, verde, mov, galben (pentru fiecare categorie de vertebrate);</li><li>• Reprezentantul fiecărei grupe prezintă coechipierilor fișa de lucru;</li><li>• Fiecare grupă primește spre documentare materiale științifice (text științific – caractere generale ale unei clase de vertebrate, imagini ale unor animale din clase diferite de vertebrate);</li><li>• Fiecare grupă desfășoară următoarele activități de învățare:<ul style="list-style-type: none"><li>- lecturarea textului științific (manual și surse puse la dispoziție de profesor) în scopul realizării unei scheme logice a conținutului;</li><li>-observarea miniplanșelor, pentru identificarea caracteristicilor comune și specifice ale unor reprezentanți ai grupeii de viețuitoare respective;</li><li>- extragerea informațiilor din imagini comparative ale reprezentanților grupelor de vertebrate, pentru evidențierea adaptărilor acestora la mediul de viață și structurarea acestora în cadrul fișei de observație;</li><li>- exerciții de încadrare sistematică a unor specii de animale;</li><li>- realizarea unor scheme ce ilustrează caracterele generale ale unor clase de vertebrate.</li></ul></li></ul> <p>Elevii din celelalte grupe pot pune întrebări și sau pot să își exprime dezacordul în legătură cu cele prezentate argumentând fiecare afirmație.</p>
Concluzii	Activitate frontală	Răspunsul la întrebarea fundamentală
Evaluare: <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Observarea sistematică a comportamentului elevilor</i></li><li>• <i>Interevaluare (Turul galeriilor)</i></li><li>• <i>Joc didactic: „Activity”</i></li></ul>		

#### Fișa de lucru

Resurse:

a. Surse de documentare:

- Atlase zoologice;

- Manualul școlar;

b. Materiale :

- Miniplanșe ce ilustrează reprezentanți ai unor clase diferite de vertebrate, puse la dispoziție de profesor
- Clepsidră;
- Coli de flipchart;
- Carioci;
- Tabelă de scor.

**Utilizând resursele indicate, rezolvați următoarele sarcini de lucru:**

**Etapa 1: Fișa de lucru pentru categoria „Clasa Aves”**

**Sarcini de lucru:**

- Citiți cu atenție textul prezentat și sistematizați conținutul științific sub forma unei hărți conceptuale.

*”Păsările sunt cele mai desăvârșite dintre toate animalele zburătoare. Capacitatea lor de a zbura le-a permis să se răspândească în întreaga lume, adesea în locuri precum insule izolate și Antarctica, unde numeroase alte animale nu pot ajunge. Ca și mamiferele, păsările sunt vertebrate homeoterme (cu temperatura corpului constantă). Totuși, spre deosebire de majoritatea mamiferelor, ele se reproduc depunând ouă. Păsările au mai multe adaptări pentru zbor: aripi, pene, un schelet ușor, dar puternic, și un sistem respirator extrem de eficient.*

*Păsările au evoluat din strămoși asemănători reptilelor, foarte posibil din dinozaurii care trăiau în copaci și se hrăneau cu insecte. Un stil de viață arboricol de vânătoare ar fi putut promova dezvoltarea unor asemenea caracteristici ca ale păsărilor precum ochi mari, picioare cu care apucă și un bot lung care mai târziu a evoluat într-un cioc.*

*Pasărea are mai multe adaptări fizice pentru zbor. Corpul său este scurt, puternic și compact, cu mușchi puternici pentru mișcarea aripilor și picioare robuste pentru a o lansa în aer și amortiza impactul aterizării. Penele sale formează suprafața de zbor; de asemenea, ele oferă protecție și izolație. Scheletul păsării combină o ușurință remarcabilă și rezistență, atribute esențiale unui zbor puternic.*

*Pentru a limita greutatea păsării, un număr de oase sunt foarte mult reduse ca mărime și multe s-au îmbinat formând un schelet rigid fără a fi nevoie de mușchi mari și ligamente pentru a susține oasele laolaltă. Cele mai multe oase ale păsărilor sunt, de asemenea, goale pe dinăuntru, fără măduvă. Pentru a compensa greutatea lor redusă, ele sunt susținute de o rețea de întărituri interne (trabeculi) la punctele de tensiune, oferindu-le o mare rezistență. Mai multe oase, între care humerus, conțin saci de aer, legați la sistemul respirator.*

*Păsările sunt animale active cu un ritm metabolic ridicat. Ele au un sistem respirator eficient care extrage cantități mari de oxigen din aer și un sistem circulator care poate transporta oxigenul rapid prin tot corpul. Absorbția eficientă a oxigenului este necesară pentru ca păsările să rămână active la altitudini mari, unde oxigenul este mai puțin abundent.*

*Deși plămâni sunt mici, ei sunt legați de o serie de saci aerieni întâlniți în tot corpul, care ajută la umflarea și dezumflarea plămânilor. În loc ca aerul să fie inspirat și expirat alternativ, cum se petrece la mamifere, acesta curge într-o singură direcție, în tandem cu acest sistem eficient de extracție a oxigenului, păsările au o inimă mare care pompează într-un ritm relativ rapid”*

*<https://infoanimale.net/despre-pasari/>*

- Selectați din imaginile primite pe cele care ilustrează reprezentanți ai clasei \_\_\_\_\_ ;
- Analizați cu atenție imaginile unor reprezentanți ai grupei respective;

- Stabiliți, pe baza observațiilor, caracteristici ale corpului și adaptări la mediul de viață ale reprezentanților grupei respective;
- Descrieți, pe scurt, modalitatea de înmulțire a reprezentanților grupei;
- Identificați cel puțin două criterii diferite de clasificare a indivizilor din cadrul grupei respective;
- Exemplificați reprezentanți ai grupei identificate.

### **Etapa 2:**

Joc didactic:

Aruncă zarul și îndeplinește sarcina de pe cartonaș corespunzătoare poziției de pe tabla de joc, într-un minut.

- Reprezentanții celorlalte grupe identifică caracteristicile descrise (oral, mimate, desenate) în timpul alocat.

Exemple de sarcini de pe cartonașe;

- **3 puncte** (Fără să folosești noțiunile care definesc conceptul, **vorbește** despre):

- înmulțirea peștilor
- respirația peștilor
- metamorfoza amfibienilor

- **4 puncte** (Fără să folosești indicii scrise sau orale **desenează**):

- o pasăre răpitoare de noapte
- un mamifer acvatic
- o reptilă apodă

- **5 puncte** (Fără să folosești cuvinte, **mimează**):

- adaptarea peștilor la mediul acvatic
- hrănirea crocodililor
- deplasarea struțului

- Sarcina se consideră îndeplinită dacă elevii din celelalte grupe identifică pe baza descrierii orale, schematice sau mimate, conceptele în timp de un minut.

**Concluzia** (răspunsul grupei la întrebarea fundamentală)

### **Activitatea de învățare nr. 3**

#### **Influența factorilor mutageni asupra materialului genetic uman**

**Problema** : Ce mecanisme stau la baza modificărilor survenite în structura și funcția materialului genetic?

**CS: 1.1. Culegerea de date din surse variate de informare/documentare despre organizarea lumii vii**

**CS 4.2. Prezentarea informațiilor folosind diferite metode de comunicare**

**CS 5.1. Aplicarea în viața cotidiană a cunoștințelor referitoare la structurile și organismele cu potențial patogen precum și la acțiunea factorilor mutageni**

**Descrierea activității:**

- înregistrarea sub forma unei hărți conceptuale a informațiilor din diferite surse, referitoare la factorii mutageni și influența lor asupra structurii și funcției materialului genetic.

**Timp de lucru:** 35 minute

Etape	Organizarea	Desfășurarea activității
-------	-------------	--------------------------



	clasei	
Întrebare fundamentală	Activitate frontală	Ce mecanisme stau la baza modificărilor survenite în structura și funcția materialului genetic?
Participare	Activitate individuală	<p>1. Analizează cu atenție materialul despre mutații și factori mutageni disponibil la:  <a href="https://view.livresq.com/view/603e0e96a08ebe000744fcff/">https://view.livresq.com/view/603e0e96a08ebe000744fcff/</a></p> <p>2. Completează, cu noțiunile date, folosind aplicația liveworksheets <a href="https://www.liveworksheets.com/2-z11012731id">https://www.liveworksheets.com/2-z11012731id</a> casetele libere din diagrama/harta conceptuală referitoare la influența factorilor mutageni asupra structurii și funcției materialului genetic.</p> <div style="text-align: center;"> <p>The diagram is a conceptual map. At the top, 'Mutațiile' (Mutations) are produced by various factors: 'Factori artificiali', 'ADN modificat', 'Factori naturali', 'Factori mutageni', 'Factori biologici', 'Factori teratogeni', and 'Factori chimici'. These mutations 'acționează' (act on) 'ADN normal' (normal DNA), 'schimbă' (change) 'Materialul genetic' (genetic material), and 'Produc anomalii în timpul vieții intrauterine' (produce anomalies during intrauterine life). The anomalies lead to 'Recombinare' (recombination). The map also shows that mutations can be produced 'După modul de apariție' (by mode of appearance) into 'Frecvență mică' (low frequency) or 'Frecvență mare' (high frequency). 'După natura lor' (by their nature), they can 'Transformă celule normale' (transform normal cells) or 'Produc anomalii în timpul vieții intrauterine' (produce anomalies during intrauterine life). A list of factors includes: 'Șocuri termice', 'Radiații ultraviolete', 'Radiații X', 'Radiații Gamma', 'Antibiotice', 'Coloranți', 'Aditivi alimentari', 'Cofeină', 'Pesticide', and 'Substanțe din fumul de țigară'.</p> </div>
		<p>3. Realizează un desen, folosind aplicația wordart, în care să incluzi cât cât mai multe cuvinte din harta conceptuală, în tip de 5 minute.</p> <div style="text-align: center;"> <p>The screenshot shows the WordArt application interface. On the left, there is a list of words from the conceptual map, each with a 'Count' and 'Default' settings. The words include: Mutatii, Factori mutageni, Recombinare, Material genetic, Factori naturali, Factori artificiali, Factori teratogeni, Factori fizi, Factori chimici, Factori biologici, ADN modificat, Antibiotice, Radiații ultraviolete, and Virusuri. The main area shows a word cloud where these words are arranged into human-like shapes. The largest words are 'Mutatii', 'Factori mutageni', 'Virusuri', 'Recombinare', and 'Material genetic'. Other visible words include 'Antibiotice', 'Factori chimici', 'Factori biologici', 'Factori teratogeni', 'Factori artificiali', and 'Material genetic'.</p> </div>
Concluzii	Activitate frontală	Răspunsul la întrebarea fundamentală

Evaluare:

- *Observarea sistematică a comportamentului elevilor*
- *Interevaluare*
- *Online: prin rezolvarea de exerciții, (10 noțiuni din lecție), gradul de dificultate mediu, <https://wordwall.net/play/19743/361/404>*

#### Activitatea de învățare nr. 4

#### Importanța ingineriei genetice

**Problema :** Pot fi modificate genele umane?

CS: 2.1. Utilizarea investigației pentru identificarea unor caractere generale ale organismelor și evidențierea componentelor și proceselor celulare

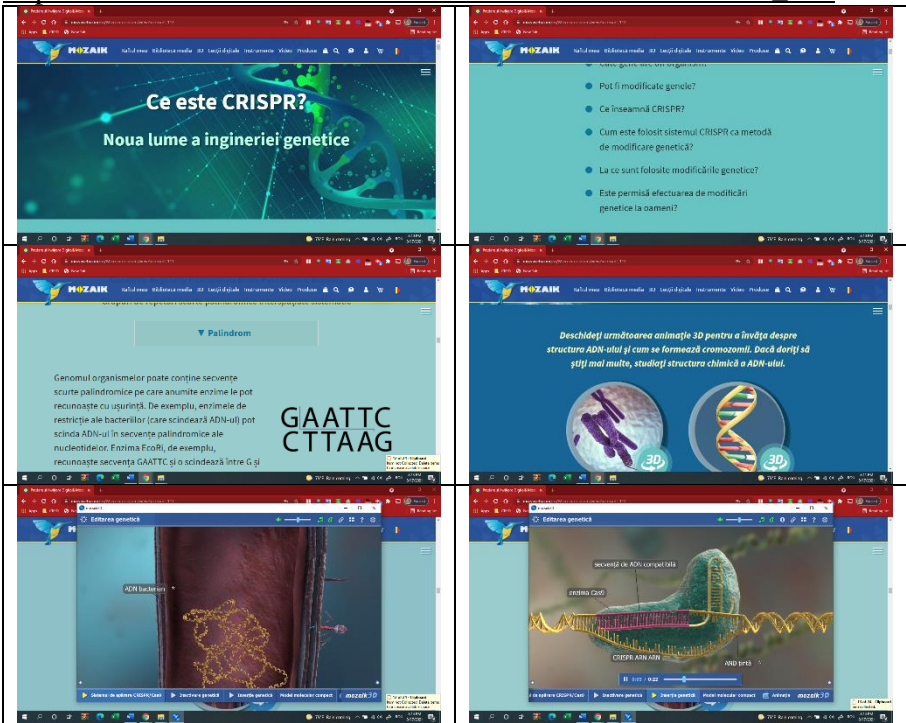
CS 4.2. Prezentarea informațiilor folosind diferite metode de comunicare

CS 5.3. Argumentarea importanței teoretice și practice a noțiunilor de biodiversitate și de genetică

#### Descrierea activității:

- dezbateri pe tema modificării genetice la om prin tehnica CRISPR.

**Timp de lucru:** 35 minute

Etapă	Organizarea clasei	Desfășurarea activității
Întrebare fundamentală	Activitate frontală	Pot fi modificate genele umane?
Participare	Activitate individuală	<p>Cu ajutorul aplicației MOZABOOK, elevii analizează individual materialul propus  <a href="https://www.mozaweb.com/ro/Microcurriculum/view?azon=dl_111">https://www.mozaweb.com/ro/Microcurriculum/view?azon=dl_111</a></p> 
Concluzii	Activitate	În cadrul unor meciuri de debate, elevii din grupe diferite susțin cu

	pe grupe	argumente pro și contra următoarea tematică: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Este etică obținerea „bebelușilor de designer”?</li> <li>- Putem utiliza modificarea genetică pentru a reintroduce în fauna actuală specii dispărute cu mult timp în urmă?</li> </ul>
Evaluare: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Observarea sistematică a comportamentului elevilor</i></li> <li>• <i>Interevaluare</i></li> </ul>		

### Activitatea de învățare nr. 5

#### Mecanismele mutagene și teratogene

**Problema :** Există mutații printre noi?

**CS: 1.1. Culegerea de date din surse variate de informare/documentare despre organizarea lumii Utilizarea investigației pentru identificarea unor caractere generale ale organismelor și evidențierea componentelor și proceselor celulare vii**

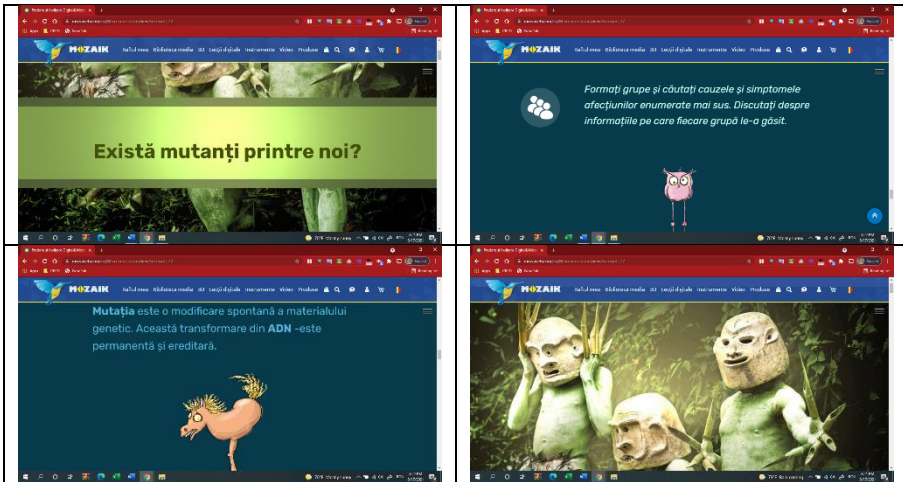
**CS 4.2. Prezentarea informațiilor folosind diferite metode de comunicare**

**CS 5.3. Argumentarea importanței teoretice și practice a noțiunilor de biodiversitate și de genetică**

**Descrierea activității:**

- dezbateri pe tema modificării genetice la om prin tehnica CRISPR.

**Timp de lucru:** 35 minute

Etape	Organizarea clasei	Desfășurarea activității
Întrebare fundamentală	Activitate frontală	Există mutații printre noi?
Participare	Activitate individuală	<p>Cu ajutorul aplicației MOZABOOK, elevii analizează individual materialul propus  <a href="https://www.mozaweb.com/ro/Microcurriculum/view?azon=dl_77">https://www.mozaweb.com/ro/Microcurriculum/view?azon=dl_77</a>  Elevii se organizează în trei grupe. Fiecare grupă trebuie să identifice, cu ajutorul manualului, mecanismul de producere, simptome și ilustrații caracteristice maladiilor induse prin mutații genomice, genice și cromozomale.</p>
	Activitate pe grupe	

Concluzii	Activitate pe grupe	Fiecare grupă va accesa aplicația online/pagina web Padlet ( <a href="https://padlet.com">https://padlet.com</a> ), va încărca și va prezenta rezultatele și concluziile documentării
Evaluare:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Prezentările grupelor</i> (<a href="https://padlet.com">https://padlet.com</a>),</li> <li>• <i>Interevaluare</i></li> </ul>		

## Activitatea de învățare nr. 6

### Componentele celulare cu rol în realizarea procesului de diviziune

**Problema** : Cum se împarte materialul genetic în mod egal în celulele -fiice, în cazul diviziunii indirecte?

**CS: 3.1. Reprezentarea lumii vii pe baza modelelor**

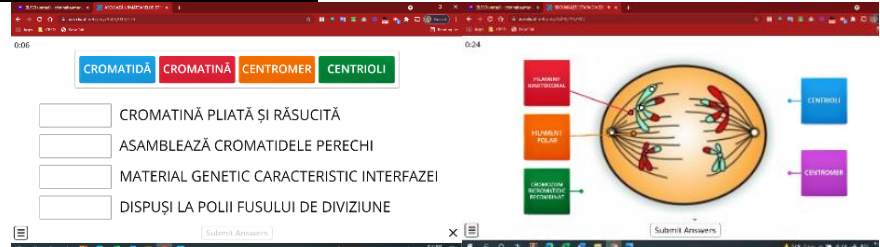
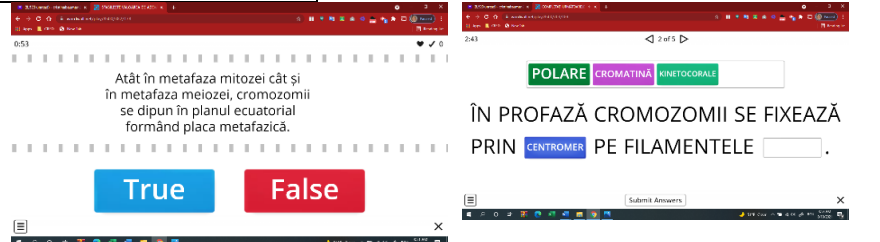
**C 2.1. Utilizarea investigației pentru identificarea unor caractere generale ale organismelor și evidențierea componentelor și proceselor celulare**

**CS 4.2. Prezentarea informațiilor folosind diverse metode de comunicare**

**Descrierea activității:** utilizarea softului educațional pentru studierea procesului de diviziune.

**Timp de lucru:** 35 minute

Etape	Organizarea clasei	Desfășurarea activității
Întrebare fundamentală	Activitate frontală	Cum se împarte materialul genetic în mod egal în celulele -fiice, în cazul diviziunii indirecte?
Participare	Activitate individuală	<p>Cu ajutorul aplicației WORDWALL, elevii recunosc structurile celulare implicate în procesul de diviziune și explică diferite faze de diviziune.</p> <p><b>Sarcinile de lucru:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asociază următoarelor structuri caracteristicile potrivite <a href="https://wordwall.net/play/8500/013/179">https://wordwall.net/play/8500/013/179</a> (Figura 1);</li> <li>2. Stabilește valoarea de adevăr pentru următoarele afirmații <a href="https://wordwall.net/play/8500/382/178">https://wordwall.net/play/8500/382/178</a> (Figura 3);</li> <li>3. Completează următoarele propoziții lacunare <a href="https://wordwall.net/play/8500/703/189">https://wordwall.net/play/8500/703/189</a> (Figura 4);</li> <li>4. Descrie evenimentele caracteristice fiecărei faze de diviziune identificată <a href="https://wordwall.net/resource/8501234">https://wordwall.net/resource/8501234</a> (Figura 5 și Figura 6).</li> </ol>

		
<p>Concluzii</p>	<p>Activitate pe grupe</p>	<p>Stabilirea importanței cariokinezei</p>
<p>Evaluare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Observarea sistematică a activității elevilor</i></li> <li>• <i>Interevaluare</i></li> </ul>		

**SUCCES ÎN ANUL ȘCOLAR 2021-2022!**

## Bibliografie:

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

**Colectivul de autori:**

Traian ȘĂITAN, inspector Ministerul Educației, București

Steluța PARASCHIV, consilier CNPEE, București

Marinela Roxana ROȘESCU, profesor dr. C.N.”Al. Odobescu”, Pitești , jud. Argeș

Daniela PETROV, inspector ISJ Tulcea

Cristina BAUMAN, inspector ISJ Hunedoara

Gina Barac, profesor C.N.B.”George Coșbuc”, București

Adriana Simona POPESCU, inspector ISJ Constanța

Adelhaida KEREKES, inspector ISJ Cluj

Felicia BOAR, profesor L.T. „Onisifor Ghibu”, Cluj-Napoca, jud. Cluj

Valeriu Nicolae CERBU, profesor C. N. „Horea, Cloșca și Crișan”, Alba Iulia, jud. Alba



**Anexa la Reperre metodologice pentru aplicarea curriculumului de biologie la clasa a IX-a, an școlar 2021-2022**

**PROIECTUL UNEI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚARE**

Școala.....

**Clasa/ Nr. Ore/săpt: a IX-a, 2 ore/săpt.**

Săptămâna/anul.....

**Disciplina: BIOLOGIE**

**Unitatea de învățare: Celula – unitatea structurală și funcțională a lumii vii**

**Nr. ore alocate: 16 ore**

<b>Conținuturi</b>	<b>Competențe specifice</b>	<b>Activități de învățare</b>	<b>Resurse</b>	<b>Evaluare</b>
<b>Noțiuni introductive. Teoria celulară</b>	1.3. Identificarea structurilor biologice microscopice în vederea caracterizării lor 3.1. Reprezentarea lumii vii pe baza modelelor	Identificarea componentelor celulare prin observații asupra unor fotografii realizate la microscop, a planșelor sau mulajelor care ilustrează diferite celule procariote, celule eucariote vegetale și animale Notarea într-un tabel sintetic a componentelor celulare comune, respectiv diferențele observate Compararea modelului de organizare a materialului genetic la celulele studiate, pe baza observațiilor și analizelor efectuate Stabilirea principiilor fundamentale ale teoriei celulare, celula reprezentând - unitatea structurală și funcțională a lumii vii	Fotografii microscopice ale diferitelor tipuri de celule Planșe - celula procariotă, eucariotă Mulaj - celula Imagini virtuale ale componentelor celulare, organitelor celulare <i>Organizarea clasei: frontal și pe grupe</i>	Completează o hartă conceptuală pentru sistematizarea cunoștințelor privind tipurile fundamentale de celule, componentele celulare fundamentale  <b>1 oră</b>
<b>Chimia vieții – molecule anorganice/ organice</b>	4.2. Prezentarea informațiilor folosind diverse metode de comunicare 4.1. Utilizarea corectă a terminologiei specifice biologiei în diferite situații de comunicare 1.1. Culegerea de date din surse	Vizionarea unor filme didactice pentru a evidenția principalele elemente chimice din alcătuirea lumii vii și rolul acestora Observarea unor modele structurale ale molecule anorganice și organice Identificarea principalelor diferențe dintre moleculele organice și anorganice: numărul de	Filme didactice, modele structurale ale moleculelor organice și anorganice <i>Organizare frontală</i>	Realizează un referat, utilizând diferite resurse bibliografice cu titlul: ”Rolul apei și a sărurilor minerale în organism”

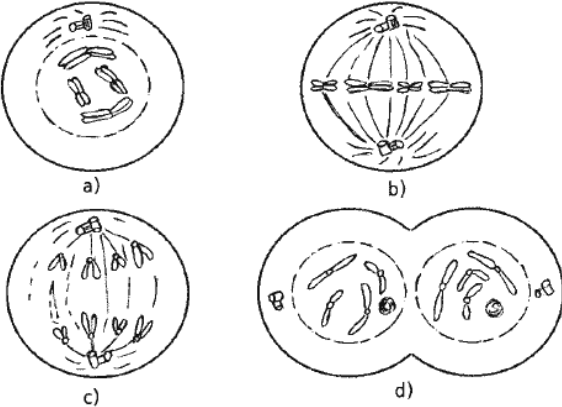
	variate de informare/ documentare despre organizarea lumii vii	atomi, tipul de legături chimice, greutate moleculară Evidențierea proprietăților apei: coeziune, adeziune, capilaritate		<i>1 oră</i>
<b>Glucide, lipide, proteine</b>	1.1.Culegerea de date din surse variate de informare/ documentare despre organizarea lumii vii 4.1.Utilizarea corectă a terminologiei specifice biologiei în diferite situații de comunicare 4.2. Prezentarea informațiilor folosind diverse metode de comunicare	Realizarea unei documentări pentru integrarea pe categorii a datelor selectate după anumite criterii, sisteme sau concepții în scopul înțelegerii rolului substanțelor organice în funcționarea organismelor vii • Prezentarea activității • Rezolvarea sarcinilor din Fișa de lucru • Prezentarea fișei de lucru de către reprezentantul fiecărui grup de elevi ( <i>elevii din celelalte grupe pot pune întrebări și/ sau pot să își exprime dezacordul în legătură cu cele prezentate, argumentând fiecare afirmație</i> ) <b>Fișă de lucru – Anexa 1</b>	<i>Activitate pe grupe de 4-5 elevi</i>	Observarea sistematică a comportamentului elevilor Interevaluare  <i>1 oră</i>
<b>Acizii nucleici</b>	3.2.Aplicarea unor algoritmi de identificare și rezolvare de probleme 3.1.Reprezentarea lumii vii pe baza modelelor 4.1.Utilizarea corectă a terminologiei specifice biologiei în diferite situații de comunicare	Observarea structurii moleculelor și nucleotidelor ADN și ARN Identificarea asemănărilor și deosebirilor de structură a tipurilor de acizi nucleici Evidențierea rolului și organizării moleculelor de ADN cu ajutorul soft-uri educaționale Vizionarea filmelor didactice pentru explicarea proprietăților și funcției ADN-ului Analizarea filmelor didactice pentru a realiza observații comparative asupra tipurilor de ARN Evidențierea rolului ARN în sinteza proteică cu ajutorul soft-urilor și platformelor educaționale	Soft-uri educaționale Videoclipuri Filme didactice Planșe Mulaje ADN, ARN <i>Organizare frontală</i>	Acizii nucleici reprezintă materialul genetic al celulelor. a)Stabilește două deosebiri între moleculele de ADN și ARN; b)Pentru sinteza unei proteine membranare este necesară informația conținută de un fragment de ADN bicatenar, alcătuit din 930 de nucleotide dintre care 220 conțin adenină. Stabilește următoarele: - numărul nucleotidelor cu citozină din fragmentul de ADN bicatenar (scrieți toate etapele necesare

				rezolvării acestei cerințe); -numărul legăturilor duble și al legăturilor triple din fragmentul de ADN bicatenar. Modelarea structurii acizilor nucleici cu ajutorul materialelor naturale sau reciclabile (tema pentru acasă) <i>1 oră</i>
<b>Tipuri fundamentale de celule</b>	1.3. Identificarea structurilor biologice microscopice în vederea caracterizării lor 1.1. Culegerea de date din surse variate de informare/documentare despre organizarea lumii vii 3.1. Reprezentarea lumii vii pe baza modelelor	Realizarea de preparate microscopice proaspete pentru identificarea componentelor celulare Examinarea preparatelor microscopice fixe în vederea identificării și caracterizării diferitelor celule procariote și eucariote Observarea comparativă a componentelor celulare specifice celulelor procariote, protistelor, fungilor, plantelor și animalelor Realizarea unui tabel comparativ pentru sistematizarea caracteristicilor structurale ale celulelor: formă, dimensiune, alcătuire, organizarea materialului genetic	Preparate microscopice fixe/proaspete Material biologic Atlas histologic Planșe Soft-uri educaționale <i>Activitate pe grupe</i>	Observarea sistematică a comportamentului elevilor Interevaluare  <i>1 oră</i>
<b>Membrana celulară</b>	1.3. Identificarea structurilor biologice microscopice în vederea caracterizării lor 2.1. Utilizarea investigației pentru identificarea unor caractere generale ale organismelor și evidențierea componentelor și proceselor celulare 3.1. Reprezentarea lumii vii pe baza modelelor	Analizarea modelului mozaicului fluid cu ajutorul soft-urilor educaționale Identificarea structurii fosfolipidelor și explicarea importanței polarizării moleculelor pentru semipermeabilitatea membranelor celulare Explicarea rolului proteinelor în structura membranelor celulare Interpretarea corelației dintre structura modelului mozaicului fluid și proprietățile membranei celulare: semipermeabilitate și polarizare electrică <b>Fișă de lucru – Anexa 2</b>	Planșe Soft-uri educaționale Filme didactice - videoclipuri Manual Fișă de lucru <i>Organizare frontală</i>	Modelarea structurii fosfolipidelor și a modelului mozaicului fluid din materiale naturale sau reciclabile  <i>1 oră</i>
<b>Citoplasma</b>	1.3. Identificarea structurilor biologice microscopice în	Observarea mulajelor și planșelor cu diferite tipuri de celule	Planșe Soft-uri educaționale	Formulează un mesaj din care să reiasă importanța

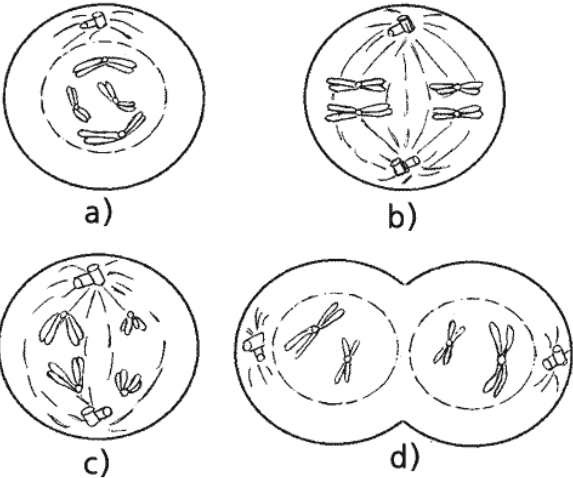
	vederea caracterizării lor 2.1.Utilizarea investigației pentru identificarea unor caractere generale ale organismelor și evidențierea componentelor și proceselor celulare 3.1.Reprezentarea lumii vii pe baza modelelor	Identificarea componentelor citoplasmei: hialoplasma – citoplasma nestructurată și organitele celulare – citoplasma structurată Analizarea componentelor soluțiilor coloidale cu ajutorul soft-urilor educaționale Identificarea componentelor citoscheletului cu ajutorul imaginilor la microscopul electronic Interpretarea corelației dintre structura și rolul citosolului în realizarea proceselor metabolice fundamentale ale celulei	Filme didactice – videoclipuri Manual <i>Organizare frontală</i>	compoziției chimice a citosolului pentru realizarea proceselor vitale la nivelul celulelor  <b><i>1 oră</i></b>
<b>Organite celulare comune</b>	1.3.Identificarea structurilor biologice microscopice în vederea caracterizării lor 3.1.Reprezentarea lumii vii pe baza modelelor 4.2.Prezentarea informațiilor folosind diverse metode de comunicare	Realizarea de preparate microscopice proaspete pentru observarea componentelor celulare, în vederea caracterizării lor Obsevarea structurii microscopice ale organitelor celulare comune Modelarea prin desen a structurii organitelor celulare Explicarea corelației structură – funcție Analiza și interpretarea videoclipurilor didactice pentru a evidenția interrelațiile dintre organitele celulare pentru realizarea proceselor vitale	Preparate microscopice Material biologic Planșe Soft-uri educaționale <i>Activitate individuală</i>	Într-un neuron sunt 1300 mitocondrii, 1 aparat Golgi format din 25 dictiozomi, 31 lizozomi, 60000 de ribozomi și 39 incluziuni ergastice. Stabilește: a) numărul de structuri celulare cu membrane duble; b) numărul de organite celulare care conțin enzime hidrolitice; c) numărul de structuri celulare nedelimitate de membrane.  <b><i>1 oră</i></b>
<b>Organite celulare specifice</b>	1.3.Identificarea structurilor biologice microscopice în vederea caracterizării lor 3.1.Reprezentarea lumii vii pe baza modelelor 2.2.Prelucrarea rezultatelor obținute din investigații și formularea concluziilor	Analizarea componentelor celulare în vederea caracterizării lor cu ajutorul imaginilor microscopice Obsevarea structurii microscopice a organitelor celulare specifice Modelarea prin desen a structurii organitelor celulare Explicarea corelației structură – funcție Analiza și interpretarea videoclipurilor didactice pentru a evidenția interrelațiile dintre organitele	Preparate microscopice Material biologic Planșe Soft-uri educaționale <i>Activitate individuală</i>	Citește cu atenție afirmațiile următoare, numerotate cu litere de la A la D. Dacă apreciezi că afirmația este adevărată, scrie, în spațiul din dreptul literei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciezi că

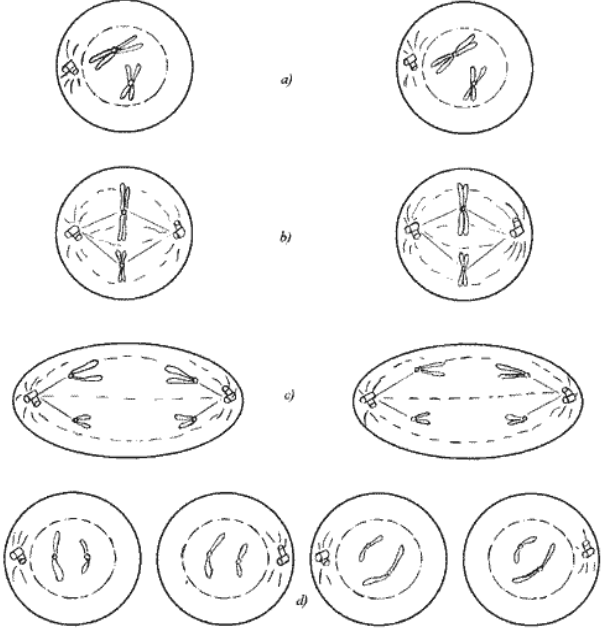
		celulare pentru realizarea proceselor vitale		afirmația este falsă, scrie, în spațiul din dreptul literei corespunzătoare afirmației, litera F și modifică parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată. __A.Mitocondriile are loc în detoxifierea celulară. __B.Miofibrilele au rol de formare a membranelor celulare. __C.Lizozomii au rol în digestia intracelulară. __D.Cloroplastele sunt plastide cu rol în polenizare.  <i>1 oră</i>
<b>Evidențierea la microscop a unor celule și structuri celulare</b>	1.3.Identificarea structurilor biologice microscopice în vederea caracterizării lor 3.1.Reprezentarea lumii vii pe baza modelelor 2.1.Utilizarea investigației pentru identificarea unor caractere generale ale organismelor și evidențierea componentelor și proceselor celulare 2.2.Prelucrarea rezultatelor obținute din investigații și formularea concluziilor	Realizarea de preparate microscopice proaspete pentru observarea componentelor celulare, în vederea caracterizării lor: observarea cloroplastelor de la <i>Elodea sp.</i> , evidențierea mișcării de rotație și de circulație a citoplasmei și cloroplastelor, evidențierea cromoplastelor de la morcov și tomate, evidențierea amiloplastelor la cartof Completarea fișei de lucru, desenarea structurilor observate la microscop, adnotarea pe desen a componentelor structurale caracteristice, formularea concluziilor privind interrelațiile dintre organele celulare în vederea asigurării proceselor biologice vitale	Lucrare practică: Microscope Lame Lamele Preparate microscopice <i>Activitate pe grupe</i>	Observarea sistematică a comportamentului elevilor  Concepe și completează o hartă conceptuală: Organitele celulare – structură și funcții (temă pentru acasă)  <i>1 oră</i>
<b>Nucleul</b>	3.1.Reprezentarea lumii vii pe baza modelelor 4.1.Utilizarea corectă a terminologiei specifice biologiei	Observarea imaginilor microscopice ale nucleului celulelor Caracterizarea structurilor nucleului: membrana nucleară, carioplasma, nucleolii	Mulaje – celula vegetală și animală Planșe Manual	Realizează un eseu de minim 80 cuvinte cu titlul: ” <i>Nucleul – centru de coordonare a activității</i> ”

	<p>în diferite situații de comunicare</p> <p>4.2.Prezentarea informațiilor folosind diverse metode de comunicare</p>	<p>Analizarea comparativă a formei, poziției, mărimii, numărului de nucleu pentru diferite tipuri de celule vegetale și animale cu ajutorul soft-urilor educaționale</p> <p>Observarea organizării firului de cromatină</p> <p>Caracterizarea nucleozomilor și organizării moleculelor de ADN în structura cromozomilor la eucariote</p> <p>Modelarea prin desen a structurii cromozomilor la eucariote</p> <p>Explicarea rolului nucleului în coordonarea activității celulei, sinteza proteinelor și transmiterea caracterelor ereditare</p>	<p>Articole de specialitate</p> <p>Fișe de documentare</p> <p>Soft-uri educaționale</p> <p>Imagini – organizarea cromatinei</p> <p>Cariotipul uman normal</p> <p><i>Organizare frontală</i></p>	<p><b>celulare”.</b></p> <p style="text-align: right;"><b>1 oră</b></p>
<b>Ciclul celular</b>	<p>2.1.Utilizarea investigației pentru identificarea unor caractere generale ale organismelor și evidențierea componentelor și proceselor celulare</p> <p>3.1.Reprezentarea lumii vii pe baza modelelor</p> <p>4.1.Utilizarea corectă a terminologiei specifice biologiei în diferite situații de comunicare</p>	<p>Caracterizarea etapelor ciclului celular</p> <p>Reprezentarea prin desen a fazelor ciclului celular și precizarea succesiunii evenimentelor</p> <p>Identificarea caracteristicilor interfazei</p> <p>Prezentarea și descrierea principalelor procese care au loc în G<sub>1</sub>, S și G<sub>2</sub></p> <p>Precizarea și explicarea replicăției ADN – proces esențial desfășurat în timpul fazei S a ciclului celular</p> <p>Analizarea comparativă a duratei ciclului celular la diferite specii</p>	<p>Manual</p> <p>Lucrări de specialitate</p> <p>Soft-uri educaționale</p> <p>Filme didactice</p>	<p>Realizează un scurt eseu pentru a argumenta importanța replicăției ADN, utilizând informații din diferite surse bibliografice</p> <p style="text-align: right;"><b>1 oră</b></p>
<b>Diviziunea celulară la procariote</b>	<p>2.2.Prelucrarea rezultatelor obținute din investigații și formularea concluziilor</p> <p>3.1.Reprezentarea lumii vii pe baza modelelor</p> <p>3.2.Aplicarea unor algoritmi de identificare și rezolvare de probleme</p>	<p>Analizarea structurii microscopice a celulelor procariote și caracterizarea cromozomului bacterian</p> <p>Vizualizarea videoclipurilor: amitoza prin strangulare, amitoza prin înmugurie de drojdia de bere, amitoza prin formarea unui perete despărțitor</p> <p>Explicarea modalităților de realizare a acestor procese</p> <p>Studierea fișelor documentare și a imaginilor pe baza cărora se schițează în caiet etapele de realizare a diviziunii directe la procariote</p> <p>Precizarea organismelor care se divid prin diviziune directă și rolul lor în echilibrul ecologic, respectiv</p>	<p>Intuitex - diviziunea directă prin strangulare</p> <p>Intuitex - diviziunea directă prin înmugurie la drojdia de bere,</p> <p>Intuitex - amitoza prin formarea unui perete despărțitor și strangulare</p> <p>Manual</p> <p>Fișe de documentare</p>	<p>Într-o cultură bacteriană ritmul de creștere asigurat de resursele de hrană determină diviziunea la un interval de 20 de minute.</p> <p>a. Precizează numărul de celule care rezultă dintr-o celulă mamă într-o oră;</p> <p>b. Stabilește numărul de cromozomi din celule fiice formate.</p>

<p><b>Diviziunea celulară la eucariote. Mitoza</b></p>	<p>1.3. Identificarea structurilor biologice microscopice în vederea caracterizării lor</p> <p>3.1. Reprezentarea lumii vii pe baza modelelor</p> <p>3.2. Aplicarea unor algoritmi de identificare și rezolvare de probleme</p>	<p>în procesele de apărare ale organismelor vii</p> <p><b>Analiza celor 4 faze ale diviziunii mitotice</b></p> <p><i>Diviziunea mitotică în celula animală:</i></p>  <p>a) profaza; b) metafaza; c) anafaza; d) telofaza</p> <p><b>Asociază corespunzător evenimentele precizate cu fazele diviziunii celulare:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- se formează fusul de diviziune</li> <li>- cromatina se spiralizează, individualizând cromozomii</li> <li>- se dezorganizează membrana nucleară și nucleolii</li> <li>- cromozomii se atașează de filamentele fusului de diviziune prin intermediul centromerului</li> <li>- cromozomii sunt cel mai puternic condensați și spiralizați</li> <li>- cromozomii se orientează la ecuatorul celulei formând placa metafazică</li> <li>- cromozomii monocromatidici migreză spre poli celulei</li> <li>- cromozomii se găsesc la jumătatea distanței dintre ecuatorul și poli celulei</li> <li>- se dezorganizează fusul de diviziune</li> </ul>	<p><i>Activitate pe grupe</i></p>	<p><b>1 oră</b></p> <p>La grâu, diviziunea mitotică a unei celule somatice cu <math>2n = 14</math> cromozomi durează 60 de minute, din care 24 minute profaza, 6 minute metafaza și 20 minute telofaza. Stabilește:</p> <p>a. timpul necesar desfășurării tuturor anafazelor din cadrul diviziunilor succesive prin care, pornind de la celula-ou, se obțin 8 celule;</p> <p>b. numărul și tipul cromozomilor din metafază și anafază;</p> <p>c. numărul total de cromozomi din toate celulele care se formează în urma a 4 diviziuni mitotice succesive.</p>
--	---	--	-----------------------------------	---



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- cromatina se despiralizează,</li> <li>- se rezorganizează membrana nucleară și nucleolii</li> </ul>		
		Faza diviziunii mitotice	Evenimente caracteristice	
		Profaza		
		Metafaza		
		Anafaza		
		Telofaza		
				<b>1 oră</b>
<b>Meioza</b>	<p>1.3. Identificarea structurilor biologice microscopice în vederea caracterizării lor</p> <p>3.1. Reprezentarea lumii vii pe baza modelelor</p> <p>3.2. Aplicarea unor algoritmi de identificare și rezolvare de probleme</p>	 <p><i>Meioza I. Etapa reductională:</i>  a) profaza I; b) metafaza I; c) anafaza I; d) telofaza I.</p> <p>Analizarea imaginilor și caracterizarea evenimentelor care au loc în etapa reducțională a meiozei</p>	<i>Activitate pe grupe</i>	<p>În urma fecundației unui ovul cu <math>n = 31</math> cromozomi, de către un spermatozoid cu același număr de cromozomi, rezultă celula-ou, care suferă mitoze succesive. Stabilește următoarele:</p> <p>a) numărul de cromozomi ai celulei-ou și numărul de cromatide din spermatozoidul care a participat la fecundație;</p> <p>b) numărul de cromatide prezente în celula-ou, în profaza primei diviziuni mitotice;</p> <p>c) numărul de celule rezultate după trei diviziuni mitotice succesive ale celulei-ou.</p>
				<b>1 oră</b>

		 <p><i>Meioza II. Etapa ecvatională:</i>  a) profaza II; b) metafaza II; c) anafaza II; d) telofaza II.</p> <p>Observarea caracteristicilor fazelor etapei ecvazionale a meiozei  Realizarea schemei diviziunii meioatice și precizarea caracteristicilor celulelor care se formează în urma diviziunii meiotice  Argumentarea rolului diviziunii meiotice în reproducerea sexuată</p>		
<b>Comparație între mitoză și meioză</b>	3.2 Aplicarea unor algoritmi de identificare și rezolvare de probleme 2.1.Utilizarea investigației pentru identificarea unor caractere generale ale organismelor și evidențierea	Observarea cromozomilor mitotici din celele de ceapă în diferite faze ale diviziunii celulare Compararea imaginilor microscopice cu detalii prezentate în figura din manual care prezintă fazele diviziunii celulare Identificarea numărului de perechi de cromozomi caracteristic pentru <i>Allium cepa</i>	<b>Lucrare practică:</b> Microscopae Lame Lamele Preparate microscopice Fișe de lucru Planșe	<b>Analizează schema spermatogenezei și ovogenezei la om.</b> a) Precizează numărul de celule, respectiv de cromozomi moșteniți, care rezultă în urma diviziunii

	<p>componentelor și proceselor celulare 4.1.Utilizarea corectă a terminologiei specifice biologiei în diferite situații de comunicare</p>	<p>Reprezentarea prin desen a evenimentelor caracteristice pentru fazele diviziunii observate la microscop Observarea cromozomilor meiotici din antere de seară sau grâu Analizarea la microscop a celulei în diferite faze ale diviziunii meiotice Identificarea fazelor meiozei cu ajutorul imaginilor prezentate în lecția anterioară Compararea numărului de celule, respectiv a numărului de cromozomi moșteniți în urma diviziunii mitotice, respectiv meiotice</p>	<p>Imagini microscopice <i>Activitate pe grupe</i></p>	<p>reducăționale a ovocitului primar b) Calculează numărul total de cromozomi din toate celulele fiice rezultate în urma diviziunii meiotice a unui spermatocit primar, precum și numărul de celule rezultate și tipul acestora.</p> <p style="text-align: right;"><i>1 oră</i></p>
--	---	---	--	---

## Fișă de lucru – Anexa 1

### Resurse:

#### a. Surse de documentare:

- Manualul
- Compuși biochimici cu acțiune complexă
- Fișe de documentare pentru substanțele organice
- Lucrări științifice din biblioteca școlii
- Principiile nutriției sănătoase: <https://cursuri-sibiu.ro/general/principiile-nutritiei-sanatoase-si-echilibrate/>
- Biochimia, Ed, Medicală Callisto
- <https://www.nutriscience.ro/piramida-alimentara/>
- Materiale documentare pentru cele trei grupe de substanțe organice, structură și rol
- Articole de specialitate

#### b. Materiale:

- Caiete
- Laptop
- Imagini cu formulele chimice ale diferitelor tipuri de substanțe organice
- Hârtie pentru flipchart
- Creioane, pixuri, lipici

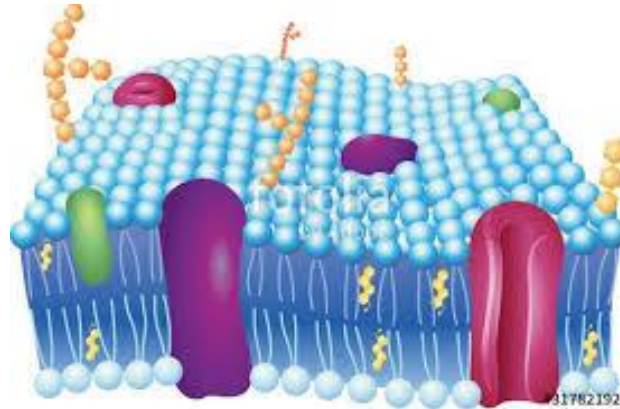
Sarcini de lucru			
Studiază cu atenție materialele bibliografice și fișele de documentare care precizează structura, caracteristicile și rolul substanțelor organice.			
<b>1. În coloana 1 din tabelul următor ai o listă de substanțe organice. Precizează în coloana 2 grupa de substanțe organice din care face parte substanța respectivă.</b>			
Coloana 1	Coloana 2		
	Glucide	Proteine	Lipide
glucoză			
glicerol			
Acizi grași			
Steroli			
Amidon			
Enzime			
Lactoză			
Hemoglobină			
Clorofilă			
Ceruri			

Glicogen			
Trigliceride			
<b>2. Menționează două caracteristici structurale, respectiv două roluri pentru fiecare categorie de substanțe organice.</b>			
<b>Substanțe organce</b>	<b>Caracteristici structurale</b>	<b>Rol</b>	
<b>Glucide</b>			
<b>Lipide</b>			
<b>Proteine</b>			
<b>3. Alege din lista de alimente prezentă în fișele de documentare câte 5 exemple relevante pentru fiecare grupă de substanțe organice.</b>			
<b>Glucide</b>	<b>Lipide</b>	<b>Proteine</b>	
<b>4. Studiază cu atenție piramida alimentelor, propune un meniu echilibrat pentru o zi, știind că adolescenții au un consum energetic zilnic de 2500 kcal, 1 g de lipide furnizează 9,3 kcal, 1 g glucide eliberează 4,3 kcal, iar un gram de proteine 4,3 kcal.</b>			
<b>5. Redactează un text de minimum 80 de cuvinte, în care să argumentezi importanța substanțelor organice pentru funcționarea organismului uman.</b>			

## Fișă de lucru – Anexa 2

### Membrana celulară. Transportul prin membrane

1. Analizează imaginea și adnotează structurile caracteristice modelului mozaicului fluid:



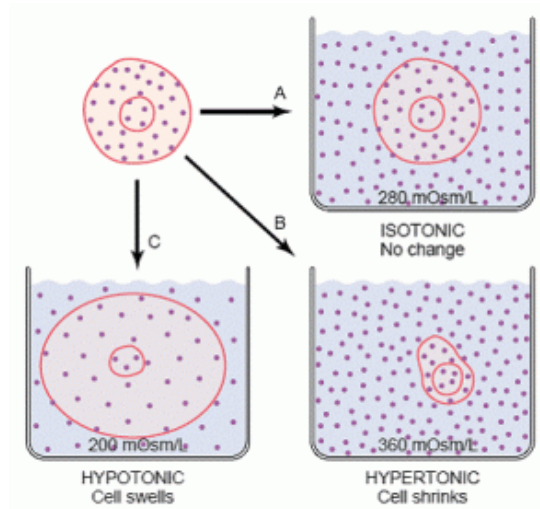
2. Transportul prin membrană se realizează prin două mecanisme importante: transport pasiv și transport activ.

Analizează cele două videoclipuri și completează observațiile în tabel.

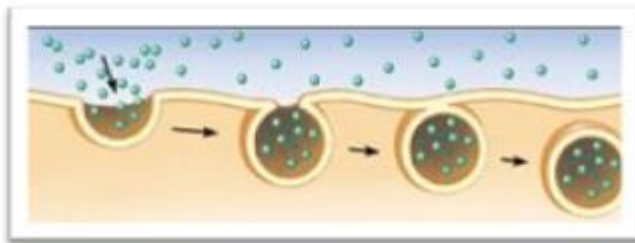
- videoclipul: La perméabilité de la membrane plasmique - <https://www.youtube.com/watch?v=RLTArCpCybU>
- Pompa de Na<sup>+</sup> - K<sup>+</sup> - <https://www.youtube.com/watch?v=CqL61ID4zas>

Caracteristici	Transport pasiv		Transport activ
	Difuziune	Difuziune facilitată	Pompele ionice – proteine transportoare
Consum de energie			
Necesită prezența proteinelor transportoare			
Sensul de transport al substanțelor în funcție de concentrația acestora			
Exemple de substanțe care sunt transportate prin acest mecanism			

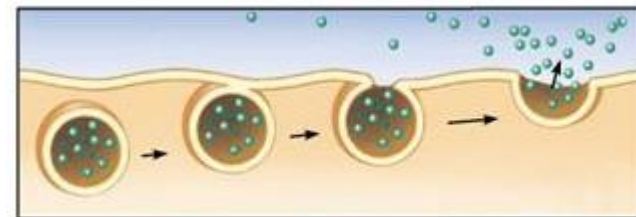
3. Analizează cele 3 ipostaze în care a fost plasată celula în imaginea alăturată.



- Adnotează pe schemă sensul de deplasare a moleculelor de apă și explică modificările suferite de celulă.
  - Interpretează corelația dintre valoarea presiunii osmotice a mediului și sensul osmozei.
  - Stabilește necesitatea consumului de ATP pentru realizarea procesului.
4. Transportul macromoleculilor prin membrana celulară se realizează cu consum de energie prin procesele de citoză cu ajutorul veziculelor: introducerea substanțelor - endocitoză; eliminarea substanțelor – exocitoză.



A



B

- Recunoaște procesele ilustrate în imaginile A și B;
- Explică rolul acestui proces în mecanismele de apărare a organismului uman.