

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII

Teodora BADEA • Nicoleta-Adriana GEAMĂNĂ

BIOLOGIE

Manual pentru clasa a VIII-a



**Acest manual este proprietatea
Ministerului Educației și Cercetării.**

Acest proiect de manual școlar este realizat în conformitate cu
Programa școlară aprobată prin Ordinul ministrului educației naționale
nr. 3393/28.02.2017.

119 – număr unic de telefon la nivel național
pentru cazurile de abuz împotriva copiilor

116.111 – număr de asistență pentru copii, în conformitate
cu Legea nr. 272/2004 privind protecția și promovarea drepturilor
copilului, republicată, cu modificările și completările ulterioare.

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII

Teodora BADEA • Nicoleta-Adriana GEAMĂNĂ

BIOLOGIE

Manual pentru clasa a VIII-a



AROBS
Transilvania Software

Manualul a fost aprobat prin Ordinul ministrului educației nr. .../...

Manualul este distribuit elevilor în mod gratuit, atât în format tipărit, cât și în format digital.

Inspectoratul Școlar

Școala/Colegiul/Liceul

ACEST MANUAL A FOST FOLOSIT:

Anul	Numele elevului	Clasa	Anul școlar	Aspectul manualului*			
				format tipărit		format digital	
				la primire	la predare	la primire	la predare
1							
2							
3							
4							

Pentru precizarea aspectului se va folosi unul dintre următorii termeni: *nou, bun, îngrijit, neîngrijit, deteriorat*.

- Cadrele didactice vor verifica dacă informațiile înscrise în tabelul de mai sus sunt corecte.
- Elevii nu vor face niciun fel de însemnări pe manual.

Referenți: Conf. univ. dr. Irina Gheorghe-Barbu, Facultatea de Biologie, Universitatea București
Prof. gr. I Daniela Crăciun, Școala Gimnazială nr. 189, București

Redactare: Iuliana Voicu
DTP și copertă: Carmen Diana Mateescu
Corectură: Eugenia Oprea
Ilustrații: Iulian Bogaciev, shutterstock.com
Regie animații: Sorin Marinescu
Voce: Oana Cosma
Activități digitale interactive: AROBS Transilvania Software

ISBN 978-606-009-685-6

Copyright © 2025 Aramis Print s.r.l. toate drepturile rezervate

Aramis Print s.r.l. • Redacția și sediul social: Bdul Metalurgiei nr. 46-56, cod 041833, sector 4, București, O.P. 82 – C.P. 38

Tel.: 021.461.08.08/10/12; fax: 021.461.08.09;

Departamentul desfacere: tel.: 021.461.08.08/10/12; fax: 021.461.08.09;

e-mail: desfacere@edituraaramis.ro

www.edituraaramis.ro

www.librariaaramis.ro

Dragi elevi,

Încă un an, încă un „pas” și veți deveni liceeni!

La acest succes a contribuit din plin și biologia, știința vieții, cea care v-a ajutat să vă descoperiți și să vă înțelegeți corpul și mintea, să conștientizați faptul că faceți parte dintr-un întreg numit *natură*.

Primii pași din clasa a V-a i-ați făcut în mediul apropiat al școlii sau al locuinței voastre, unde ați explorat ecosistemul. Ați pătruns apoi în laboratorul de biologie, unde ați făcut cunoștință cu instrumentele și metodele de lucru adecvate studiului acestei discipline. Utilizarea microscopului școlar a fost pentru mulți dintre voi un adevărat eveniment: ați descoperit că există și o lume invizibilă cu ochiul liber, în jurul vostru. Activitățile de învățare v-au ajutat, de asemenea, să descoperiți complexitatea organismului uman din punct de vedere structural și funcțional, dar și complexitatea altor organisme vii.

În clasa a VIII-a veți pătrunde în „tainele” celulei, în care se află „mesajele” primite de la părinți, mesaje care sunt codificate în baza materială a tot ceea ce înseamnă alcătuirea și funcționarea voastră. În prima unitate a acestui manual – *Noțiuni generale privind ereditatea și variabilitatea la om* –, veți descoperi că acele componente din celulă care sunt purtătoare de mesaje pot fi influențate de factori din mediu și/sau de anumite comportamente care pot declanșa boli.

În cea de-a doua unitate – *Evoluționism* – veți afla că oamenii sunt ființe care au evoluat de-a lungul unui proces lent, în relație permanentă cu mediul, detașându-se la un moment dat în cadrul lumii vii prin gândire, limbaj, conștiință, creativitate, emoții, sentimente. În comparație cu alte viețuitoare, omul este orientat spre dezvoltarea sa și a societății. El consumă resurse și lasă amprente care rămân, de multe ori, definitiv în mediu.

Activitățile propuse în unitatea *Sănătatea omului și a mediului* sunt menite să vă dezvolte capacitatea de a rezolva situații-problemă din lumea vie, să încurajeze participarea voastră activă la acțiuni de conservare și ocrotire a mediului, pledând pentru adoptarea unui stil de viață sănătos, atenți la consecințele pe care propriul comportament le poate avea asupra mediului.

Autoarele



Manualul cuprinde:

- varianta tipărită, realizată într-un volum imprimat;
- varianta digitală, similară cu cea tipărită, având în plus peste 100 de AMII-uri (activități multimedia interactive de învățare), cu rolul de a spori valoarea cognitivă.

Activitățile multimedia interactive de învățare sunt de trei feluri și sunt simbolizate pe parcursul manualului astfel:



AMII static, de observare dirijată a unei imagini semnificative



Activitate interactivă, de tip exercițiu sau joc, în urma căreia elevul are feedback imediat.

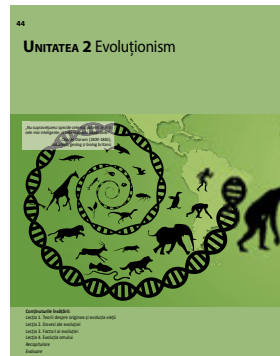


Activitate animată, filmuleț sau scurtă animație

În debutul versiunii digitale a manualului, sunt prezente instrucțiuni detaliate cu privire la structura meniului și la modul de navigare.

Ce propune acest manual?

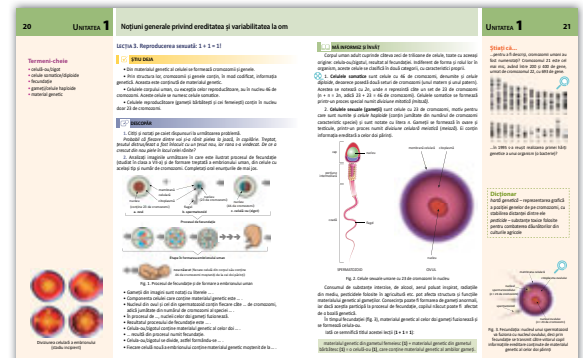
Manualul vine în sprijinul elevului și îi oferă acestuia repere conceptuale și metodologice, în scopul dezvoltării unor atitudini, precum curiozitatea și dorința de a-și pune întrebări, spiritul de observație și receptivitatea, spiritul de investigație, interpretarea critică a faptelor observate, dorința de a împărtăși experiențe proprii și de a facilita învățarea altora, flexibilitatea în aplicarea cunoștințelor dobândite în viața cotidiană.



Paginile de prezentare ale celor trei unități de învățare



Structura unității de învățare



Titlul lecției; prezentarea didactică a conținutului învățării, materiale ilustrative și demonstrative

Structura lecției**ȘTIU DEJA**

Presupune recapitularea unor noțiuni pe care elevii le-au studiat în anii școlari anteriori.

DESCOPĂR

Introduce treptat concepte din noua lecție prin rezolvarea unor sarcini de lucru.

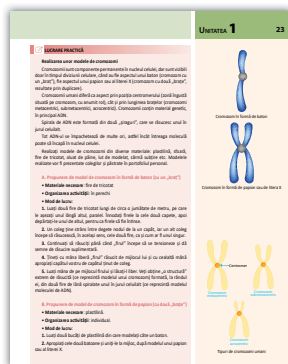
MĂ INFORMEZ ȘI ÎNVĂȚ

Dezvoltă și explică conceptele descoperite de elevi la secvența anterioară.

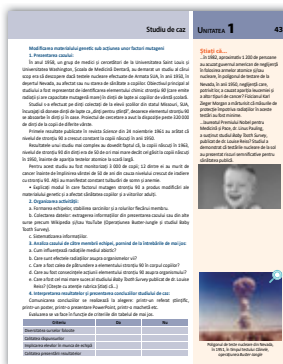
De asemenea, manualul își propune formarea unor valori, precum respectul față de adevărul științific și față de orice formă de viață, cooperarea, toleranța față de opiniile altora, grija față de sănătatea proprie și a mediului înconjurător.

Conținuturile sunt structurate în trei unități de învățare:

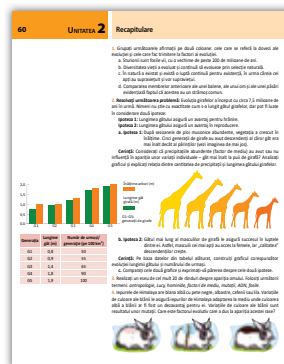
1. Noțiuni generale privind ereditatea și variabilitatea la om
2. Evoluționism
3. Sănătatea omului și a mediului



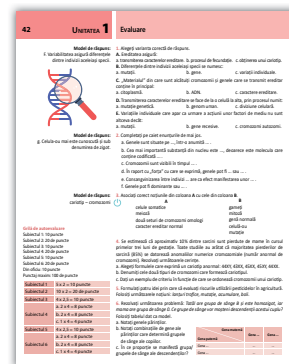
Lucrare practică



Studiu de caz



Recapitulare

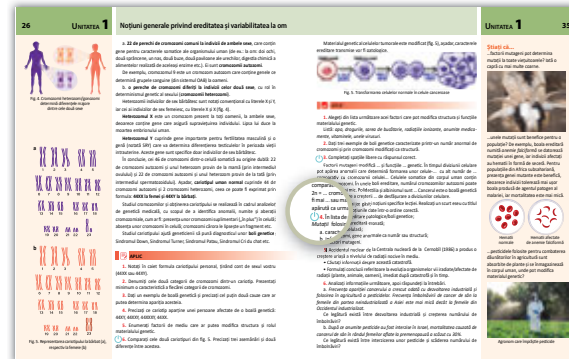
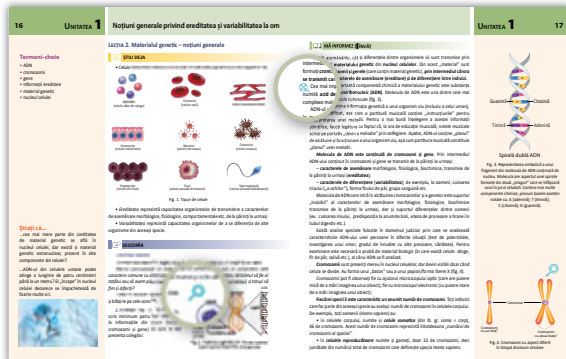


Evaluare

AMII static:
imagine, desen, schemă

AMII animat:
filmulețe sau animații

AMII interactiv:
exerciții sau jocuri cu feedback imediat



APLIC

Conține sarcini de lucru cât mai variate, care susțin sistematizarea cunoștințelor dobândite în secvențele anterioare.

PORTOFOLIU

Este o metodă alternativă de evaluare, ce presupune utilizarea a numeroase surse de informare în scopul rezolvării sarcinii de lucru.

ȘTIAȚI CĂ...

Oferă informații interesante și captivante cu privire la plante, animale, oameni de știință, fenomene care se petrec în natură.

CUPRINS

Cuvânt-înainte	3
Recapitulare inițială	8
UNITATEA 1. NOȚIUNI GENERALE PRIVIND EREDITATEA ȘI VARIABILITATEA LA OM	10
Lecția 1. Ereditatea și variabilitatea	12
Lecția 2. Materialul genetic – noțiuni generale	16
Lecția 3. Reproducerea sexuată: $1 + 1 = 1!$	20
Lucrare practică: Realizarea unor modele de cromozomi	23
Lecția 4. Cariotipul uman	24
Lucrare practică: Analiză de cariotip uman patologic	27
Lecția 5. Transmiterea materialului genetic: caractere dominante și caractere recesive	28
Lucrare practică: Învățăm să rezolvăm probleme de genetică	30
Lecția 6. Transmiterea ereditară a unor caractere normale și patologice. Factori mutageni	32
Lecția 7. Transmiterea materialului genetic: consecințele consangvinizării la om și la animale. Pedigriul	36
Lucrare practică: Analiză de pedigriuri	38
Recapitulare	40
Evaluare	42
Studiu de caz: Modificarea materialului genetic sub acțiunea unor factori mutageni	43
UNITATEA 2. EVOLUȚIONISM	44
Lecția 1. Teorii despre originea și evoluția vieții	46
Lucrare practică: Concurs de scenarii pe tema evoluției	49
Lecția 2. Dovezi ale evoluției (directe și indirecte)	50
Lecția 3. Factori ai evoluției (ereditatea, variabilitatea, suprapopulația, lupta pentru existență, selecția naturală)	54
Lecția 4. Evoluția omului	56
Recapitulare	60
Evaluare	61
Studiu de caz: Evoluția șopârlelor din specia <i>Podarcis sicula</i>	61
UNITATEA 3. SĂNĂTATEA OMULUI ȘI A MEDIULUI	62
Lecția 1. Calitatea apei	64
Lucrare practică: Investigarea ecosistemelor antropizate – analize fizico-chimice asupra unor probe de apă	68
Lecția 2. Calitatea aerului	70
Lecția 3. Calitatea solului	74
Lucrare practică: Proiect privind colectarea selectivă a deșeurilor	78
Lecția 4. Amprenta ecologică	80
Lecția 5. Boli influențate de factori de mediu. Alergii, astm	82
Lecția 6. Boli influențate de propriul comportament. Boli nutriționale	84
Lucrare practică: Dezvoltarea unui stil de viață sănătos	86
Lecția 7. Boli influențate de factori de mediu și de propriul comportament. Cancerul	88
Lecția 8. Omul și tehnologia: avantaje și riscuri	90
Lecția 9. Resurse energetice ale planetei	92
Lucrare practică: Proiect de mediu: reducerea consumului de energie și apă	96
Lecția 10. Importanța păstrării biodiversității	98
Lecția 11. Dezvoltarea durabilă	102
Recapitulare	104
Evaluare	106
Studiu de caz: Alimentația copiilor și adolescenților	107
Recapitulare finală	108
Evaluare finală	110
Anexă: Chestionar pentru calcularea amprentei ecologice	111
Răspunsuri (Autoevaluare)	112

COMPETENȚE GENERALE ȘI SPECIFICE

Competențe generale

1. Explorarea sistemelor biologice, a proceselor și a fenomenelor, cu instrumente și metode științifice
2. Comunicarea adecvată în diferite contexte științifice și sociale
3. Rezolvarea unor situații-problemă din lumea vie, pe baza gândirii logice și a creativității
4. Manifestarea unui stil de viață sănătos într-un mediu natural propice vieții

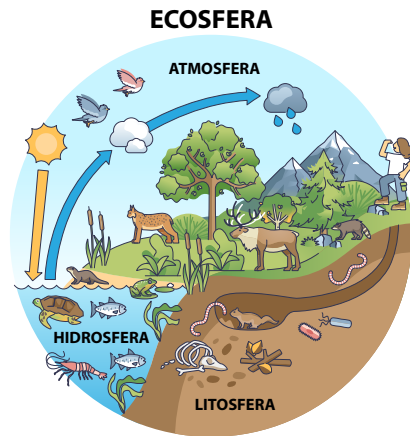
Competențe specifice

- 1.1. Analiza critică a informațiilor extrase din texte, filme, tabele, desene, scheme, grafice, diagrame, utilizate ca surse de informare
- 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
- 2.2. Susținerea argumentată a punctului de vedere, utilizând adecvat terminologia specifică biologiei
- 3.1. Rezolvarea unor situații-problemă utilizând argumente și modele adecvate
- 3.2. Identificarea de soluții noi/alternative pentru rezolvarea unor situații-problemă
- 4.1. Participarea activă la acțiuni de conservare și ocrotire a mediului înconjurător, de adoptare a unui stil de viață sănătos
- 4.2. Evaluarea consecințelor propriului comportament asupra sănătății proprii și a stării mediului

Lucrări practice

- Realizarea unor modele de cromozomi
- Analiză de cariotip uman patologic
- Învățăm să rezolvăm probleme de genetică
- Analiză de pedigriuri
- Concurs de scenarii pe tema *evoluției*
- Investigarea ecosistemelor antropizate – analize fizico-chimice asupra unor probe de apă
- Proiect privind colectarea selectivă a deșeurilor
- Dezvoltarea unui stil de viață sănătos
- Proiect de mediu: *Reducerea consumului de energie și apă*





Să ne amintim câteva noțiuni generale de ecologie.

1. Transcrieți și completați enunțurile cu informațiile corecte.

- Mediile de viață pot fi acvatice sau ...
- Mediile acvatice conțin în principal apă. În apă trăiesc, de exemplu plante, ... și microorganisme. Caracteristicile apei influențează viața ... acvatice.
- În mediul terestru predomină componente solide: pământ, ...
- Ecosistemul reprezintă unitatea de organizare și funcționare a ecosferei. Ecosistemul este alcătuit din elemente care reprezintă suportul vieții: apa, aerul, lumina, substratul solid, altitudinea, curenții de aer etc. Aceste elemente formează componenta numită Cea de-a doua componentă a ... este biocenoza, formată din totalitatea organismelor vii: microorganisme, protiste, fungi, ..., animale și Între aceste organisme se manifestă relații de hrănire, de apărare, de ...
- Pădurea este un ecosistem Biocenoza pădurii cuprinde în principal ...

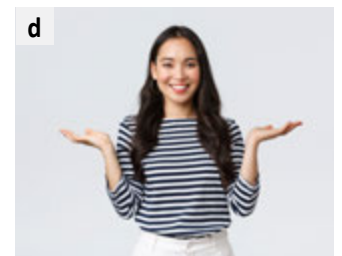
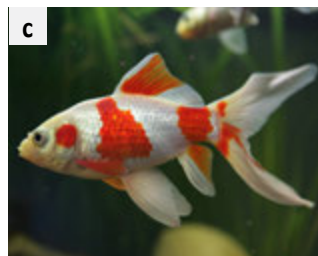
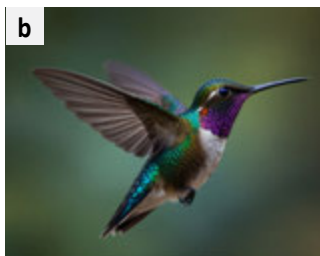
2. Priviți cu atenție imaginile de mai jos și răspundeți la cerințe.

- Identificați ecosistemele terestre.
- Identificați ecosistemele naturale.
- În care dintre imagini este ilustrat un ecosistem artificial?
- Denumiți trei organisme vii ilustrate în imagini.
- Dați trei exemple de relații existente între organismele care trăiesc în pădure.
- Care sunt efectele acțiunilor umane asupra pădurii?



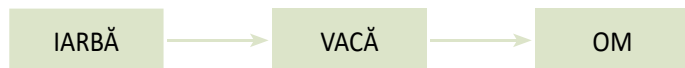
3. Fiecare organism viu are nevoie de anumiți factori din mediu care să-i asigure supraviețuirea. Alegeți, din lista următoare, factorii necesari fiecărui organism viu reprezentat în imaginile de mai jos.

Listă: lumină, apă, sol, plante, oxigen, dioxid de carbon, animale, minerale, căldură.



4. Care sunt consecințele ce pot apărea în ecosisteme în urma creșterii concentrației de dioxid de carbon din aer?

5. Schema alăturată ilustrează noțiunea de lanț trofic. Care dintre organisme depinde de factorul lumină? Ce consecințe pot apărea în cazul în care iarba consumată de vacă este stropită cu insecticid?



Să ne amintim câteva noțiuni de anatomie și fiziologie.

1. Transcrieți și completați enunțurile cu informațiile corecte.

Celula reprezintă unitatea ... și funcțională a organismelor vii. Principalele componente ale celulei sunt: ..., citoplasma și Celulele formează țesuturi. Acestea alcătuiesc ... și sisteme de organe. Sistemele de organe îndeplinesc următoarele funcții: ..., respirația, circulația, ..., sensibilitatea, locomotia și Reproducerea sexuală este funcția care asigură menținerea speciei prin urmași ce ... cu părinții.

2. Priviți cu atenție imaginea alăturată și rezolvați cerințele.

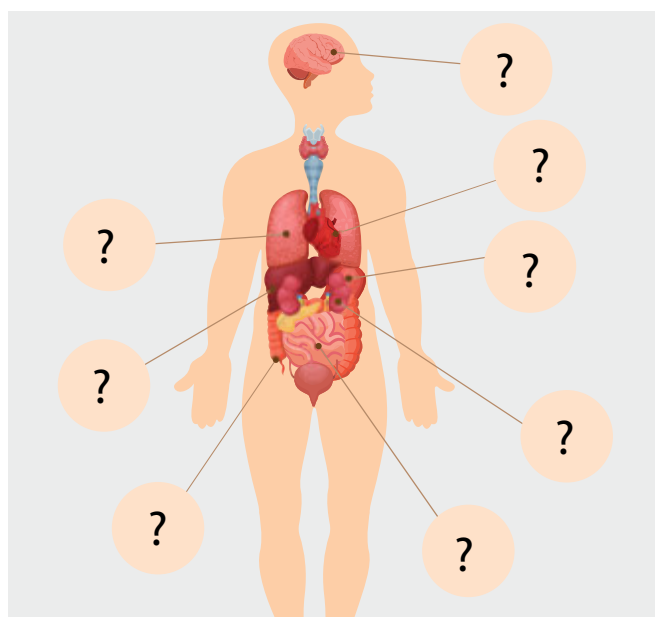
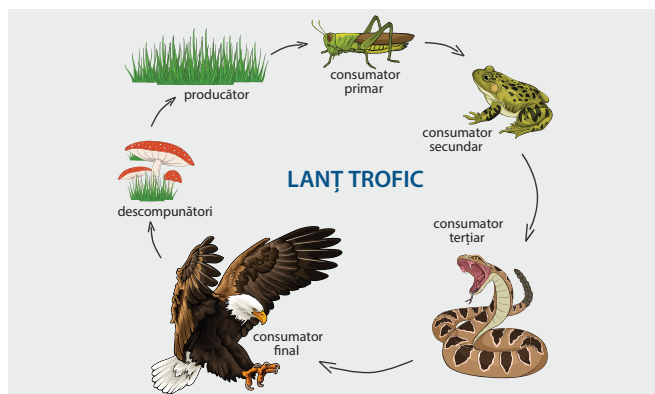
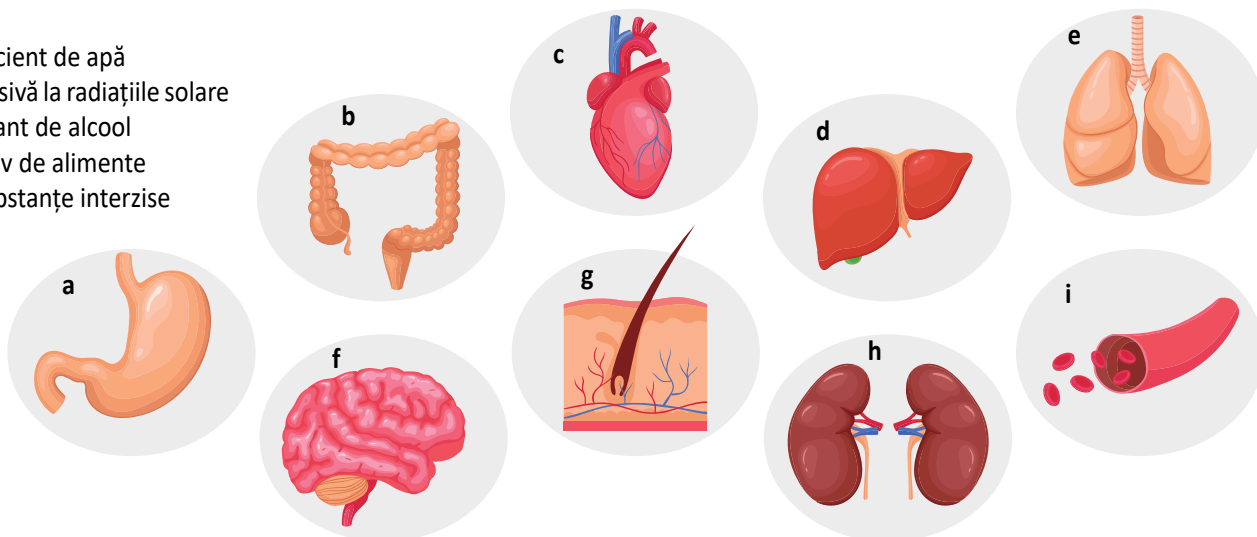
- Identificați organele interne și notați în caiet denumirile acestora.
- Scrieți în dreptul fiecărui organ identificat sistemul de organe căruia îi aparține.
- Menționați care dintre organele reprezentate sunt componente ale sistemului digestiv.

3. Alegeți, din lista următoare, termenii care se referă la calitatea hranei pe care o consumă omul:

- | | | |
|-------------|-------------|--------------|
| • proaspăt; | • vechi; | • procesare; |
| • rece; | • nutritiv; | • miros; |
| • ieftin; | • mult; | • toxine; |
| • savuros; | • natural; | • gust. |

4. Corpul uman interacționează cu factorii de mediu. Unii dintre aceștia pot fi agresivi pentru organism și pot favoriza apariția bolilor. Asociați fiecărui organ ilustrat o acțiune care poate să-i perturbe buna funcționare.

- fumat
- consum insuficient de apă
- expunere excesivă la radiațiile solare
- consum constant de alcool
- consum excesiv de alimente
- consum de substanțe interzise



UNITATEA 1 Noțiuni generale privind ereditatea și variabilitatea la om

„Aproape toate aspectele vieții sunt proiectate la nivel molecular, iar dacă nu înțelegem moleculele, putem înțelege foarte vag viața însăși.”

Francis Crick (1916-2004), laureat al Premiului Nobel pentru Fiziologie sau Medicină (1962)



Conținuturile învățării:

Lecția 1. Ereditatea și variabilitatea

Lecția 2. Materialul genetic – noțiuni generale

Lecția 3. Reproducerea sexuată: $1 + 1 = 1!$

Lecția 4. Cariotipul uman

Lecția 5. Transmiterea materialului genetic: caractere dominante și caractere recesive

Lecția 6. Transmiterea ereditară a unor caractere normale și patologice. Factori mutageni

Lecția 7. Transmiterea materialului genetic: consecințele consangvinizării la om și la animale. Pedigriul

Recapitulare

Evaluare

„Nicio genă nu acționează în mod izolat, ci în cadrul genomului întreg.”

Nicolae Botnariuc (1915-2011), biolog român

Fișa de observare sistematică a comportamentului elevilor la orele de biologie, utilizată de cadrul didactic pe parcursul unității de învățare *Noțiuni generale privind ereditatea și variabilitatea la om.*

Criterii evaluate/indicatori	Nivel scăzut	Nivel mediu	Nivel ridicat
1. Respectarea regulilor grupului			
2. Exprimarea socială și emoțională adecvate			
3. Capacitatea de autoorganizare			
4. Implicarea și îndeplinirea corectă a sarcinilor			
5. Atitudinea adecvată față de colegi			
6. Interesul față de disciplina biologie			
7. Progresul realizat			

Termeni-cheie

- asemănări
- caractere ereditare
- caracteristici morfologice/fiziologice/comportamentale
- diferențe
- ereditate
- părinți
- urmași
- variabilitate

LECȚIA 1. Ereditatea și variabilitatea

✓ ȘTIU DEJA

- Organismele vii se pot multiplica prin funcția de reproducere.
- Reproducerea sexuală se realizează cu participarea gameților, celule produse în gonade (testicule, la bărbat, și ovare, la femeie).

🔍 DESCOPĂR

1. Activitate în perechi. Rezolvă, împreună cu colega/colegul de bancă, exercițiul de mai jos.

a. Observați chipul colegei/colegului de bancă și descoperiți care sunt elementele comune și care sunt caracteristicile diferite cu ale chipului vostru.

b. Notați observațiile pe caiet, folosind un tabel asemănător celui de mai jos.

	Elemente comune ale feței (asemănări)	Caracteristici diferite (diferențe)
Eu	Ex.: doi ochi – ... – ...	– ochi căprui-închis – ochi rotunzi – ...
Colega/colegul	Ex.: doi ochi – ... – ...	– ochi căprui-deschis – ochi alungiți – ...

c. Alegeți varianta de răspuns pe care o considerați corectă.

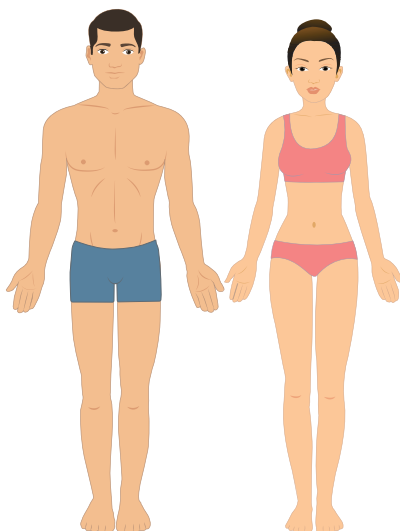
Tu și colega/colegul tău sunteți asemănători.

Tu și colega/colegul tău sunteți diferiți.

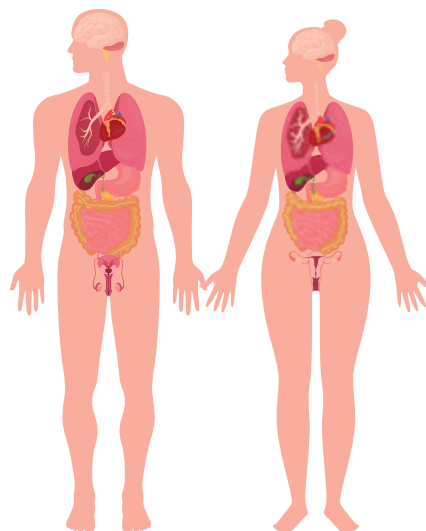
Tu și colega/colegul tău sunteți asemănători și diferiți.

2. Observați imaginile de mai jos pentru a descoperi asemănările dintre oameni în ceea ce privește alcătuirea corpului.

Asemănări morfologice externe
dintre bărbat și femeie



Asemănări morfologice interne
dintre bărbat și femeie



Știați că...

...*epigenetica* este știința care studiază diferențele dintre indivizi cauzate de factorii de mediu?



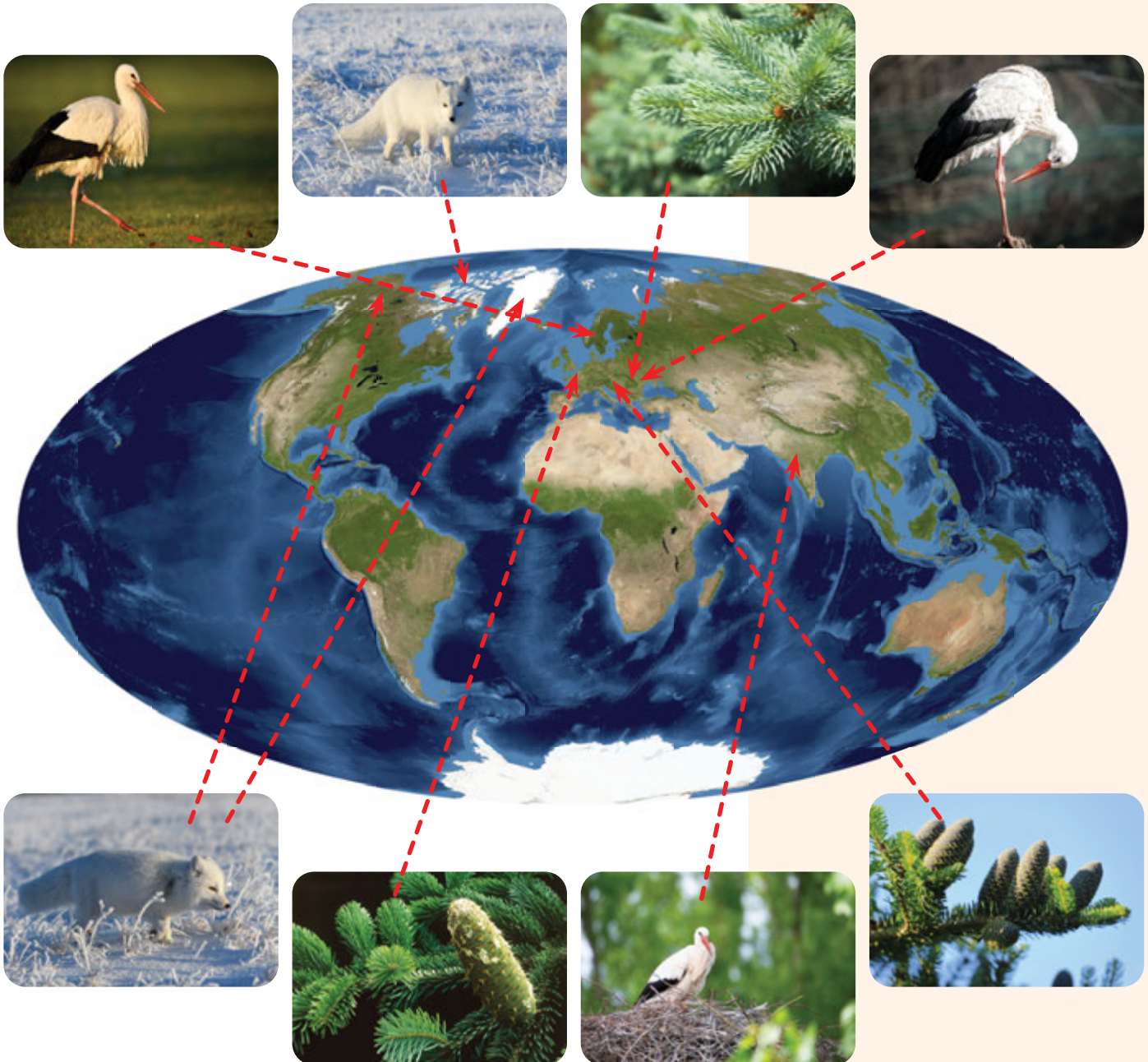
- Alegeți afirmațiile pe care le considerați corecte.

- a. Femeia și bărbatul sunt asemănători în ceea ce privește alcătuirea externă a corpului.
- b. Femeia și bărbatul prezintă asemănări, dar și diferențe în ceea ce privește alcătuirea internă a corpului.
- c. Femeia și bărbatul sunt total diferiți în ceea ce privește alcătuirea corpului.

3. Fiecare individ (organism viu) aparține unei specii.

Analizați imaginile de mai jos și scrieți pe caiet minimum patru caracteristici comune ale indivizilor vegetali și animalii care trăiesc în zone geografice diferite.

Exemplu: *Toți brazilii prezintă frunze aciculare.*



Știați că...

...preocupările oamenilor pentru a obține animale sau plante cu anumite calități sunt foarte vechi? În Evul Mediu, arabii, vestiți crescători de cai de rasă, erau interesați să păstreze nemodificate trăsăturile acestora. Astfel, împerecheau doar armăsari și iepe din aceeași rasă. Descendenții acestor cupluri „pure” moșteneau, prin reproducere, aceleași caractere cu ale părinților, iar valoarea lor creștea mereu.

...Școala Spaniolă de Călărie de la Viena folosește, în spectacolele pe care le prezintă, cai lipițani? Aceștia sunt urmașii rezultați din împerecherea dintre calul arab pursânge cu alte varietăți, originare din Europa, inclusiv din Transilvania. La Herghelia de la Sâmbăta de Jos, județul Brașov, sunt crescuți cai de rasă pură lipițană, folosiți de marile școli de dresaj din lume.



Cal din rasa lipițan



Fig. 2. Asemănare tată – fiu

MĂ INFORMEZ ȘI ÎNVĂȚ

Fiecare organism viu aparține unei *specii*. Indivizii aceleiași specii au caracteristici comune. Astfel, indivizii care fac parte din aceeași specie seamănă între ei. Nu putem confunda, de exemplu, un brad cu o vulpe polară sau cu un pinguin imperial.

Ereditatea reprezintă mecanismele de transmitere a **caracteristicilor/caracterelor de asemănare**, de la **părinți** la **urmași**. Deoarece aceste caractere se transmit din generație în generație (de la părinți la urmași), ele sunt numite și **caractere ereditare** (din lb. lat. *hereditas* = *moștenire*). Aceste asemănări pot fi **morfologice, fiziologice și comportamentale**.

De exemplu, toți indivizii umani aparțin aceleiași specii, *Homo sapiens* (din lb. lat. = *om înțelept*) și vor avea caractere ereditare comune.

Prezentăm în tabelul de mai jos câteva exemple de caractere ereditare întâlnite la specia *Homo sapiens*, care sunt comune tuturor indivizilor umani.

Caractere ereditare morfologice	– părțile corpului (cap, trunchi, membre); – învelișul corpului (piele cu păr); – organele externe (doi ochi, un nas, buze, două urechi cu pavilioane scurte, păr pe cap, două membre superioare și două inferioare); – organele interne și poziționarea lor (inimă, doi plămâni, doi rinichi).
Caractere ereditare fiziologice	– sistemele de organe îndeplinesc aceleași funcții (sensibilitate, nutriție, locomotie, reproducere); – reacțiile chimice din celulele corpului se desfășoară într-o anumită ordine, mereu aceeași.
Caractere ereditare comportamentale	– comportamentul de hrănire; – comportamentul de apărare.

Fig. 1. Exemple de caractere ereditare întâlnite la specia *Homo sapiens*

Prin procesul de *reproducere sexuată* se transmit:

1. **caractere ereditare comune** indivizilor aceleiași specii (vezi tabelul de mai sus);
2. **caractere de diferențiere** dintre indivizii aceleiași specii, care asigură unitatea fiecăruia.

La *Homo sapiens*, asemănarea dintre indivizi este cu atât mai mare, cu cât gradul lor de înrudire este mai mare: străbunici cu strănepoți, bunici cu nepoți, părinți cu copii (fig. 2). Deși moștenesc doi părinți, fiecare având propriile caracteristici, urmașii prezintă și trăsături care îi diferențiază de aceștia.

Variabilitatea asigură, prin mecanismele sale, **diferențele dintre indivizii aceleiași specii**.

Iată câteva exemple de caractere de diferențiere între oameni:

- culoarea ochilor (unii au ochi căprui, alții verzi);
- forma feței (rotundă, ovală);
- rezistența la efort (unii oameni sunt mai rezistenți la efort decât alții);
- toleranța față de unele alimente (unii oameni tolerează anumite alimente, pe când alții nu).



APLIC

1. Observați imaginile următoare. Precizați care dintre indivizii reprezentați se înrudesc. Ce caractere morfologice comune prezintă aceștia?



2. **Adevărat sau fals?** Alegeți enunțurile adevărate din punct de vedere științific și corectați-le pe cele false.

- Ereditatea asigură transmiterea caracterelor de asemănare între părinți și urmași.
- Frații sunt identici, deoarece au aceeași părinți.
- Există diferențe între indivizii care aparțin aceleiași specii.
- Între un nuc și un plop există asemănări, deoarece ambele plante fac parte din aceeași specie.
- Găinile și cocoșii diferă între ei, deoarece fac parte din specii diferite.
- Mecanismele variabilității determină diversitatea lumii vii.
- Fiecare individ (organism viu) este unic.
- Un organism viu prezintă caractere ereditare comune cu părinții săi, dar și caractere care îl fac diferit de aceștia.

Portofoliu

Pentru realizarea portofoliului poți alege una dintre temele propuse mai jos.

1. Fondatorul **Geneticii, știința care studiază ereditatea și variabilitatea organismelor**, a fost Johann Gregor Mendel (1822-1884), un călugăr ceh (fig. 4). Acesta a realizat experimente pe plante de mazăre, încrucișând diferite soiuri, cu scopul de a observa modul în care se transmit caracterele de la părinți la urmași.

• Informează-te despre rezultatul acestor cercetări din secolul al XIX-lea. Notează șase idei de bază pe care le-ai reținut și prezintă-le colegilor tăi.

2. Alege dintre fotografiile de familie pe acelea în care apari împreună cu părinții sau frații tăi. Lipește fotografiile pe o coală și notează asemănările și diferențele de fizionomie ale fiecăruia dintre voi. Cu cine semeni mai mult?

3. Fotografiază trei-patru fructe de toamnă, din aceeași specie. Lipește fotografiile pe o coală de hârtie și notează în dreptul lor caracterele de diferențiere ale fructelor.

Dicționar

reproducere sexuală – capacitatea organismelor de a se multiplica prin intermediul celulelor specializate numite celule reproducătoare/sexuale/gameți

specie – totalitatea indivizilor care au strămoși comuni și caractere morfologice, fiziologice și biochimice comune. În biologie, specia reprezintă unitatea de bază a diversității biologice.



Fig. 3. Transmiterea caracterelor ereditare, de la părinți la urmași

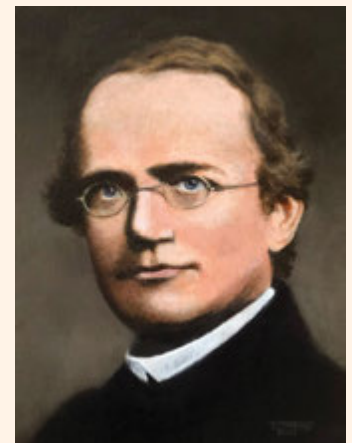


Fig. 4. Johann Gregor Mendel (1822-1884), „părintele Geneticii”

Termeni-cheie

- ADN
- cromozomi
- gene
- informații ereditare
- material genetic
- nucleul celulei

Știați că...

...cea mai mare parte din cantitatea de material genetic se află în nucleul celulei, dar există și material genetic extranuclear, prezent în alte componente ale celulei?

...ADN-ul din celulele umane poate atinge o lungime de patru centimetri până la un metru? El „încapă” în nucleul celulei deoarece se împachetează de foarte multe ori.



LECȚIA 2. Materialul genetic – noțiuni generale

✓ ȘTIU DEJA

- *Celula* reprezintă unitatea structurală, funcțională și genetică a unui organism viu.

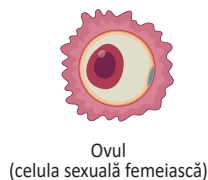
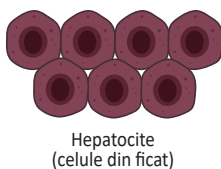
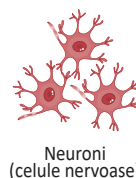
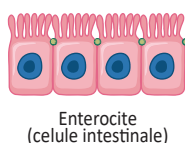
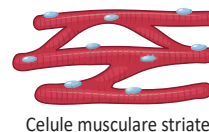
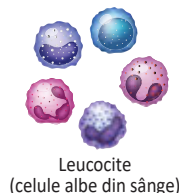


Fig. 1. Tipuri de celule

- *Ereditatea* reprezintă capacitatea organismelor de transmitere a caracterelor de asemănare morfologice, fiziologice, comportamentale etc. de la părinți la urmași.
- *Variabilitatea* reprezintă capacitatea organismelor de a se diferenția de alte organisme din aceeași specie.

🔍 DESCOPĂR

1. Ipoteza voastră

- Emiteți idei/părerii în legătură cu întrebarea de mai jos și notați-le pe caiet.

Cine/ce presupuneți că determină ca fiecare dintre noi să prezentăm atât caractere comune cu ambii părinți (nasul să semene cu al mamei, zâmbetul să fie al tatălui sau să avem părul negru ca al mamei și ochii albaştri ca ai tatălui) și totuși să fim și diferiți?

- Citiți în perechi răspunsurile date și bifați-le pe cele comune.

2. Analizați fig. 2. Formulați în scris minimum patru idei referitoare la informațiile din desen (nucleu, cromozomi și gene) pe care le veți prezenta colegilor.

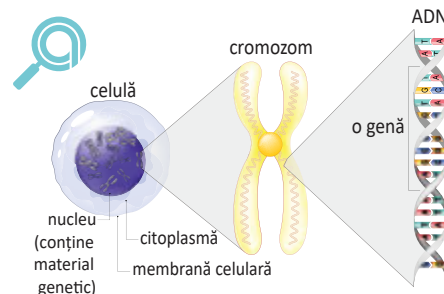


Fig. 2. Materialul genetic din nucleul celulei, suport al cromozomilor și al genelor



MĂ INFORMEZ ȘI ÎNVĂȚ

Atât asemănările, cât și diferențele dintre organismele vii sunt transmise prin intermediul **materialului genetic** din **nucleul celulelor**. Din acest „material” sunt formați **cromozomii și genele** (care conțin material genetic), **prin intermediul cărora se transmit caracterele de asemănare (ereditare) și de diferențiere între indivizi**.

Cea mai importantă componentă chimică a materialului genetic este substanța numită **acid dezoxiribonucleic (ADN)**. Molecula de ADN este una dintre cele mai complexe molecule cunoscute (fig. 3).

ADN-ul conține informația genetică a unui organism viu (inclusiv a celui uman), în mod codificat, așa cum o partitură muzicală conține „instrucțiunile” pentru interpretarea unei melodii. Pentru o mai bună înțelegere a acestei informații științifice, faceți legătura cu faptul că, la orele de educație muzicală, notele muzicale scrise pe portativ „devin o melodie” prin solfegiere. Așadar, ADN-ul conține „planul” de alcătuire și funcționare a unui organism viu, așa cum partitura muzicală constituie „planul” unei melodii.

Molecula de ADN este conținută de cromozomi și gene. Prin intermediul ADN-ului conținut în cromozomi și gene se transmit de la părinți la urmași:

- **caracterele de asemănare** morfologice, fiziologice, biochimice, transmise de la părinți la urmași (**ereditatea**);
- **caracterele de diferențiere (variabilitatea)**; de exemplu, la oameni, culoarea irisului („a ochilor”), forma firului de păr, grupa sanguină etc.

Molecula de ADN care intră în alcătuirea cromozomilor și a genelor este suportul „invizibil” al caracterelor de asemănare morfologice, fiziologice, biochimice transmise de la părinți la urmași, dar și suportul diferențelor dintre oameni (ex.: culoarea irisului, predispoziția la anumite boli, viteza de procesare a hranei în tubul digestiv etc.).

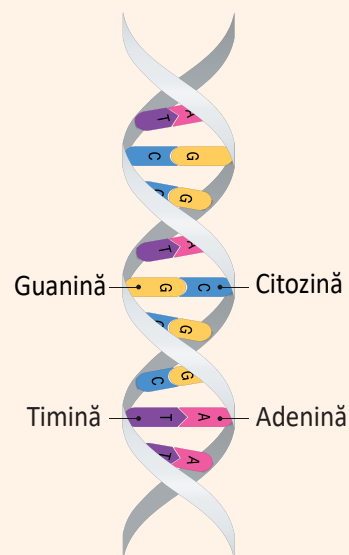
Există analize speciale folosite în domeniul judiciar prin care se analizează caracteristicile ADN-ului unei persoane în diferite situații (test de paternitate, investigarea unui omor, gradul de înrudire cu alte persoane, sănătate). Pentru examinare este necesară o probă de material biologic (în care există celule: sânge, fir de păr, salivă etc.), al cărui ADN va fi analizat.

Cromozomii sunt prezenți mereu în nucleul celulelor, dar devin vizibili doar când celula se divide. Au forma unui „baton” sau a unui papion/forma literei X (fig. 4).

Cromozomii pot fi observați fie cu ajutorul microscopului optic (care are putere mică de a mări imaginea unui obiect), fie cu microscopul electronic (cu putere mare de a mări imaginea unui obiect).

Fiecărei specii îi este caracteristic un anumit număr de cromozomi. Toți indivizii care fac parte din aceeași specie au același număr de cromozomi în celulele corpului. De exemplu, toți oamenii (*Homo sapiens*) au:

- în celulele corpului, numite și **celule somatice** (din lb. gr. *soma* = corp), 46 de cromozomi. Acest număr de cromozomi reprezintă întotdeauna „numărul de cromozomi al speciei”;
- în **celulele reproducătoare**, numite și gameți, doar 23 de cromozomi, deci jumătate din numărul total de cromozomi care definește specia *Homo sapiens*.



Spirală dublă de ADN

Fig. 3. Reprezentarea simbolică a unui fragment din molecula de ADN conținută de nucleu. Molecula are aspectul unei spirale formate din două „șiraguri” care se înfășoară unul în jurul celuilalt. Conține mai multe componente chimice, precum bazele azotate notate cu: A (adenină); T (timină); C (citozină); G (guanină).

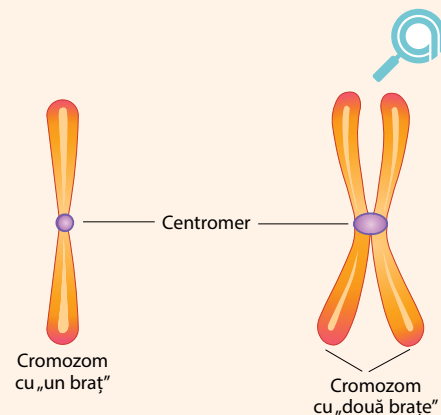


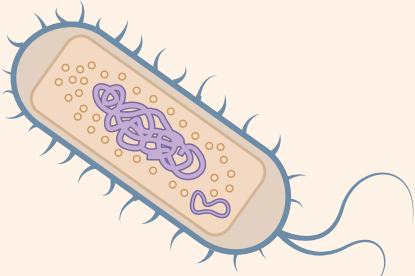
Fig. 4. Cromozomi cu aspect diferit în timpul diviziunii celulare

Știați că...

...unul dintre cele mai importante proiecte științifice internaționale a fost Proiectul „Genomul uman”, desfășurat între 1990 și 2003, cu participarea mai multor țări și echipe de cercetare? Acesta a avut ca scop principal identificarea genelor responsabile pentru bolile genetice, modul în care aceste gene declanșează boala și modalitatea de a interveni pentru a întârzia sau a evita debutul bolii. Astfel s-au identificat aproximativ 25 000 de gene, dintre care 1 800 au legătură cu apariția unor boli.

...cromozomii au dimensiuni microscopice? Cu toate acestea, ei conțin înmagazinată o cantitate mare de informații, așa cum o carte, chiar dacă are dimensiuni mici, poate conține o multitudine de informații.

...bacteriile, organisme unicelulare, nu au nucleu, dar conțin în citoplasma lor material genetic care formează cromozomul bacterian și alte structuri genetice?



Bacteriile conțin material genetic, deci au informație ereditară

Tabelul din fig. 5 cuprinde exemple cu numărul de cromozomi al unor indivizi din specii diferite.

Denumirea științifică și populară a speciei	Număr de cromozomi din celulele somatice/ număr de cromozomi al speciei	Număr de cromozomi din celulele reproducătoare (gameți)
<i>Zea mays</i> – porumb	20	10
<i>Mus musculus</i> – șoarece-de-casă	40	20
<i>Homo sapiens</i> – om	46	23
<i>Pan troglodytes</i> – cimpanzeu comun	48	24
<i>Canis lupus familiaris</i> – câine	78	39

Fig. 5. Numărul de cromozomi al unor indivizi din specii diferite

Genele sunt porțiuni din cromozom, așezate în ordine, una după alta. Un cromozom uman cuprinde sute sau mii de gene (fig. 6) ale căror funcții sunt cunoscute în mare parte. De exemplu:

- pe un anumit cromozom se găsește gena care va determina *caracterul ereditar fiziologic* grupa de sânge;
- pe un anumit cromozom se găsește gena care va determina ca hematia tânără să sintetizeze hemoglobina, pigmentul roșu cu rol în fixarea gazelor implicate în procesul de respirație (*caracter ereditar biochimic*);
- pe un anumit cromozom se găsesc genele care au rol în coagularea sângelui (*caracter ereditar fiziologic*);
- există trei gene care au rol în manifestarea *caracterului culoarea pielii*.

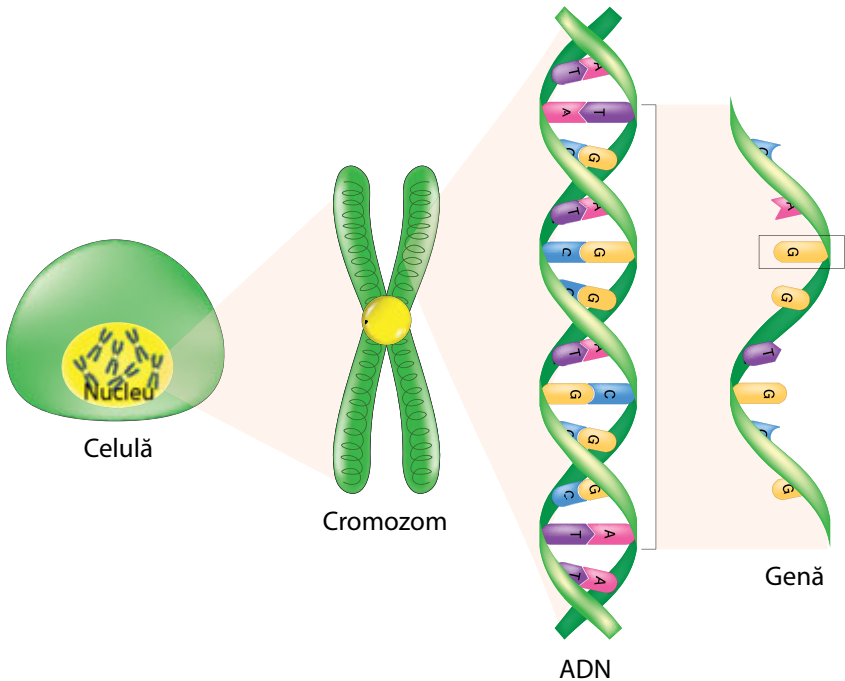


Fig. 6. ADN-ul este conținut atât de cromozomi, cât și de gene (porțiuni ale cromozomilor)

Există situații în care, dacă structura genei se modifică (sub influența consumului de substanțe interzise, a radiațiilor X, a pesticidelor etc.), se va modifica și funcția acesteia. Revenind la exemplul anterior, dacă ordinea notelor muzicale de pe portativ se modifică, se va modifica și melodia.

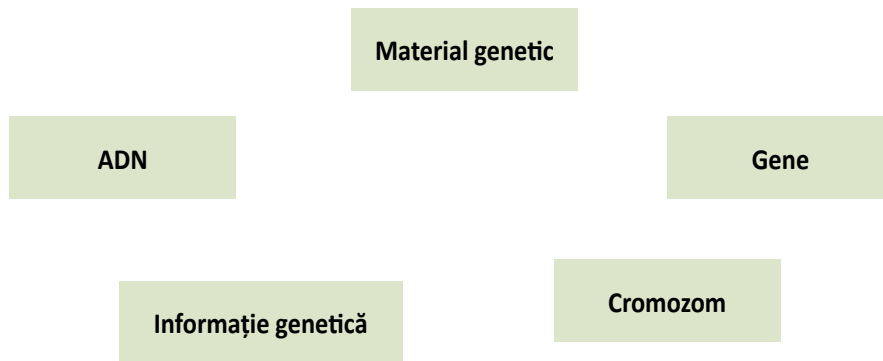
Consecința modificării structurii unei gene este apariția unor boli/maladii genetice.

Genele sunt active sau inactive, în funcție de programul genetic cu care ne naștem. Chiar dacă oamenii dispun de tehnologii avansate și își păstrează vie dorința de cunoaștere, materia vie și legile Universului au încă multe necunoscute.



APLIC

1. Concurs. Desenați pe caiet schema de mai jos. Trasați săgeți între căsuțe astfel încât să asociați corect termenii între care există relații științifice. Câștigă cel care a găsit cele mai multe corelații.



2. Stabiliți valoarea de adevăr a enunțurilor de mai jos.

- Materialul genetic este reprezentat în principal din acidul dezoxiribonucleic.
- Materialul genetic intră în alcătuirea cromozomilor și genelor.
- Cromozomii sunt localizați în gene.
- Cromozomii nu pot fi vizualizați.
- ADN-ul conține informația genetică a unui organism, prin care se codifică toate trăsăturile lui.

3. Ce analogie putem face între un aluat preparat cu anumite ingrediente (făină, sare, drojdie, apă), din care frământăm mai multe pâini, și materialul genetic, conținut de cromozomi și gene?

4. Dacă fiecare cromozom conține o moleculă de ADN, câte molecule de ADN sunt prezente în nucleul a?

- 23 de gameți;
- 130 de celulele somatice din mușchiul pectoral.

5. Ați aflat faptul că numărul genelor de pe cromozomi este diferit. Care dintre cromozomii din imaginea alăturată conține mai multe gene?

Știați că...

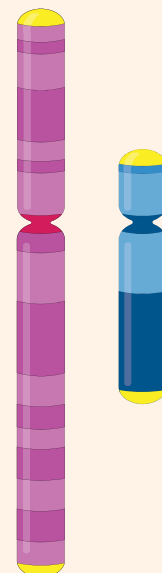
...termenul de „genă” (din lb. gr. *genao* = *descendent/descendentă*), ca unitate de bază a eredității, a fost propus, în 1909, de Wilhelm L. Johannsen?



Wilhelm L. Johannsen (1857-1927),
botanist danez

Dicționar

hemoglobină – compus al celulelor roșii adulte din sânge, care conține un pigment cu rol de a transporta gazele implicate în procesul de respirație (oxigen și dioxid de carbon)



Cromozomi (considerăm părțile colorate diferit ca fiind genele)

Portofoliu

Un smartphone are numeroase aplicații care îl fac util. Realizați un eseu de maximum o jumătate de pagină care să conțină analogia dintre softul acestuia și materialul genetic din nucleul celulei, care conține informația ereditară.

Termeni-cheie

- celulă-ou/zigot
- celule somatice/diploide
- fecundație
- gameți/celule haploide
- material genetic

LECȚIA 3. Reproducerea sexuală: 1 + 1 = 1!

✓ ȘTIU DEJA

- Din materialul genetic al celulei se formează cromozomii și genele.
- Prin structura lor, cromozomii și genele conțin, în mod codificat, informația genetică. Aceasta este conținută de materialul genetic.
- Celulele corpului uman, cu excepția celor reproducătoare, au în nucleu 46 de cromozomi. Aceste celule se numesc celule somatice.
- Celulele reproducătoare (gameții bărbătești și cei femeiești) conțin în nucleu doar 23 de cromozomi.

🔍 DESCOPĂR

1. Citiți și notați pe caiet răspunsuri la următoarea problemă.

Probabil că fiecare dintre voi și-a rănit pielea la joacă, în copilărie. Treptat, țesutul distrus/lezat a fost înlocuit cu un țesut nou, iar rana s-a vindecat. De ce a crescut din nou piele în locul celei rănite?

2. Analizați imaginile următoare în care este ilustrat procesul de fecundație (studiat în clasa a VII-a) și de formare treptată a embrionului uman, din celule cu același tip și număr de cromozomi. Completați oral enunțurile de mai jos.

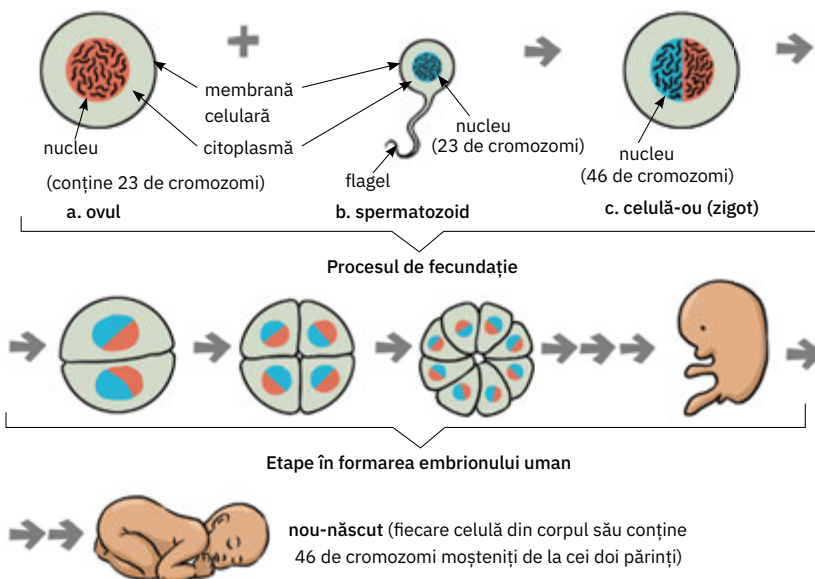
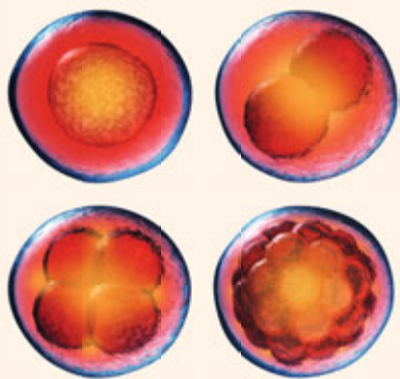


Fig. 1. Procesul de fecundație și de formare a embrionului uman

- Gameții din imagini sunt notați cu literele
- Componenta celulei care conține materialul genetic este
- Nucleul din ovul și cel din spermatozoid conțin fiecare câte ... de cromozomi, adică jumătate din numărul de cromozomi al speciei
- În procesul de ..., nucleii celor doi gameți fuzionează.
- Rezultatul procesului de fecundație este
- Celula-ou/zigotul conține materialul genetic al celor doi
- ... rezultă din procesul numit fecundație.
- Celula-ou/zigotul se divide, astfel formându-se
- Fiecare celulă nouă a embrionului conține materialul genetic moștenit de la



Diviziunea celulară a embrionului (stadiu incipient)



MĂ INFORMEZ ȘI ÎNVĂȚ

Corpul uman adult cuprinde câteva zeci de trilioane de celule, toate cu aceeași origine: celula-ou/zigotul, rezultat al fecundației. Indiferent de forma și rolul lor în organism, aceste celule se clasifică în două categorii, cu caracteristici proprii.



1. **Celulele somatice** sunt celule cu 46 de cromozomi, denumite și *celule diploide*, deoarece posedă două seturi de cromozomi (unul matern și unul patern). Acestea se notează cu $2n$, unde n reprezintă câte un set de 23 de cromozomi ($n + n = 2n$, adică $23 + 23 = 46$ de cromozomi). Celulele somatice se formează printr-un proces special numit *diviziune mitotică* (*mitoză*).

2. **Celulele sexuale (gameții)** sunt celule cu 23 de cromozomi, motiv pentru care sunt numite și *celule haploide* (conțin jumătate din numărul de cromozomi caracteristic speciei) și sunt notate cu litera n . Gameții se formează în ovare și testicule, printr-un proces numit *diviziune celulară meiotică* (*meioză*). Ei conțin informația ereditară a celor doi părinți.

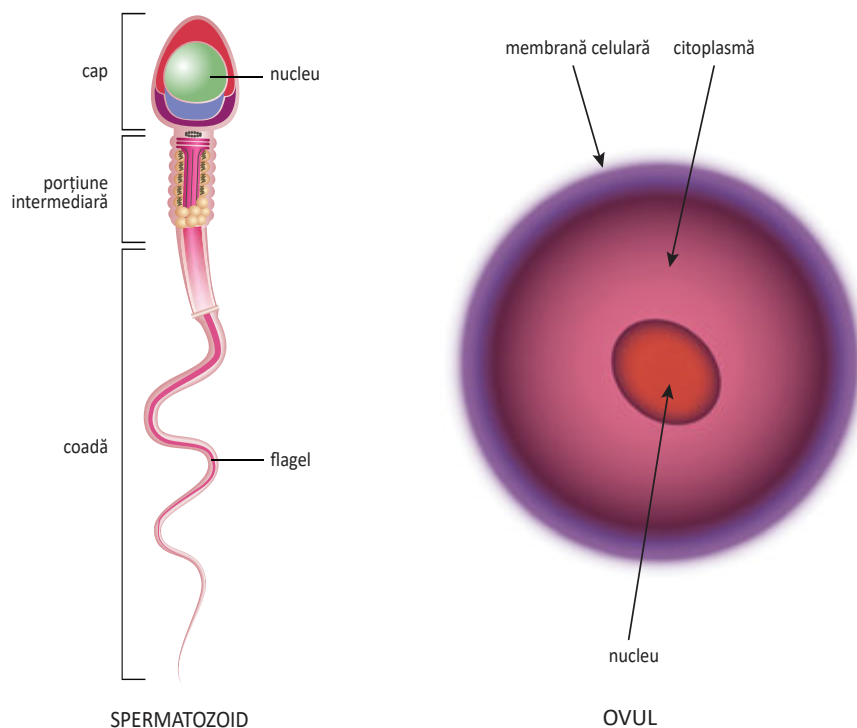


Fig. 2. Celule sexuale umane cu 23 de cromozomi în nucleu

Consumul de substanțe interzise, de alcool, aerul poluat inspirat, radiațiile din mediu, pesticidele folosite în agricultură etc. pot afecta structura și funcțiile materialului genetic al gameților. Consecința poate fi formarea de gameți anormali, iar dacă aceștia participă la procesul de fecundație, copilul născut poate fi afectat de o boală genetică.

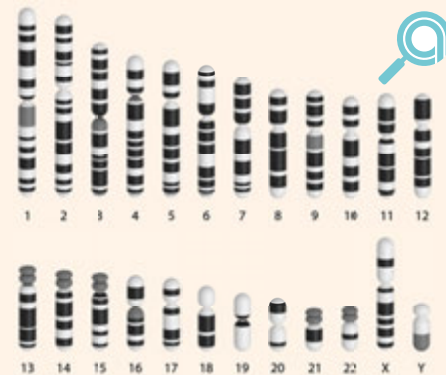
În timpul fecundației (fig. 3), materialul genetic al celor doi gameți fuzionează și se formează celula-ou.

Iată ce semnifică titlul acestei lecții ($1 + 1 = 1$):

materialul genetic din gametul femeiesc (**1**) + materialul genetic din gametul bărbătesc (**1**) = o celulă-ou (**1**), care conține materialul genetic al ambilor gameți.

Știați că...

...pentru a fi descriși, cromozomii umani au fost numerotați? Cromozomul 21 este cel mai mic, având între 200 și 400 de gene, urmat de cromozomul 22, cu 693 de gene.



...în 1995 s-a reușit realizarea primei hărți genetice a unui organism (o bacterie)?

Dicționar

hartă genetică – reprezentare grafică a poziției genelor de pe cromozomi, cu stabilirea distanței dintre ele
pesticide – substanțe toxice folosite pentru combaterea dăunătorilor din culturile agricole

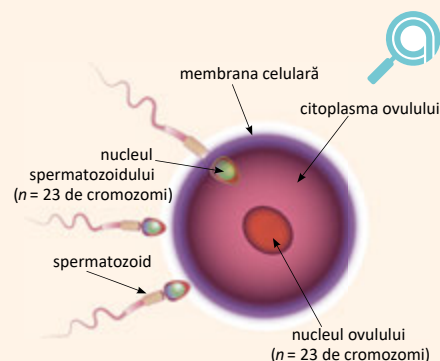
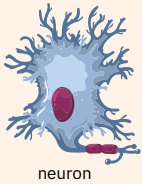
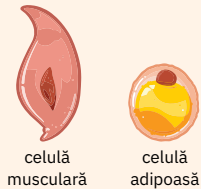


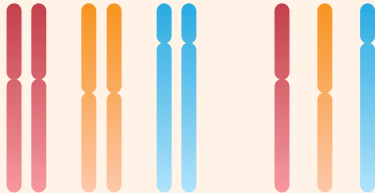
Fig. 3. Fecundația: nucleul unui spermatozoid va fuziona cu nucleul ovulului, deci prin fecundație se transmit către viitorul copil informațiile ereditare conținute de materialul genetic al celor doi părinți

Știați că...

...chiar dacă celulele somatice din corpul uman au aceeași origine și același număr de cromozomi, ele vor fi diferite? O celulă musculară diferă de una din piele, iar o celulă adiposă este foarte diferită de o celulă musculară.



Tipuri de celule somatice



a. Cromozomi în celulele diploide/somatice

b. Cromozomi în celulele haploide/gameți

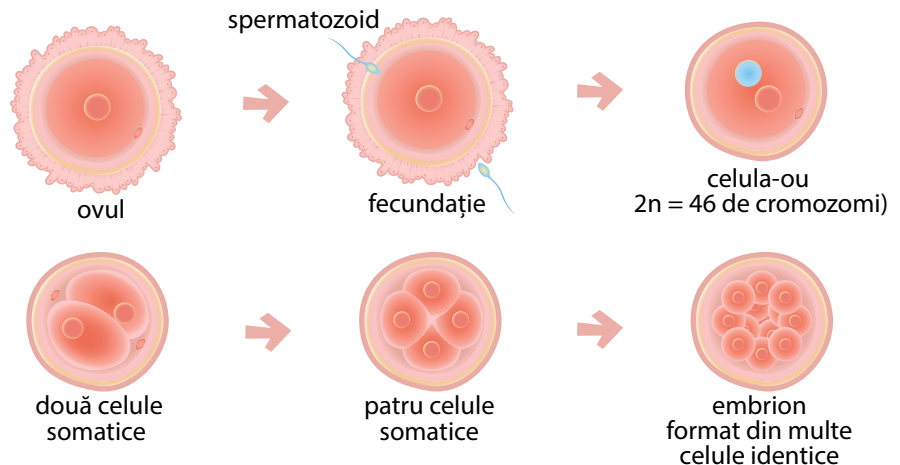
Celula-ou (zigot) conține, așadar, 46 de cromozomi, adică două seturi de câte 23 de cromozomi. Celula-ou este o celulă somatică; imediat după formare, ea începe să se dividă mitotic și se formează embrionul, cu celule cu același număr de cromozomi (46).

Toate celulele somatice din corpul uman conțin permanent informația genetică moștenită de la ambii părinți. Purtăm, deci, în corpul nostru, toată viața, informațiile genetice de la părinții noștri:

23 de cromozomi materni + 23 de cromozomi paterni =
46 de cromozomi conținuți de celula-ou.

APLIC

1. Denumiți cele două categorii de celule din corpul uman care diferă prin numărul de cromozomi.
2. Precizați localizarea în organismul uman a celulelor cu 23 de cromozomi.
3. Referitor la noile cunoștințe din lecție, care este semnificația fiecărui termen din suma $1 + 1 = 1$?
4. Asociați enunțurile corecte cu noțiunea de celulă-ou/zigot.
 - Conține 46 de cromozomi.
 - Conține informația genetică maternă și paternă.
 - Conține doar 23 de cromozomi paterni.
 - Conține doar 23 de cromozomi materni.
 - Reprezintă prima celulă din viața unui om.
5. Enumerați câte trei caracteristici care aparțin celulelor diploide și celulelor haploide. (Imaginea alăturată vă poate ajuta în rezolvare!)
6. Analizați imaginea de mai jos și răspundeți oral la cerințele formulate.
 - a. Dați câte un exemplu de celulă haploidă și celulă diploidă.
 - b. Câți cromozomi conțin gameții?
 - c. Câte celule se formează în urma procesului de fecundație?
 - d. Câți cromozomi conține fiecare celulă din embrionul uman?
 - e. Denumiți procesul care asigură formarea de celule diploide.





LUCRARE PRACTICĂ

Realizarea unor modele de cromozomi

Cromozomii sunt componente permanente în nucleul celulei, dar sunt vizibili doar în timpul diviziunii celulare, când au fie aspectul unui baton (cromozom cu un „braț”), fie aspectul unui papion sau al literei X (cromozom cu două „brațe”, rezultate prin duplicare).

Cromozomii umani diferă ca aspect prin poziția centromerului (zonă îngustă situată pe cromozom, cu anumit rol), cât și prin lungimea brațelor (cromozomi metacentrici, submetacentrici, acrocentrici). Cromozomii conțin material genetic, în principal ADN.

Spirala de ADN este formată din două „șiraguri”, care se răsucesc unul în jurul celuilalt.

Tot ADN-ul se împachetează de multe ori, astfel încât întreaga moleculă poate să încapă în nucleul celulei.

Realizați modele de cromozomi din diverse materiale: plastilină, sfoară, fire de tricotat, aluat de pâine, lut de modelat, sârmă subțire etc. Modelele realizate vor fi prezentate colegilor și păstrate în portofoliul personal.

A. Propunere de model de cromozom în formă de baton (cu un „braț”)

- **Materiale necesare:** fire de tricotat
- **Organizarea activității:** în perechi
- **Mod de lucru:**

1. Luați două fire de tricotat lungi de circa o jumătate de metru, pe care le așezați unul lângă altul, paralel. Înnodați firele la cele două capete, apoi depărtați-le unul de altul, pentru ca firele să fie întinse.

2. Un coleg ține strâns între degete nodul de la un capăt, iar un alt coleg începe să răsucescă, în același sens, cele două fire, ca și cum ar fi unul singur.

3. Continuați să răsuciți până când „firul” începe să se tensioneze și să dea semne de răsucire suplimentară.

4. Țineți cu mâna liberă „firul” răsucit de mijlocul lui și cu cealaltă mână apropiați capătul vostru de capătul ținut de coleg.

5. Luați mâna de pe mijlocul firului și lăsați-l liber. Veți obține „o structură” extrem de răsucită (ce reprezintă modelul unui cromozom) formată, la rândul ei, din două fire de lână spiralate unul în jurul celuilalt (ce reprezintă modelul moleculei de ADN).

B. Propunere de model de cromozom în formă de papion (cu două „brațe”)

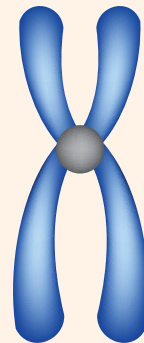
- **Materiale necesare:** plastilină
- **Organizarea activității:** individual
- **Mod de lucru:**

1. Luați două bucăți de plastilină din care modelați câte un baton.

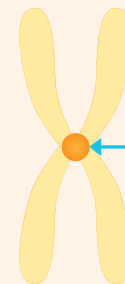
2. Apropiați cele două batoane și uniți-le la mijloc, după modelul unui papion sau al literei X.



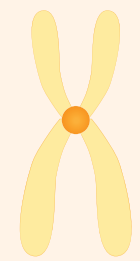
Cromozom în formă de baton



Cromozom în formă de papion sau de litera X



Cromozom metacentric



Cromozom submetacentric

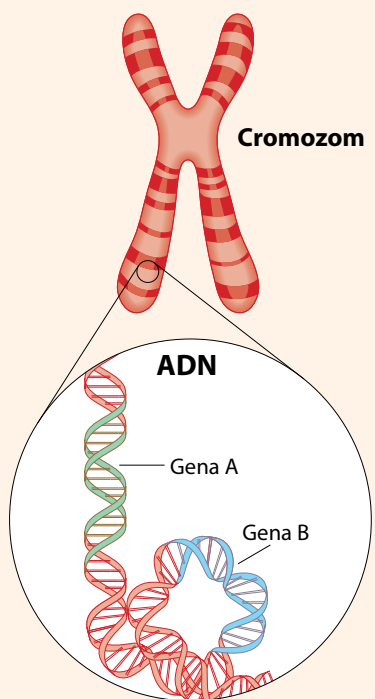


Cromozom acrocentric

Tipuri de cromozomi umani

Termeni-cheie

- boli genetice
- cariotip
- cromozomi autozomi
- cromozomi heterozomi



ADN-ul prezent în cromozomi și gene



Fig. 1. Cromozomi umani vizibili la microscop

LECȚIA 4. Cariotipul uman

ȘTIU DEJA

- Materialul genetic formează cromozomii și genele, care conțin informația ereditară.
- Celulele somatice umane conțin un set de 23 de cromozomi materni și un set de 23 de cromozomi paterni, deci 23 de perechi, adică 46 de cromozomi.
- Gameții se formează în timpul diviziunii celulare numite meioză, iar celulele somatice se formează în timpul diviziunii celulare numite mitoză.
- În anumite momente din viața celulelor somatice, cromozomii au fie forma unui bastonaș, atunci când au un „braț”, fie forma unui papion, atunci când au două „brațe”.

DESCOPĂR

- Rezolvați următoarea problemă. Lucrați în perechi sau grupuri.

Problemă: *Apreciați starea de sănătate a unui individ uman în cazul în care numărul de cromozomi din celulele lui somatice este mai mic sau mai mare de 46 de cromozomi.*

Știu deja că:

- Informația ereditară (transmisă de la părinți la copii) este conținută în cromozomi și gene.
- Numărul cromozomilor din celulele somatice umane este de 46.

Ipoteze (exemplu):

- Dacă numărul de cromozomi al acestei persoane este mai mic decât normal, atunci persoanei îi lipsesc acele caracteristici transmise de cromozomul lipsă (așa cum unui ceas mecanic dacă îi lipsește secundarul, continuă să funcționeze, dar măsurarea secundelor nu se mai poate realiza).

b.

c.

- Veți găsi răspunsul corect la această problemă în cadrul lecției.

MĂ INFORMEZ ȘI ÎNVĂȚ

Un succes în progresul geneticii a fost observarea și fotografierea la microscop a cromozomilor, procedură care se realizează în timpul diviziunii celulare, atunci când cromozomii sunt vizibili (fig. 1). Prin această procedură se va obține **cariotipul**.

Realizarea cariotipului are ca scop studierea și analiza cromozomilor, pentru a se stabili starea de sănătate genetică a unui individ.

Cariotipul reprezintă imaginea de ansamblu a tuturor cromozomilor prezenți într-o celulă somatică aflată în diviziune celulară, aranjați ordonat în funcție de anumite criterii, cum ar fi: mărimea cromozomilor, poziția centromerului (zona îngustă situată pe fiecare cromozom) etc.

Cariotipul unui om sănătos cuprinde 23 de perechi de cromozomi, grupați în 7 grupe (notate cu litere de la A la G). Cariotipul se obține folosind orice fel de celule somatice vii (care conțin material genetic). Unul dintre criteriile de realizare a unui cariotip este ordonarea cromozomilor după mărimea lor. Astfel, în fig. 2 se observă că: în perechea 1 sunt cei mai lungi cromozomi, deci și numărul de gene de pe aceștia este mai mare, în timp ce perechea 22 cuprinde cei mai scurți cromozomi, cu un număr de gene mult mai mic. Cromozomul X și Y formează perechea 23.

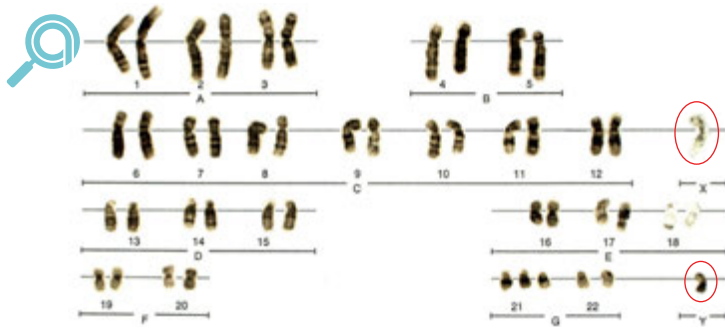


Fig. 2. Cariotip uman bărbătesc: 46 de cromozomi grupați în 7 grupe, notate cu literele A-G

Cromozomii perechilor 1-22 se numesc **cromozomi autozomi** și sunt prezenți în celulele somatice ale tuturor indivizilor. Cromozomii perechii 23 se numesc **cromozomi heterozomi** și sunt diferiți la femei (XX) și bărbați (XY) – fig. 3.

Pentru a putea fi observați și analizați, cromozomii sunt „colorați” cu ajutorul unor coloranți specifici. Astfel, imaginea lor prezintă zone (numite benzi) cu nuanțe diferite de negru-cenușiu.

Benzile sunt un criteriu de identificare a speciei: indivizii aceleiași specii prezintă pe cromozomii-pereche aceleași benzi.

Numărul înscris pe cromozom reprezintă numărul dat de geneticieni acestuia. Regiunile notate pe imaginea cromozomului au o semnificație științifică exactă. Numărul care se repetă la fiecare notație reprezintă numărul cromozomului (vezi imaginea cromozomului 1, reprezentat alăturat).

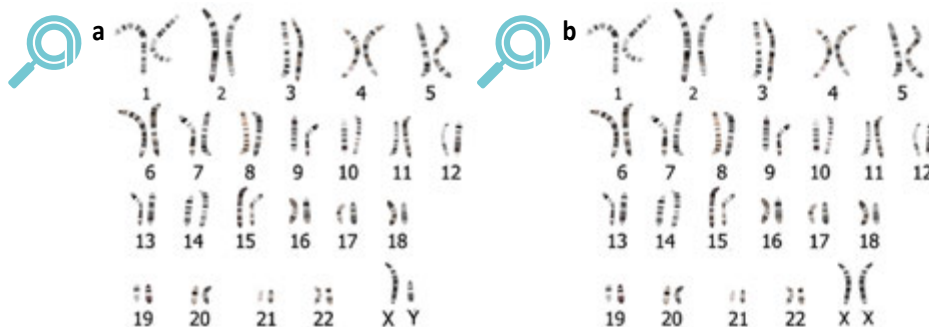


Fig. 3. Cariotipul unui bărbat sănătos (a), respectiv al unei femei sănătoase (b) din punct de vedere genetic

Utilizarea celor două litere (X și Y) pentru notația cromozomilor heterozomi (ai sexului) nu are nicio legătură cu forma acestora, ci este doar o notație convențională.

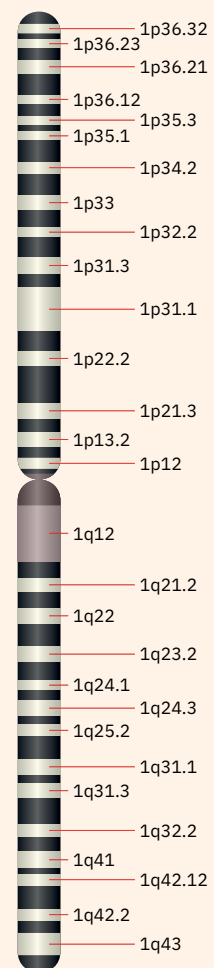
Într-o celulă somatică din corpul uman, care conține 46 de cromozomi, **cariotipul normal** cuprinde:

Dicționar

cariotip – tipul cromozomilor din nucleu (din lb. gr.: *karion* = nucleu), termen introdus în 1924
genetician – biolog sau medic cu studii aprofundate în domeniul geneticii

Știați că...

...etapele de fotografiere, decupare și aranjare ale cromozomilor sunt realizate acum de programe informatice speciale, microscopul fiind dotat în acest scop cu un aparat de fotografiat conectat la un calculator? Astfel, cariotipul se realizează ușor și rapid.



Cromozomul 1

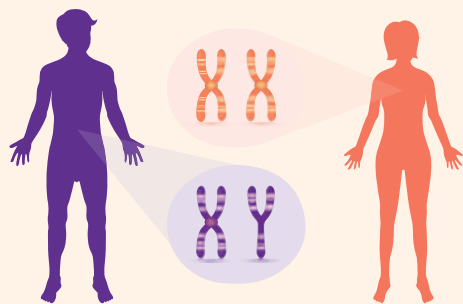


Fig. 4. Cromozomii heterozomi/gonozomi determină diferențele majore dintre cele două sexe

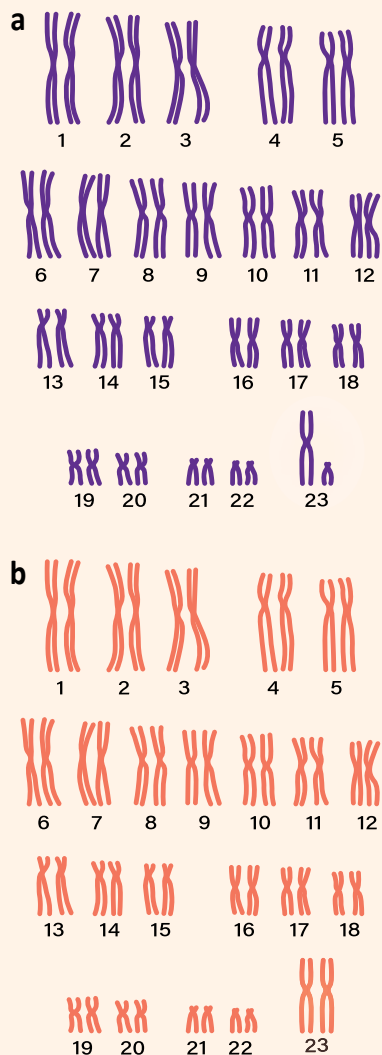


Fig. 5. Reprezentarea cariotipului la bărbat (a), respectiv la femeie (b)

a. **22 de perechi de cromozomi comuni la indivizii de ambele sexe**, care conțin gene pentru caracterele somatice ale organismului uman (de ex.: la om: doi ochi, două sprâncene, un nas, două buze, două paviloane ale urechilor, digestia chimică a alimentelor realizată de aceleași enzime etc.). Ei sunt **cromozomii autozomi**.

De exemplu, cromozomul 9 este un cromozom autozom care conține genele ce determină grupele sanguine (din sistemul OAB) la oameni.

b. **o pereche de cromozomi diferiți la indivizii celor două sexe**, cu rol în determinismul genetic al sexului (**cromozomii heterozomi**).

Heterozomii indivizilor de sex bărbătesc sunt notați convențional cu literele X și Y, iar cei ai indivizilor de sex femeiesc, cu literele X și X (fig. 4).

Heterozomul X este un cromozom prezent la toți oamenii, la ambele sexe, deoarece conține gene care asigură supraviețuirea individului. Lipsa lui duce la moartea embrionului uman.

Heterozomul Y cuprinde gene importante pentru fertilitatea masculină și o genă (notată SRY) care va determina diferențierea testiculelor în perioada vieții intrauterine. Aceste gene sunt specifice doar indivizilor de sex bărbătesc.

În concluzie, cei 46 de cromozomi dintr-o celulă somatică au origine dublă: 22 de cromozomi autozomi și unul heterozom provin de la mamă (prin intermediul ovulului) și 22 de cromozomi autozomi și unul heterozom provin de la tată (prin intermediul spermatozoidului). Așadar, **cariotipul uman normal** cuprinde 44 de cromozomi autozomi și 2 cromozomi heterozomi, ceea ce poate fi exprimat prin formula: **44XX la femei și 44XY la bărbați**.

Studiul cromozomilor și obținerea cariotipului se realizează în cadrul analizelor de genetică medicală, cu scopul de a identifica anomalii, numite și aberații cromozomiale, cum ar fi: prezența unor cromozomi suplimentari („în plus”) în celulă; absența unor cromozomi în celulă; cromozomi cărora le lipsește un fragment etc.

Studiul cariotipului ajută geneticienii să pună diagnosticul unor **boli genetice**: Sindromul Down, Sindromul Turner, Sindromul Patau, Sindromul Cri du chat etc.

APLIC

1. Notați în caiet formula cariotipului personal, ținând cont de sexul vostru (44XX sau 44XY).
2. Denumiți cele două categorii de cromozomi dintr-un cariotip. Prezentați minimum o caracteristică a fiecărei categorii de cromozomi.
3. Dați un exemplu de boală genetică și precizați cel puțin două cauze care ar putea determina apariția acesteia.
4. Precizați ce cariotip aparține unei persoane afectate de o boală genetică: 44XY, 44XXY, 44XXX, 44XX.
5. Enumerați factorii de mediu care ar putea modifica structura și rolul materialului genetic.
6. Comparați cele două cariotipuri din fig. 5. Precizați trei asemănări și două diferențe între acestea.



LUCRARE PRACTICĂ

Analiză de cariotip uman patologic

Scopul lucrării: analiza unor surse de informație în scopul formulării unor concluzii referitoare la unele boli genetice (sindroame).

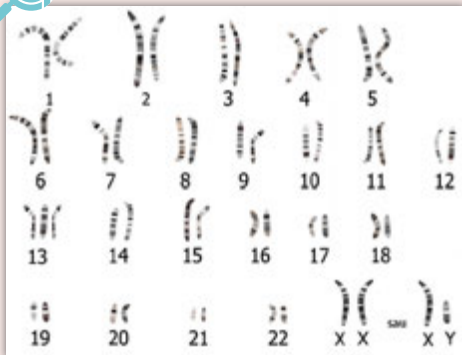
Materiale necesare: planșe sau imagini care ilustrează tipuri de cariotip patologic.

Organizarea activității: individual

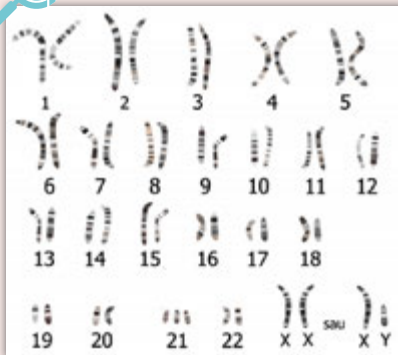
Mod de lucru:

1. Desenați pe caiet un tabel conform modelului de mai jos.
2. Analizați cariotipurile de mai jos și numărați cromozomii.
3. Completați tabelul pe baza observațiilor făcute.
4. Precizați în care dintre cele trei sindroame este afectat numărul cromozomilor autozomi.

Numele sindromului	Numărul cromozomilor autozomi (perechile 1-22)	Numărul cromozomilor heterozomi (perechea 23)	Sexul individului afectat	Concluzii
Sindromul Patau				
Sindromul Down				
Sindromul Turner				



Cariotip al unui individ cu Sindrom Patau



Cariotip al unui individ cu Sindrom Down



Cariotip al unui individ cu Sindrom Turner

Portofoliu

Realizați un eseu despre etapele realizării unui cariotip. Aveți la dispoziție informațiile și imaginile prezentate mai jos.

1. Utilizarea microscopului pentru a vizualiza cromozomii.



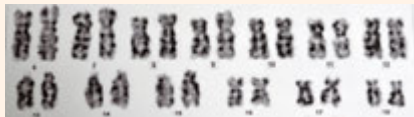
2. Celule în diviziune celulară.



3. Cromozomi vizibili la microscop.



4. Cromozomi decupați și așezați pe coală, în ordine.



În prezent, etapele de fotografiere, decupare și aranjare ale cromozomilor sunt realizate cu ajutorul unor programe informatice speciale.



Termeni-cheie

- caractere ereditare dominante
- caractere ereditare recesive
- combinație heterozigotă
- combinație homozigotă
- cromozomi omologi
- gene dominante
- gene recesive

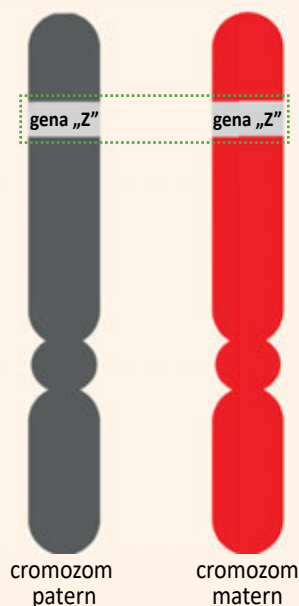


Fig. 1. Gena „Z” prezentă pe cromozomi omologi din cariotipul uman

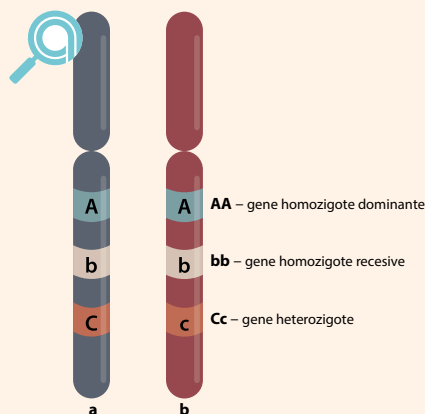


Fig. 2. Cromozomi omologi: unul patern (a) și unul matern (b), care poartă în același loc gena cu același rol

LECȚIA 5. Transmiterea materialului genetic: caractere dominante și caractere recesive



ȘTIU DEJA

- Moștenim caractere/caracteristici prin care ne asemănăm cu indivizi din aceeași specie, dar între noi există și diferențe.
- Moștenim material genetic matern și patern prin cele două seturi de 23 de cromozomi, astfel că semănăm cu părinții, dar ne și diferențiem de aceștia.
- Pe cromozomi sunt situate gene.
- Moștenim perechi de cromozomi (materni și paterni), care poartă gene cu același rol, numiți cromozomi autozomi.



DESCOPĂR

1. Cunoașteți faptul că există mai multe grupe de sânge caracteristice oamenilor. Notați pe caiet grupele de sânge ale membrilor familiei voastre. Este posibil să descoperiți faptul că au grupe de sânge diferite. Cum explicați asta?
2. Unii dintre voi aveți animale de companie (pisici, câinii etc.), provenite din aceeași părinți. Notați pe caiet diferențele dintre „frați”, legate de culoarea blănii în raport cu blana părinților lor. Cum explicați diferențele?



MĂ INFORMEZ ȘI ÎNVĂȚ

Moștenim câte 23 de perechi de cromozomi de la ambii părinți. Pe fiecare cromozom autozom al aceleiași perechi se află gene cu anumite caracteristici. Vom lua ca exemplu o genă pe care o notăm convențional cu „Z”.

Gena „Z” este situată în același loc, pe fiecare dintre cei doi cromozomi ai perechii. Este prezentă atât pe cromozomul matern, cât și pe cel patern din aceeași pereche de cromozomi (fig. 1), deci are origine dublă (gena „Z” maternă și gena „Z” paternă). Gena „Z” are aceeași funcție/rol.

Cromozomii care poartă gene cu rol în transmiterea acelorași caractere ereditare, dar care au origine diferită se numesc **cromozomi omologi**.

Știți, din propria experiență, că ați moștenit „asemănări” de la unul sau celălalt dintre părinți. De exemplu, caracterul *grupa de sânge* pe care îl aveți: poate fi moștenit de la mamă, poate fi moștenit de la tată, poate fi comun ambilor părinți sau poate fi diferit de al părinților voștri.

Cine sau ce determină acest mod de transmitere?

Prezentăm explicația acestui fapt: moștenim două gene pentru **caracterul grupa de sânge** (fiecare genă fiind situată pe câte un cromozom omolog), dar aceste gene au „forță” diferită în exprimarea unui caracter ereditar, conform informațiilor din tabelul de la pag. 29.



Moștenim de la părinți **gene dominante** sau **gene recesive** (fig. 2). **Genele dominante** determină manifestarea unor **caractere dominante**. Caracterele dominante se transmit de la o generație la alta, astfel încât aceste caractere devin „o emblemă” a familiei. De exemplu, caracterul *ochi cu formă de migdală* al străbunii s-a transmis de-a lungul mai multor generații: a fost prezent la bunică, la mamă și este prezent și la nepoți.

Tipuri de gene	Modalități de notare în lucrările științifice	Forța în exprimarea caracterului ereditar
Gene dominante	Cu literă mare (de ex.: A, B, C etc.) sau cu simbolul +	Este gena care va transmite caracterul ereditar (îl numim caracter ereditar dominant).
Gene recesive	Cu literă mică (de ex.: a, b, c etc.) sau cu simbolul –	Depinde de combinația în care se află: • nu are forță când face pereche cu o genă dominantă, deci nu poate transmite caracterul ereditar; • are forță doar dacă perechea ei este tot o genă recesivă. Dacă ambele gene sunt recesive, forța lor de exprimare crește și doar împreună vor putea transmite caracterul ereditar (îl numim caracter ereditar recesiv).
Combinații de gene-perechi moștenite de la părinți	Aa – combinație heterozigotă/gene heterozigote AA – combinație homozigotă dominantă/gene homozigote dominante aa – combinație homozigotă recesivă/gene homozigote recesive	Se exprimă gena A, dominantă, care domină gena a, recesivă. Se exprimă gena A, dominantă. Se exprimă gena recesivă a, când face pereche cu o altă genă recesivă a.

Fig. 3. Gene dominante, gene recesive și combinații ale acestora

Genele recesive determină manifestarea unor **caractere recesive**. Aceste caractere se pot transmite de la o generație la alta, doar dacă ambii părinți au gene recesive pentru același caracter/aceeași caracteristică.

Exemple de caractere ereditare dominante	Exemple de caractere ereditare recesive
- culoarea neagră sau cafenie a irisului (ochi negri sau căprui); - culoarea neagră sau șatenă a părului; - păr cu firul creț; - forma rotundă a capului; - grupele de sânge A și B; - prezența pistriurilor pe față; - forma turtită a nasului.	- culoarea albastră sau verde a irisului (ochi albaștri sau verzi); - culoarea blondă sau roșcată a părului; - păr cu firul drept (păr lins); - forma ovală a capului; - grupa de sânge 0 (zero); - lipsa pistriurilor; - forma alungită a nasului.

Genele recesive pot fi „păstrate în bagajul genetic” al indivizilor umani de-a rândul generațiilor, fără ca ele să se exprime. Putem să le numim „gene ascunse”. Dacă, la un moment dat, un bărbat și o femeie „păstrători” ai genei recesive pentru un anumit caracter vor forma un cuplu, descendenții lor pot manifesta caracterul recesiv (a se vedea tabelul din fig. 3). Genele recesive au „forța” de a se exprima în combinație homozigotă.



Exemplu de transmitere a caracterelor dominante și a caracterelor recesive

Caracterul ereditar *culoarea ochilor* este probabil cel mai frecvent discutat atunci când vorbim despre asemănările sau diferențele cu părinții noștri! În tabelul de mai jos sunt prezentate patru exemple de combinații între genele părinților și tipul de caractere ereditare pe care aceste combinații le determină – dominant și recesiv – în ceea ce privește culoarea ochilor.

	Gena paternă	Gena A	Gena a
Gena maternă			
Gena A		AA – caracterul ochi căprui (caracter dominant)	Aa – caracterul ochi căprui (caracter dominant)
Gena a		Aa – caracterul ochi căprui (caracter dominant)	aa – caracterul ochi albaștri (caracter recesiv)

Caracterul ereditar *ochi căprui* este un caracter dominant; el poate fi determinat de combinațiile de gene AA și Aa.

Caracterul ereditar *ochi albaștri* este un caracter recesiv; el poate fi determinat de combinația de gene aa.

Știați că...

...caracterul *culoarea ochilor* este determinat de trei gene? Gena dominantă determină culoarea negru/căprui, genele care determină culoarea verde și albastru sunt gene recesive, iar gena care determină ochii verzi o domină pe cea care determină ochii albaștri.



Dicționar

combinație heterozigotă – combinație de gene diferite (una este dominantă, iar cealaltă este recesivă)

combinație homozigotă – combinație de gene identice (recesive sau dominante)

cromozomi omologi – cromozomi cu aceeași morfologie, structură și cu același rol, dar cu origine diferită (maternă și paternă)



LUCRARE PRACTICĂ

Învățăm să rezolvăm probleme de genetică

MODEL DE REZOLVARE A UNEI PROBLEME REFERITOARE LA GRUPELE DE SÂNGE

Etape:

1. Informații teoretice pe care ne bazăm pentru rezolvarea problemei:

Genele care determină caracterul ereditar grupa de sânge sunt notate simbolic cu literele I, L^A , L^B . Fiecare gamet implicat în procesul de fecundație poartă doar o genă pentru culoarea ochilor: fie gena recesivă I, fie gena dominantă L^A , fie gena dominantă L^B .

Următorul tabel ilustrează modul în care se vor combina genele părinților pentru determinarea grupelor de sânge (sunt notate la intersecția rândurilor și coloanelor).

Gena maternă \ Gena paternă	I	L^A	L^B
I	II	$L^A I$	$L^B I$
L^A	$L^A I$	$L^A L^A$	$L^A L^B$
L^B	$L^B I$	$L^A L^B$	$L^B L^B$

Cele mai cunoscute grupe de sânge ale oamenilor sunt notate astfel: O, A, B, AB. În tabelul următor sunt ilustrate caracteristici ale fiecărei grupe de sânge (informațiile se citesc pe fiecare linie a tabelului, de la stânga la dreapta).

Grupa de sânge	Combinații de gene care determină grupa de sânge	Concluzii
O	II	Grupa de sânge O este un caracter ereditar recesiv.
A	$L^A I$ și $L^A L^A$	Grupa de sânge A este un caracter ereditar dominant.
B	$L^B I$ și $L^B L^B$	Grupa de sânge B este un caracter ereditar dominant.
AB	$L^A L^B$	Grupa de sânge AB are o determinare aparte.

2. Enunțul problemei:

Tatăl are grupa de sânge A și este heterozigot pentru acest caracter, iar mama are grupa de sânge O.

Cerințele problemei:

- Stabiliți ce grupă/grupe de sânge vor avea descendenții acestui cuplu.
- Precizați care va fi proporția grupei/grupelor de sânge care se va manifesta la descendenți.

3. Pași în rezolvarea problemei:

- Se identifică genele fiecărui părinte:
 - Dacă tatăl este heterozigot pentru grupa de sânge A, genele lui sunt L^A și I.
 - Dacă mama are grupa de sânge O, genele ei sunt I și I.
- Se desenează în caiet tabelul de mai jos.
- Se completează tabelul cu datele problemei (genele fiecărui părinte).
- Se notează în tabel combinațiile de gene ale părinților.

Gena maternă \ Gena paternă	Gena I	Gena I
Gena L^A	$L^A I$	$L^A I$
Gena I	II	II



4. Răspunsuri la cerințele problemei:

- a. Descendenții vor avea fie grupa de sânge 0 (dată de combinația homozigotă recesivă II), fie grupa de sânge A (dată de combinația heterozigotă $L^A I$).
- b. Proporția în care se manifestă fiecare grupă de sânge este de 50%.

5. Aplicație:

Rezolvați următoarea problemă, după modelul prezentat anterior:

Mama are grupa de sânge A și este homozigotă pentru acest caracter, iar tatăl are aceeași grupă, dar este heterozigot.

Cerințele problemei:

- a. Stabiliți grupa/grupele de sânge ale descendenților acestui cuplu.
- b. Precizați care va fi proporția grupei/grupelor de sânge care se va manifesta la descendenți.

MODEL DE REZOLVARE A UNEI PROBLEME REFERITOARE LA CULOAREA OCHILOR

Etape:**1. Informații teoretice pe care ne bazăm pentru rezolvarea problemei:**

Caracterul ereditar culoarea ochilor este determinat de trei varietăți de gene. În funcție de modul în care aceste gene ale părinților se combină în timpul procesului de fecundație, rezultă descendenți cu irisul căprui/negru, sau cu irisul verde sau albastru. Vom nota cu litera A și a, două dintre aceste gene, în următoarele combinații:

- a. gena dominantă A, în combinația homozigotă (AA) sau heterozigotă (Aa), pentru ochi căprui/negri;
- b. gena recesivă a în combinația homozigotă (aa), pentru ochii albaștri.

2. Enunțul problemei:

Mama are ochi căprui, caracter dominant determinat de o pereche de gene în combinație homozigotă, iar tatăl are ochi albaștri.

Cerințele problemei:

- a. Stabiliți care va fi culoarea ochilor descendenților acestui cuplu.
- b. Precizați care va fi proporția de manifestare a acestui caracter.

3. Pași în rezolvarea problemei:

I. Se identifică genele fiecărui părinte:

- a. Dacă mama este homozigotă pentru caracterul ochi căprui, ambele gene sunt dominante și le notăm convențional cu AA.
- b. Dacă tatăl are ochii albaștri, ambele gene sunt recesive și le notăm convențional cu aa.

II. Se desenează în caiet un tabel după modelul celui de mai jos.

III. Se completează tabelul cu datele problemei (genele fiecărui părinte).

IV. Se notează în tabel combinațiile de gene ale părinților.

Gena paternă \ Gena maternă	Gena maternă	
	Gena A	Gena a
Gena A	AA	Aa
Gena a	Aa	aa

4. Răspunsuri la cerințele problemei:

- a. Descendenții vor avea ochii căprui.
- b. Proporția de manifestare a caracterului este de 100%.

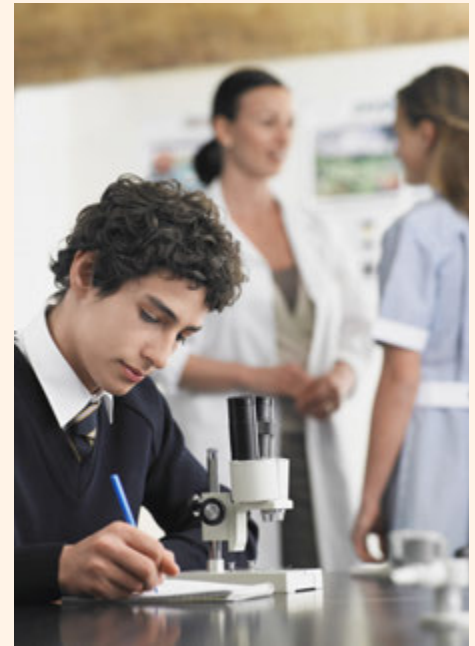
5. Aplicație:

Rezolvați următoarea problemă:

Ambii părinți au ochi căprui și sunt heterozigoți pentru acest caracter.

Cerințele problemei:

- a. Stabiliți ce culoare/culori vor avea ochii descendenților.
- b. Precizați care va fi proporția de manifestare a caracterului culoarea ochilor la descendenți.



Ochi căprui – caracter dominant

Termeni-cheie

- celule-fiice
- celulă-mamă
- factori mutageni
- meioză
- mitoză
- mutații

Dicționar

genom – termen folosit pentru prima dată în 1920 de către Hans Winkler, care desemnează totalitatea genelor dintr-o celulă

iradiere – expunerea organismului la radiații; termenul se folosește mai ales cu privire la radiațiile nocive

mutație genică – modificarea structurii și funcției unei gene

tumora – masă de celule anormale, care apare în urma modificării structurii și funcției anumitor gene

virus – entitate care se multiplică în celulele unui organism viu și care produce boli numite viroze

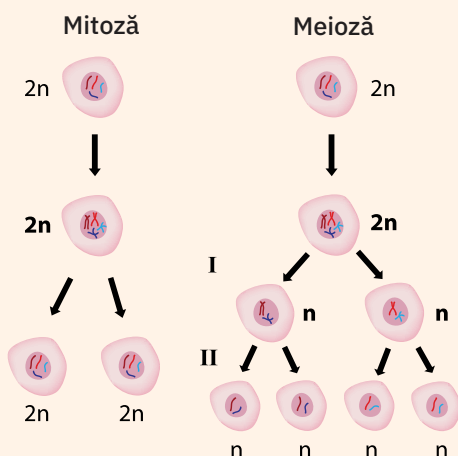


Fig. 1. Ilustrarea prin comparație a celor două tipuri de diviziune celulară la om

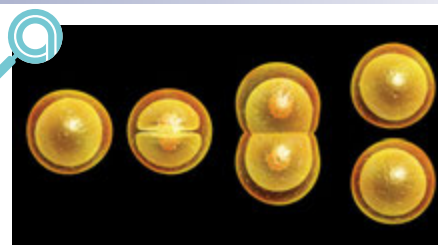
LECȚIA 6. Transmiterea ereditară a unor caractere normale și patologice. Factori mutageni

ȘTIU DEJA

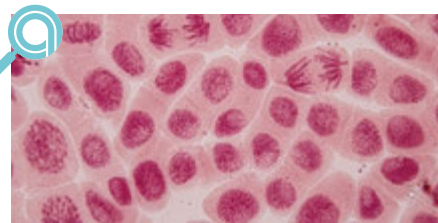
- Moștenim de la părinți caractere ereditare dominante și caractere ereditare recesive.
- Suportul genetic al caracterelor ereditare este reprezentat de genele dominante și de cele recesive, situate pe cromozomi.
- Toate celulele corpului uman își au originea în celula-ou, care rezultă în urma procesului de fecundație.
- Celulele embrionului uman conțin fiecare câte $2n = 46$ de cromozomi: 23 de cromozomi materni și 23 de cromozomi paterni.
- Celulele somatice umane conțin $2n = 46$ de cromozomi, iar gameții (ovule și spermatozoizi) conțin doar $n = 23$ de cromozomi (sunt celule haploide).

DESCOPĂR

1. Descrieți pe scurt modul în care se transformă prima celulă din imagine.



2. Identificați în imagine celulele al căror nucleu nu mai este compact, de formă sferică.



Ceea ce ați descris la exercițiul 1 reprezintă o ilustrare a procesului denumit **diviziune celulară**.

În timpul diviziunii celulare au loc modificări în nucleu (exercițiul 2), de exemplu, cromozomii devin vizibili.

MĂ INFORMEZ ȘI ÎNVĂȚ

Transmiterea informației genetice se face în timpul procesului de diviziune celulară, ilustrat pe scurt în fig. 1. Astfel, constatăm faptul că o celulă adultă (numită celulă-mamă) își va împărtăși materialul genetic la alte două celule (numite celule-fiice). Când acestea devin adulte, ele se divid și își împart materialul genetic la alte două celule-fiice. Procesul va continua în anumite condiții.

Deci diviziunea celulară are rol în formarea de noi celule. Prin **diviziunea celulară** se transmite de la o celulă la alta **materialul genetic**, **informația ereditară** și **caracterele ereditare**.

În lumea vie sunt cunoscute două tipuri de diviziune celulară, cu caracteristici și rol propriu: **diviziunea mitotică (mitoza)** și **diviziunea meiotică (meioza)**.

• Informații suplimentare despre diviziunea celulară

Caracteristicile mitozei	Caracteristicile meiozei
– celula inițială care se va divide se numește celula-mamă; – celula-mamă umană va conține $2n = 46$ de cromozomi; – la finalul diviziunii mitotice rezultă două celule-fiice, fiecare cu același număr de cromozomi ca și celula-mamă ($2n = 46$ de cromozomi). Importanța mitozei: se formează celule somatice cu câte $2n = 46$ de cromozomi. Ele alcătuiesc embrionul, fătul, corpul copilului și al adultului.	– este mai complexă: se desfășoară în două etape; – celula inițială care se va divide în etapa I se numește celula-mamă și conține $2n = 46$ de cromozomi; – la finalul etapei I s-au format două celule-fiice cu câte $n = 23$ de cromozomi; acestea se maturizează și devin celule-mamă, care se divid, la rândul lor; – la finalul diviziunii meiotice rezultă patru celule-fiice, fiecare cu câte $n = 23$ de cromozomi. Importanța meiozei: se formează celule haploide (gameți) cu câte $n = 23$ de cromozomi, în testicule și în ovare.

Există factori care pot interveni în timpul diviziunii celulare, atât în mitoză, cât și în meioză, care pot produce modificări ale materialului genetic. Acești factori sunt numiți **factori mutageni**, iar modificările produse de aceștia se numesc **mutații**.

Tipuri de factori mutageni:

- **fizici** – radiații neionizante (microunde, unele radiații ultraviolete), radiații ionizante (razele X);
- **chimici** – azbest, nichel, arsenic, pesticide, anumite substanțe conținute de medicamente, anumite substanțe din categoria aditivilor alimentari, unii derivați ai petrolului, etnobotanicele, fumul de tutun etc.;
- **virusi** – virusul Papilloma (răspunzător de producerea cancerului de col uterin).

Omul este parte din mediu și de aceea asupra lui acționează factori de mediu care îi pot influența sănătatea.

• **Acțiunea factorilor mutageni poate fi întâmplătoare.** De exemplu, bomba de la Hiroshima (1945) și accidentul de la centrala nucleară de la Cernobîl (1986) au produs în mediu o creștere uriașă a nivelului radiațiilor. Consecințele au fost dramatice pentru toate ființele și pentru mediul abiotic.

• **Multe boli pot fi cauzate de acțiunile voluntare ale omului**, precum consumul unor substanțe interzise, consumul unor medicamente fără prescripție medicală, fumatul, activități desfășurate într-un mediu cu nivel crescut de radiații (de ex.: în centrale nucleare), profesii în care sunt folosite substanțe cu acțiune mutagenă (azbest, nichel, arsenic, aluminiu etc.).



Exemple de modificare a materialului genetic și apariția unor boli genetice

Astfel:

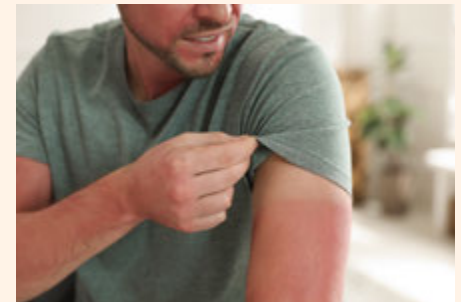
1. În meioză se pot forma **gameți cu un număr anormal de cromozomi**: în plus sau în minus față de normal: $23X$, $22Y$, $22-$. Dacă aceștia participă la procesul de fecundație, zigotul va avea un număr anormal de cromozomi și gene.

Zigotul se va divide prin mitoză și celulele-fiice vor moșteni același număr anormal de cromozomi și gene, deci viitorul individ uman va moșteni anumite caractere patologice specifice unor boli genetice, precum Sindromul Down (fig. 2), Sindromul Turner, Sindromul Patau etc.

Știați că...

...cu cât diferențele dintre indivizii unei populații (variațiile individuale) sunt mai numeroase, cu atât populația este mai aptă să se adapteze la modificările mediului?

...corpul nostru este expus permanent la radiații care provin din spațiul cosmic (de ex.: lumina soarelui, razele ultraviolete) sau la radiații eliberate de anumite surse (aparate radio, televizoare, telefoane mobile, computere, cuptoare cu microunde, centrale nucleare, echipamente medicale care realizează radiografii sau tomografii etc.)?



Efecte ale expunerii prelungite la soare



Nor radioactiv



Fig. 2. Băiat afectat de Sindromul Down

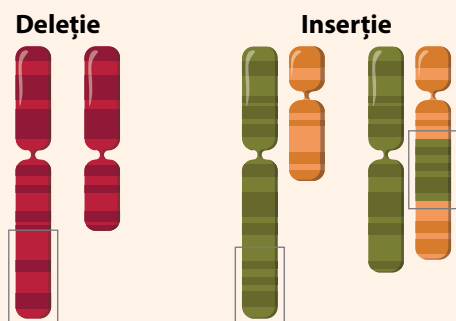


Fig. 3. Cromozomi cu structură modificată: pot pierde sau pot câștiga material genetic, deci și informație genetică

Cariotipul indivizilor afectați de sindroame (notat cu portocaliu) rezultă în urma participării la fecundație a unor gameți „anormali” ca număr (notați cu roșu):

$23X + 22X = 45XX$ (fată afectată: fiecare celulă somatică din corpul său are un cromozom autozom în plus) – Sindrom Down

$23X + 22Y = 45XY$ (băiat afectat: fiecare celulă somatică din corpul său are un cromozom autozom în plus) – Sindrom Down

$23Y + 22X = 45XY$ (băiat afectat: fiecare celulă somatică din corpul său are un cromozom autozom în plus) – Sindrom Down

$22- + 22X = 44X-$ (fată afectată: în fiecare celulă somatică din corpul său lipsește un cromozom heterozom) – Sindrom Turner

2. În meioză se formează *gameți cu structură modificată* datorită:

a. pierderii unor gene: cromozomi cărora le lipsește un fragment de material genetic. Dacă acești gameți lipsiți de material genetic participă la fecundație, viitorul copil va moșteni anumite caractere patologice (de ex.: Sindromul Cri du chat);

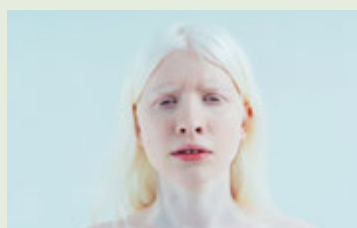
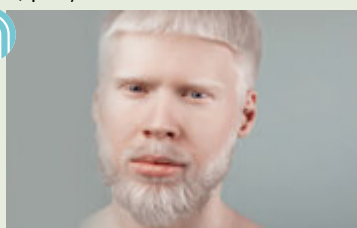
b. alipirii de un anumit cromozom a unei părți dintr-un alt cromozom etc. (fig. 3).

3. Se *modifică structura unei anumite gene* și viitorul copil va moșteni caractere patologice specifice bolii, cum ar fi, de exemplu, polidactilia și albinismul.

• *Polidactilia* este o boală autozomală dominantă, caracterizată printr-un număr mai mare de degete la mâini sau la picioare.



• *Albinismul* este o boală autozomală recesivă, caracterizată prin lipsa pigmentilor melanici din piele, păr și iris.



Reține! Factorii de mediu care au capacitatea de a modifica structura și funcțiile materialului genetic din celule se numesc *factori mutageni*, iar modificările produse de aceștia se numesc *mutații*.

4. Agenții mutageni pot acționa asupra unor gene care reglează viteza de desfășurare a diviziunilor celulare. Când viteza crește, numărul celulelor crește anormal și apar tumorile (fig. 4).

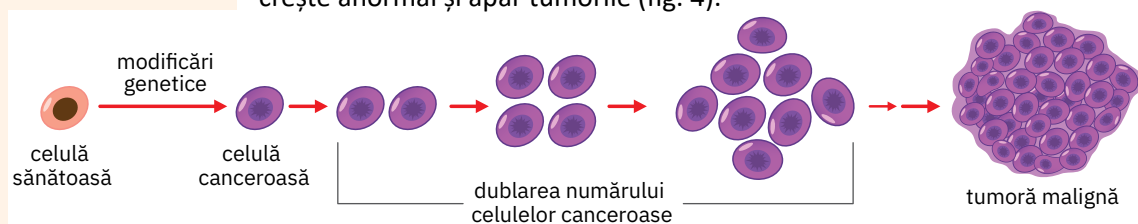


Fig. 4. Diviziunile celulare prea rapide formează tumori

Materialul genetic al celulelor tumorale este modificat (fig. 5), așadar, caracterele ereditare transmise vor fi patologice.

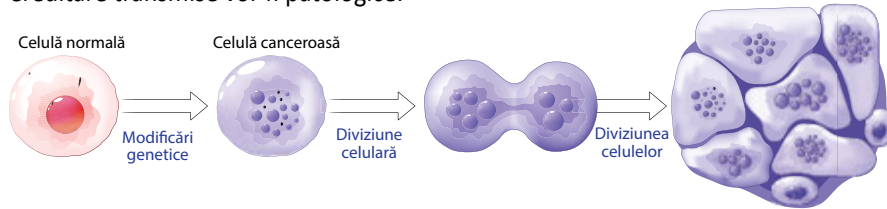


Fig. 5. Transformarea celulelor normale în celule canceroase



APLIC

1. Alegeți din lista următoare acei factori care pot modifica structura și funcțiile materialului genetic.

Listă: apa, substanțele interzise, sarea de bucătărie, radiațiile ionizante, anumite medicamente, vitaminele, unele virusuri.

2. Dați trei exemple de boli genetice caracterizate printr-un număr anormal de cromozomi și prin cromozomi modificați ca structură.

3. Completați spațiile libere cu răspunsurile corecte.

Factorii mutageni modifică ... și funcțiile ... genetic. În timpul diviziunii celulare pot apărea anomalii care determină formarea unor celule... cu alt număr de ... comparativ cu cromozomii celulei... Celulele somatice din corpul uman conțin $2n = \dots$ cromozomi. În unele boli ereditare, numărul cromozomilor autozomi poate fi mai ... sau mai mic. Polidactilia și albinismul sunt ... Cancerul este o boală genetică apărută ca urmare a creșterii ... de desfășurare a diviziunilor celulare.

4. În lista de mai jos găsiți noțiuni specifice lecției. Realizați un scurt eseu cu titlul *Mutații* folosind noțiunile date într-o ordine corectă.

- caractere ereditare patologice/boli genetice;
- informație ereditară eronată;
- diviziune celulară;
- cromozomi, gene anormale ca număr sau structură;
- factori mutageni.

5. Accidentul nuclear de la Centrala nucleară de la Cernobîl (1986) a produs o creștere uriașă a nivelului de radiații nocive în mediu.

- Căutați informații despre această catastrofă.
- Formulați concluzii referitoare la evoluția organismelor vii iradiate/afectate de radiații (plante, animale, oameni), imediat după catastrofă și în timp.

6. Analizați informațiile următoare, apoi răspundeți la întrebări.

a. Frecvența apariției cancerului a crescut odată cu dezvoltarea industrială și folosirea în agricultură a pesticidelor. Frecvența îmbolnăvirii de cancer de sân la femeile din partea neindustrializată a Asiei este mai mică decât la femeile din Occidentul industrializat.

Ce legătură există între dezvoltarea industrială și creșterea numărului de îmbolnăviri?

b. După ce anumite pesticide au fost interzise în Israel, mortalitatea cauzată de cancerul de sân în rândul femeilor aflate la premenopauză a scăzut cu 30%.

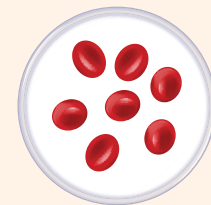
Ce legătură există între interzicerea unor pesticide și scăderea numărului de îmbolnăviri?

Știați că...

...factorii mutageni pot determina mutații la toate viețuitoarele? Iată o capră cu mai multe coarne.



...unele mutații sunt benefice pentru o populație? De exemplu, boala ereditară numită *anemie falciformă* se datorează mutației unei gene, iar indivizii afectați au hematii în formă de seceră. Pentru populațiile din Africa subsahariană, prezența genei mutante este benefică, deoarece indivizii tolerează mai ușor boala produsă de agentul patogen al malariei, iar mortalitatea este mai mică.



Hematii normale



Hematii afectate de anemie falciformă

...pesticidele folosite pentru combaterea dăunătorilor în agricultură sunt absorbite de plante și se înmagazinează în corpul uman, unde pot modifica materialul genetic?



Agronom care împrăștie pesticide

Termeni-cheie

- arbore genealogic
- caractere ereditare
- consangvinizare
- pedigree
- strămoși

LECȚIA 7. Transmiterea materialului genetic: consecințele consangvinizării la om și la animale. Pedigriul

✓ ȘTIU DEJA

- Caracterele ereditare se transmit de la părinți la urmași prin intermediul materialului genetic (din cromozomi și gene).
- Combinația de gene homozigote dominante (ex.: AA) sau de gene heterozigote (ex.: Aa) exprimă caractere dominante.
- Combinația de gene homozigote recesive (ex.: aa) exprimă caractere recesive.

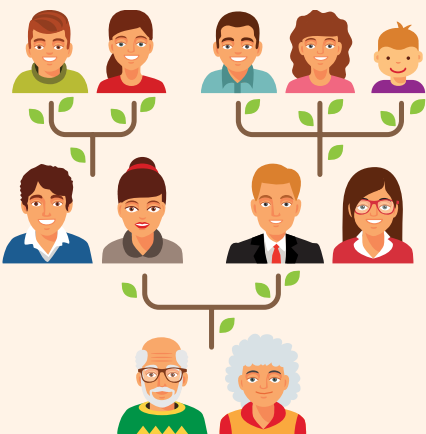
🔍 DESCOPĂR

1. Priviți cu atenție imaginile de mai jos, apoi alegeți acele enunțuri care exprimă părerea voastră cu privire la conținutul lor.



- În imagini sunt animale dresate.
- Animalele participă la o competiție pentru a primi o recompensă.
- Sunt animale bine îngrijite.
- Sunt animale de rasă, folosite de om în scop propriu.
- Sunt în competiție pentru hrană.

2. Precizați ce simbolizează ilustrația alăturată. Denumiți gradele de rudenie dintre „personaje”. Analizați imaginea pornind de jos în sus.



📖 MĂ INFORMEZ ȘI ÎNVĂȚ

Urmașii moștenesc de la părinții lor sute sau mii de caractere transmise prin intermediul genelor de pe cromozomi. Mecanismul transmiterii caracterelor ereditare, la care participă mii de gene ale mamei și mii de gene ale tatălui care se combină, este foarte complex.

Genele recesive se păstrează în zestrea genetică a organismului, ca „gene ascunse”.

Există zone geografice în care trăiesc grupuri mici de oameni (grupuri izolate). În situația în care se căsătoresc între ele rude apropiate, rezultă descendenți care pot manifesta adeseori anomalii sau boli genetice (sindroame, retard mintal, întârziere în dezvoltarea motorie a organismului, surditate, cataractă etc.).



Consangvinizarea este împerecherea între organisme înrudite genetic. Partenerii care se înrudes, deci au strămoși comuni (străbunici, bunici), „depozitează” în organismul lor gene recesive moștenite de la aceiași strămoși. Aceste gene devin „active” prin homozigotare.

În fig. 1 se prezintă modul de transmitere a genelor recesive (notate cu litera h) la descendenții cuplului (bărbat și femeie) înrudit. Din căsătoria între rude apropiate rezultă descendenți care pot manifesta adeseori anomalii sau boli genetice.

Generalități referitoare la noțiunea de „pedigri”

În secolul al XIX-lea a crescut interesul oamenilor pentru cursele de cai sau de câini. Proprietarii de cai sau de câini erau interesați ca animalele folosite în acest scop să aibă *pedigri*, adică să li se cunoască strămoșii și să nu fie urmașii unor consangvinizări (împerechere între rude apropiate).

Prima semnificație a termenului „pedigri” se referea la *genealogia unui câine de rasă sau a unui cal de curse*, adică la cunoașterea strămoșilor acestora.

Un animal domestic de rasă este înregistrat într-un registru național care deține documente care îi atestă valoarea: caracterele morfologice pe care le are, numărul microcipului, premiile obținute la concursuri, numărul **certificatului de origine**, informații despre proprietar.

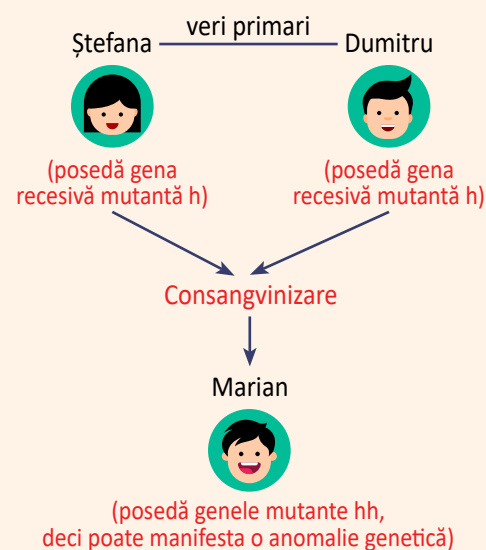


Fig. 1. Efectele consangvinizării



Fig. 2. Animale de rasă folosite în competiții

O altă semnificație a termenului „pedigri” este cea de *document în care se menționează ascendenții animalului domestic* de rasă pură.

Un animal devine valoros și poate participa la curse, la concursuri de frumusețe sau de dresaj dacă părinții lui aparțin aceleiași rase, dar nu se înrudesesc. În acest fel se previne consangvinizarea, care ar duce la homozigotarea unor gene mutante de-a lungul generațiilor și la manifestarea unor anomalii.

Încrucișările necontrolate la care sunt supuse animalele de companie scad valoarea pedigreeului. Multe dintre aceste animale sunt vândute fără documente de origine sau de proveniență, doar pentru plăcerea posesorului.

Începând cu anul 1919, termenul „pedigri” a acoperit și semnificația de *genealogie a unei persoane*.

Reprezentarea schematică a gradului de înrudire dintre membrii unei familii se numește pedigri sau arbore genealogic.

Știați că...

...Codul civil interzice căsătoriile între rude până la gradul patru (până la nivel de veri primari)?

„Este interzisă încheierea căsătoriei între rudele în linie dreaptă, precum și între cele în linie colaterală, până la al patrulea grad inclusiv”. Așadar, legislația României interzice căsătoriile consangvine.

Dicționar

genealogie – urmărire sistematică a filiației existente între membrii unei familii, cu scopul de a stabili originea și gradul lor de înrudire

Știați că...

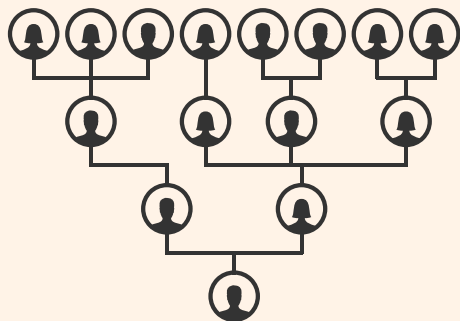
...descendenții/copiii născuți din cupluri de veri primari prezintă un risc de 13 ori mai mare pentru manifestarea unor boli precum tuberculoza sau hepatita? Aceste date au fost obținute în urma studiilor realizate în comunitățile umane izolate geografic.

**APLIC**

1. Apreciați cu adevărat sau fals valoarea enunțurilor de mai jos.
 - Genele recesive se pot homozigota, rezultând combinații de tipul aa.
 - Căsătoriile sau relațiile sexuale dintre rude pot avea ca efect nașterea de copii care pot manifesta boli genetice.
 - Nu există câini „corciți”!
 - Animalele de rasă sunt rezultatul unor împerecheri controlate de oameni, cu scopul obținerii de indivizi cu anumite calități (frumusețe, viteză în alergare, producție de lapte etc.)
 - Arborele genealogic cuprinde doar descendenții/urmașii unei familii.
 - Consangvinizarea la oameni poate avea efecte negative.
2. Dacă dețineți un animal de rasă care are pedigree, prezentați colegilor detalii despre acesta: fotografia lui, Certificatul de Origine Română cu care este înregistrat, premiile obținute la concursuri etc.
3. Organizați la nivelul școlii proiectul „Ziua animalului de companie”, în care să fie prezentate exemplare de rasă, cu certificate.
4. Realizați-vă propriul arbore genealogic. Procurați fotografii ale rudelor apropiate, apoi lipiți-le pe o coală A4. Notați, sub fiecare fotografie, care a fost talentul pe care l-a avut fiecare rudă. Înramăți acest „tablou” și păstrați-l în camera voastră.

LUCRARE PRACTICĂ**Analiză de pedigreeuri**

Un pedigree este o diagramă care oferă informații despre gradul de înrudire dintre membrii unei familii și filiația (care este copilul și care este părintele). Mai jos sunt simbolurile folosite în reprezentare.



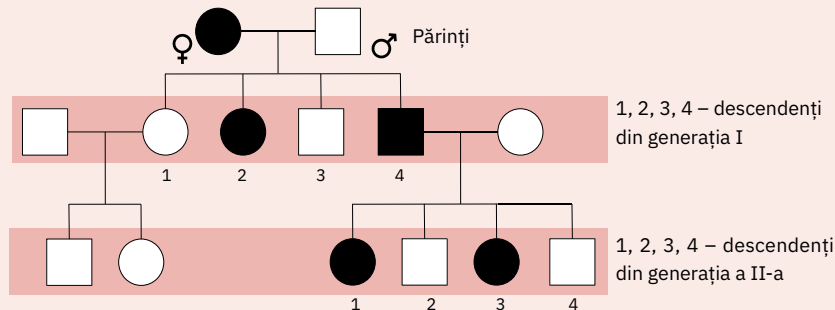
- Pătratele reprezintă bărbați.
- Cercurile reprezintă femei.
- Simbolurile întunecate semnifică individul afectat de o boală genetică.
- Relațiile dintre indivizi sunt trasate cu linii.
- Părinții sunt conectați printr-o linie orizontală, iar linia verticală indică descendenții lor.
- Urmașii sunt conectați printr-o linie orizontală.
- Fiecare generație este identificată printr-o cifră romană (I, II, III etc.).
- Fiecare individ din aceeași generație este identificat prin intermediul numerelor 1, 2, 3 etc.

Scopul lucrării: analizarea unor surse de informare și formularea unor concluzii referitoare la modul de transmitere a caracterelor/bolilor ereditare.

Materiale necesare: imagini cu pedigreeuri, tabele

Organizarea activității: individual

Mod de lucru: Analizați pedigreeul unei familii în care mama ($2n = 44XX$) are pe unul dintre cromozomii X ai sexului o genă dominantă care determină manifestarea unei boli. Tatăl este sănătos ($2n = 44XY$). Cum se va transmite caracterul patologic la generațiile următoare?



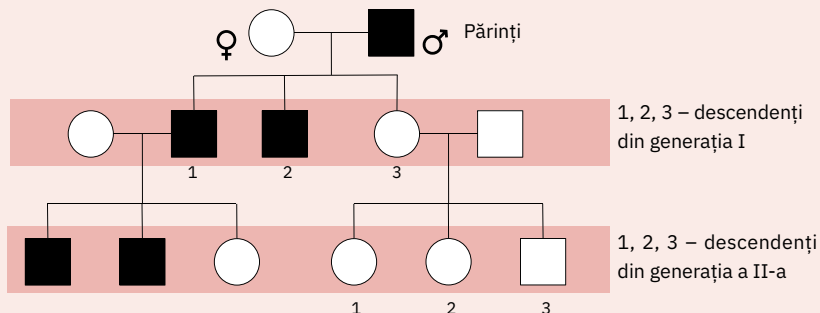
I. Analizați tabelul în care sunt notați cromozomii sexului (heterozomii) celor doi părinți și combinațiile posibile ale acestora (notate la intersecția liniilor orizontale cu cele verticale). Heterozomul matern, notat cu roșu, este purtătorul unei gene dominante mutante.

	Cromozomii sexului tatălui	Cromozomul X	Cromozomul Y
Cromozomii sexului mamei			
Cromozomul X		XX	XY
Cromozomul X		XX	XY

II. Completați oral spațiile punctate cu răspunsurile voastre.

1. Descendenții din prima generație, care moștenesc gena dominantă, sunt afectați de boala respectivă în proporție de ..., dintre care 25% fete și
2. Descendenții sănătoși din prima generație sunt în proporție de
3. Tatăl din generația I, afectat de boală, a moștenit gena ... de la mama lui. El o va transmite în proporție de 100% descendenților de sex femeiesc din generația a II-a.
4. Niciun descendent băiat din generația a II-a nu este afectat de boala manifestată de tatăl lor, deoarece mama acestora este sănătoasă (cromozomii XX ai mamei poartă gene normale).

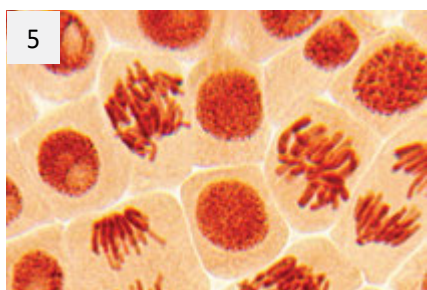
Analizați pedigreeul unei familii în care tatăl ($2n = 44XY$) are pe cromozomul Y o genă mutantă care determină manifestarea unei boli la descendenții de sex bărbătesc din generația I. Rezolvați cerințele după modelul de rezolvare al problemei anterioare.



• Cum se va transmite caracterul patologic la generațiile următoare? Completați oral spațiile punctate cu răspunsurile voastre.

Sunt afectați doar descendenții de sex ... din prima generație și din generația ..., deoarece gena implicată în transmiterea caracterului este localizată pe cromozomul





1. Selectați care dintre următoarele afirmații fac trimitere la *ereditate* și care fac trimitere la *variabilitate*.

- Hrana consumată trebuie să fie de calitate.
- Transmiterea caracterelor de asemănare se face de la o generație la alta.
- Speciile au răspândire diferită și caracteristici diferite.
- Țările au dezvoltare economică diferită.
- Între indivizii aceleiași specii există asemănări și diferențe.

2. Priviți cu atenție imaginea 1 și comparați aspectul morfologic al indivizilor din aceasta.

- Alegeți varianta corectă de răspuns.

Imaginea se referă la:

- procesul de diviziune celulară;
- fecundație;
- variabilitatea organismelor.

- Completați spațiile libere din enunțurile de mai jos.

Variabilitatea reprezintă capacitatea organismelor de a fi ... unele față de altele. La baza transmiterii unor caractere ereditare diferite se află ... genetice. Materialul genetic este reprezentat, în principal, de componenta numită ...

3. Imaginea 2 prezintă o frunză normală și o frunză cu o morfologie diferită.

Enumerați două situații posibile care ar fi putut determina modificarea frunzei (procesul de variabilitate).



4. Priviți imaginea 3 și completați spațiile punctate cu răspunsurile corecte.

- Culoarea diferită a celor doi ochi este rezultatul unei ... apărute în timpul dezvoltării embrionare.
- Caracterul culoarea ochilor este determinat de ...
- Combinația heterozigotă care exprimă *culoarea ochi căprui* se notează convențional ...

5. Analizați imaginea 4 și rezolvați următoarele cerințe.

- Enumerați cinci termeni care au legătură cu noțiunea de *material genetic*.
- Care dintre afirmațiile următoare sunt adevărate?
 - Cromozomii conțin ADN.
 - Genele sunt situate pe nucleul celulei.
 - ADN-ul este prezent doar în structura genelor.
 - În nucleul celulei somatice umane se află 23 de cromozomi.
 - ADN-ul are o organizare spiralată.

6. Diviziunea celulară este un proces complex, care se desfășoară în celule, în scopul formării de alte celule noi. Imaginea 5 este fotografiată la microscopul optic și surprinde realizarea diviziunii în anumite celule. Celulele al căror nucleu pare să fie împrăștiat sunt în diviziune, iar cromozomii sunt vizibili.

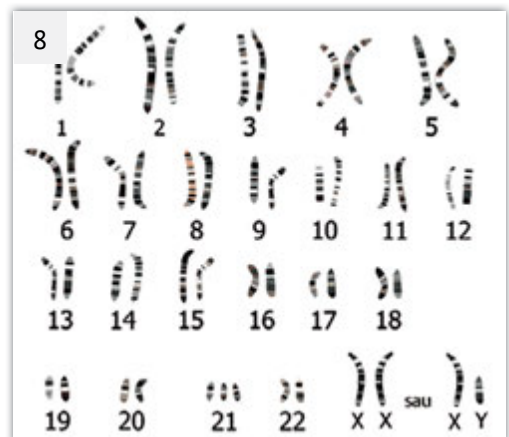
Completați enunțurile următoare cu răspunsurile corecte.

- Cromozomii sunt vizibili în timpul ...
- Celulele somatice conțin în nucleu informația ... provenită de la tată și informația ... provenită de la mamă.
- Celulele din piele, din oase și din creier au același număr de ..., adică ...
- Una dintre diferențele dintre mitoză și meioză constă în tipul de celule care rezultă, adică ...

7. Meioza este diviziunea celulară din care se formează gameții. Alege enunțurile incorecte care se referă la acest tip de diviziune celulară.

- Gameții umani conțin 46 de cromozomi.
- Fiecare gamet are 22 de cromozomi autozomi și un cromozom heterozom.

- c. Meioza se desfășoară în ovare și în testicule.
 - d. Gameții normali au întotdeauna $n = 24$ de cromozomi.
 - e. Există situații în care se formează gameți cu un număr mai mare sau mai mic de cromozomi.
8. Caracterele dominante sunt exprimate de o combinație de gene în stare homozigotă dominantă sau heterozigotă. Rezolvați următoarele cerințe.
- a. Notați convențional o pereche de gene heterozigote.
 - b. Alegeți care dintre exemplele următoare reprezintă caractere dominante: *ochi câprui*, *grupa de sânge O*, *ochi albaștri*, *păr blond*, *față rotundă*, *grupa de sânge B*.
 - c. Ce tip de caractere ereditare sunt determinate de genele dominante?
9. Alegeți termenii potriviți din lista următoare, care au legătură cu noțiunea de *mutație*.
Listă: *modificare*, *mediu*, *specie*, *factori*, *celulă-ou*, *ADN*, *cromozomi*, *roci*, *apă*.
10. Priviți cu atenție imaginea 6. Enumerați trei noțiuni care au legătură cu conținutul fotografiei, selectând termeni din lista următoare: *cariotip*, *gene recesive*, *nucleu*, *caracter ereditar*, *diviziune celulară*, *factori mutageni*, *formarea embrionului*.
11. Analizați fotografia 7. Elaborați enunțuri în care să folosiți, pe rând, următorii termeni: *strămoși*, *arbore genealogic*, *caractere ereditare*.
12. Analizați informațiile din următorul text, apoi răspundeți la întrebări.
- O doză foarte ridicată de radiații absorbită de organism într-o perioadă scurtă de timp provoacă boală prin radiații, în timp ce dozele mai mici pot da un risc scăzut de cancer. Capacitatea mutagenă a razelor X poate fi utilizată în tratamentul cancerului (radioterapie) pentru a ucide celulele canceroase.*
- a. Ce potențial au razele despre care se vorbește în text?
 - b. Care este efectul acțiunii constante și în doze mici a razelor cu potențial mutagen?
 - c. În ce scop se utilizează razele X în tratamente?
 - d. Cum ne protejăm împotriva acțiunii razelor ultraviolete, mai ales vara?
13. Cercetătoarea britanică Rosalind Franklin a studiat ani de zile structura moleculei de ADN. Aceasta a realizat numeroase fotografii ale moleculei prin tehnici care utilizau razele X. Rosalind Franklin a murit de cancer la vârsta de 38 de ani. În urma ei a rămas o importantă operă științifică. Franklin a obținut celebra „fotografie 51”, care a dovedit că molecula de ADN are un aspect de spirală.
- Rezolvați următoarele cerințe.
- a. Care a fost factorul care a declanșat cancerul Rosalindei Franklin?
 - b. Descrieți pe scurt molecula de ADN.
 - c. Enumerați alți trei factori care pot cauza modificări ale materialului genetic.
 - d. Care este motivul pentru care, atunci când vi se face o radiografie dentară, de exemplu, vi se pune în jurul gâtului un guler greu din plumb?
 - e. Care este motivul pentru care femeile însărcinate nu au voie să facă radiografii, deci să se expună razelor X?
14. Cariotipul reprezintă aranjarea ordonată a cromozomilor în funcție de anumite criterii. În imaginea 8 este prezentat un cariotip. Analizați-l și răspundeți la cerințele următoare.
- a. Numărați cromozomii fiecărei perechi și identificați care categorie de cromozomi este afectată printr-o aberație numerică.
 - b. Caracterizați cariotipul, în minimum patru propoziții.
15. Formulați predicții cu privire la frecvența bolilor canceroase la o populație care trăiește într-o zonă în care se exploatează minereu cu metale radioactive.



Model de răspuns:

F. Variabilitatea asigură diferențele dintre indivizii aceleiași specii.

**Model de răspuns:**

g. Celula-ou mai este cunoscută și sub denumirea de *zigot*.

Model de răspuns:

cariotip – cromozomi

1. Alegeți varianta corectă de răspuns.

A. Ereditatea asigură:

a. transmiterea caracterelor ereditare. b. procesul de fecundație. c. obținerea unui cariotip.

B. Diferențele dintre indivizii aceleiași specii se numesc:

a. mutații. b. gene. c. variații individuale.

C. „Materialul” din care sunt alcătuiți cromozomii și genele care se transmit ereditar conține în principal:

a. citoplasmă. b. ADN. c. caractere ereditare.

D. Transmiterea caracterelor ereditare se face de la o celulă la alta, prin procesul numit:

a. mutație genetică. b. genom uman. c. diviziune celulară.

E. Variațiile individuale care apar ca urmare a acțiunii unor factori de mediu nu sunt altceva decât:

a. mutații. b. gene recesive. c. cromozomi autozomi.

2. Completați pe caiet enunțurile de mai jos.

a. Genele sunt situate pe ..., într-o anumită

b. Cea mai importantă substanță din nucleu este ..., deoarece este molecula care conține codificată

c. Cromozomii sunt vizibili în timpul

d. În raport cu „forța” cu care se exprimă, genele pot fi ... sau

e. Consangvinizarea între indivizi ... are ca efect manifestarea unor

f. Genele pot fi dominante sau

3. Asociați corect noțiunile din coloana A cu cele din coloana B.



A

B

celule somatice

gameți

meioză

mitoză

două seturi de cromozomi omologi

genă normală

caracter ereditar normal

celulă-ou

mutație

Grilă de autoevaluare

Subiectul 1: 10 puncte

Subiectul 2: 20 de puncte

Subiectul 3: 10 puncte

Subiectul 4: 20 de puncte

Subiectul 5: 10 puncte

Subiectul 6: 20 de puncte

Din oficiu: 10 puncte

Punctaj maxim: 100 de puncte

Subiectul 1	5 x 2 = 10 puncte
Subiectul 2	10 x 2 = 20 de puncte
Subiectul 3	4 x 2,5 = 10 puncte
Subiectul 4	a. 2 x 4 = 8 puncte
	b. 2 x 4 = 8 puncte
	c. 1 x 4 = 4 puncte
Subiectul 5	4 x 2,5 = 10 puncte
Subiectul 6	a. 2 x 4 = 8 puncte
	b. 2 x 4 = 8 puncte
	c. 1 x 4 = 4 puncte

4. Se estimează că aproximativ 10% dintre sarcini sunt pierdute de mame în cursul primelor trei luni de gestație. Toate studiile au arătat că majoritatea pierderilor de sarcină (85%) se datorează anomaliilor numerice cromozomiale (număr anormal de cromozomi). Rezolvați următoarele cerințe.

a. Alegeți formulele care exprimă un cariotip anormal: 44XY, 43XX, 45XX, 45XY, 44XX.

b. Denumiți cele două tipuri de cromozomi care formează cariotipul.

c. Dați un exemplu de criteriu în funcție de care se ordonează cromozomii unui cariotip.

5. Formulați patru idei prin care să evaluați riscurile utilizării pesticidelor în agricultură. Folosiți următoarele noțiuni: lanțuri trofice, mutație, acumulare, boli.

6. Rezolvați următoarea problemă: Tatăl are grupa de sânge B și este homozigot, iar mama are grupa de sânge O. Ce grupe de sânge vor moșteni descendenții acestui cuplu? Folosiți tabelul dat ca model.

a. Notați genele părinților.

b. Notați combinațiile de gene ale părinților care determină grupele de sânge ale copiilor.

c. În ce proporție se manifestă grupa/ grupele de sânge ale descendenților?

	Gena maternă	Gena ...	Gena ...
Gena paternă			
Gena ...	...	...	...
Gena ...	...	...	...

Modificarea materialului genetic sub acțiunea unor factori mutageni

1. Prezentarea cazului:

În anul 1958, un grup de medici și cercetători de la Universitatea Saint Louis și Universitatea Washington, Școala de Medicină Dentară, au demarat un studiu al cărui scop era să descopere dacă testele nucleare efectuate de Armata SUA, în anii 1950, în deșertul Nevada, au afectat sau nu starea de sănătate a copiilor. Obiectivul principal al studiului a fost reprezentat de identificarea elementului chimic *stronțiu 90* (care emite radiații și are capacitate mutagenă mare) în dinții de lapte ai copiilor de vârstă școlară.

Studiul s-a efectuat pe dinți colectați de la elevii școlilor din statul Missouri, SUA, încurajați să doneze dinții de lapte ca „dinți pentru știință”, deoarece elementul stronțiu 90 se absoarbe în dinți și în oase. Proiectul de cercetare a avut la dispoziție peste 320 000 de dinți colectați de la copii de diferite vârste.

Primele rezultate publicate în revista *Science* din 24 noiembrie 1961 au arătat că nivelul de stronțiu 90 a crescut constant la copiii născuți în anii 1950.

Rezultatele unui studiu mai complex au dovedit faptul că, la copiii născuți în 1963, nivelul de stronțiu 90 din dinți era de 50 de ori mai mare decât cel găsit la copiii născuți în 1950, înainte de apariția testelor atomice la scară largă.

Pentru acest studiu au fost monitorizați 3 000 de copii; 12 dintre ei au murit de cancer înainte de împlinirea vârstei de 50 de ani din cauza nivelului crescut de iradiere cu stronțiu 90. Alții au manifestat constant tulburări de somn și anemie.

- Explicați modul în care factorul mutagen stronțiu 90 a produs modificări ale materialului genetic și a afectat sănătatea copiilor și a viitorilor adulți.

2. Organizarea activității:

- Formarea echipelor, stabilirea sarcinilor și a rolurilor fiecărui membru.
- Colectarea datelor: extragerea informațiilor din prezentarea cazului sau din alte surse precum Wikipedia și/sau YouTube (Operațiunea Buster-Jungle și studiul Baby Tooth Survey).
- Sistematizarea informațiilor.

3. Analiza cazului de către membrii echipei, pornind de la întrebările de mai jos:

- Cum influențează radiațiile mediul abiotic?
- Care sunt efectele radiațiilor asupra organismelor vii?
- Care a fost calea de pătrundere a elementului stronțiu 90 în corpul copiilor?
- Care au fost consecințele acțiunii elementului stronțiu 90 asupra organismului?
- Care a fost cel mai mare succes al studiului *Baby Tooth Survey* publicat de dr. Louise Reiss? (Citește cu atenție rubrica **Știați că...**)

4. Interpretarea rezultatelor și prezentarea concluziilor studiului de caz:

Comunicarea concluziilor se realizează la alegere: printr-un referat științific, printr-un poster, printr-o prezentare PowerPoint, printr-o machetă etc.

Evaluarea se va face în funcție de criteriile din tabelul de mai jos.

Criteriu	Da	Nu
Diversitatea surselor folosite		
Calitatea răspunsurilor		
Implicarea elevilor în munca de echipă		
Calitatea prezentării rezultatelor		

Știați că...

...în 1982, aproximativ 1 200 de persoane au acuzat guvernul american de neglijență în folosirea armelor atomice și/sau nucleare, în poligonul de testare de la Nevada, în anii 1950, neglijență care, potrivit lor, a cauzat apariția leucemiei și a altor tipuri de cancer? Fizicianul Karl Zieger Morgan a mărturisit că măsurile de protecție împotriva radiațiilor în aceste testări au fost minime.

...laureatul Premiului Nobel pentru Medicină și Pace, dr. Linus Pauling, a susținut studiul *Baby Tooth Survey*, publicat de dr. Louise Reiss? Studiul a demonstrat că testările nucleare de la sol au prezentat riscuri semnificative pentru sănătatea publică.

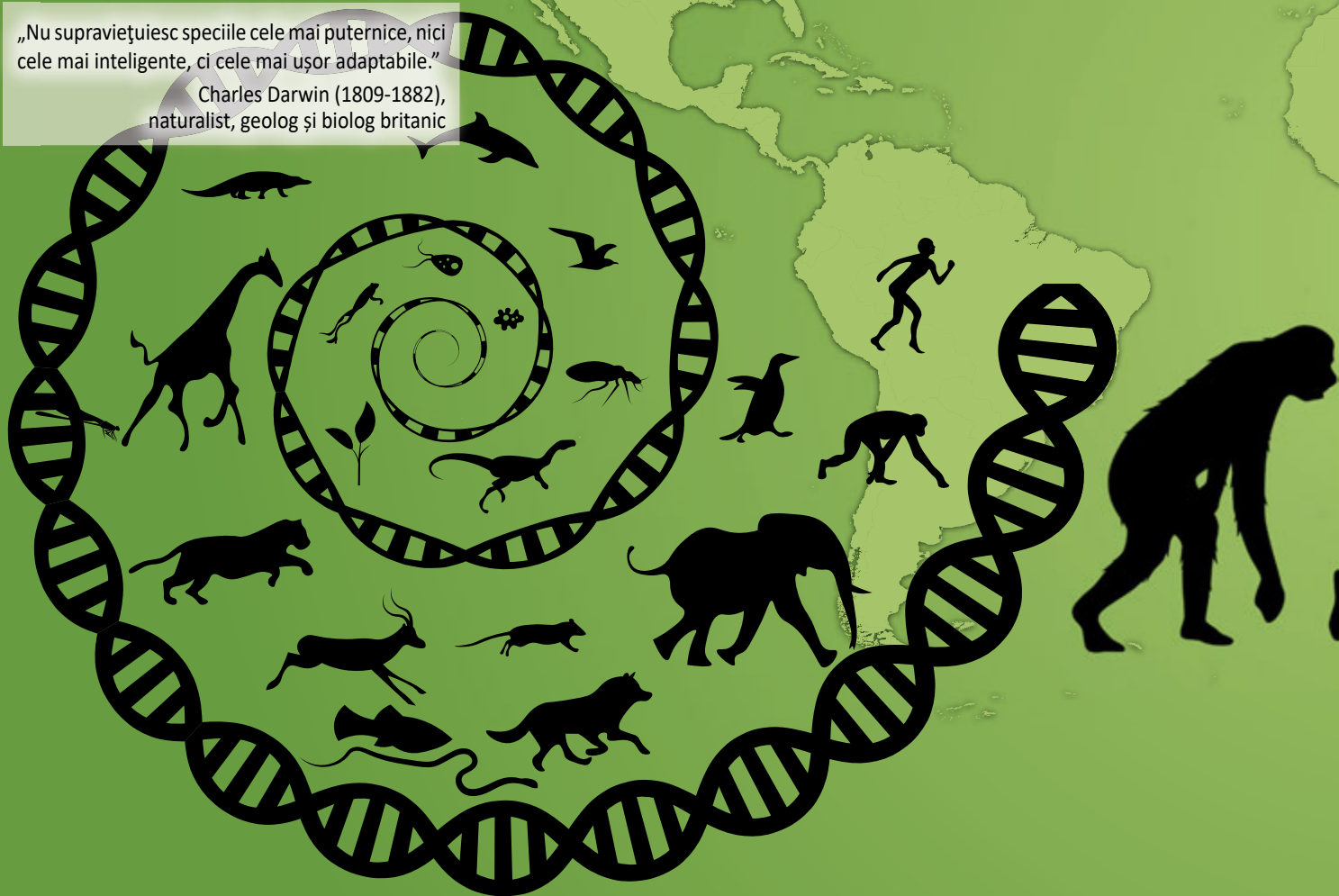


Poligonul de teste nucleare din Nevada, în 1951, în timpul testului *Câinele*, operațiunea *Buster-Jangle*

UNITATEA 2 Evoluționism

„Nu supraviețuiesc speciile cele mai puternice, nici cele mai inteligente, ci cele mai ușor adaptabile.”

Charles Darwin (1809-1882),
naturalist, geolog și biolog britanic



Conținuturile învățării:

Lecția 1. Teorii despre originea și evoluția vieții

Lecția 2. Dovezi ale evoluției (directe și indirecte)

Lecția 3. Factori ai evoluției (ereditatea, variabilitatea, suprapopulația, lupta pentru existență, selecția naturală)

Lecția 4. Evoluția omului

Recapitulare

Evaluare

„Variția este legea fără excepție a Universului.”

Emil Racoviță (1868-1947),
explorator, speolog și biolog român



Fișa de observare sistematică a comportamentului elevilor la orele de biologie, utilizată de cadrul didactic pe parcursul unității de învățare *Evoluționism*.

Criterii evaluate/indicatori	Nivel scăzut	Nivel mediu	Nivel ridicat
1. Respectarea regulilor grupului			
2. Exprimarea socială și emoțională adecvate			
3. Capacitatea de autoorganizare			
4. Implicarea și îndeplinirea corectă a sarcinilor			
5. Atitudinea adecvată față de colegi			
6. Interesul față de disciplina biologie			
7. Progresul realizat			

Termeni-cheie

- evoluție
- originea vieții
- teorie



Fig. 1. Fosile păstrate în Muzeul de Arheologie Erzurum, Turcia

LECȚIA 1. Teorii despre originea și evoluția vieții



ȘTIU DEJA

- Unele specii de plante (de ex.: ferigile arborescente) sau de animale (de ex.: dinozaurii) au trăit în timpuri străvechi ale Terrei.
- Omul contemporan este diferit de omul străvechi.



DESCOPĂR

Descoperiți care este cuvântul-cheie în citatul de mai jos.

Toate aspectele realității sunt supuse evoluției, de la atomi și stele până la pești și flori, de la pești și flori până la societăți umane și valori – întreaga realitate este un singur proces de evoluție.

Julian Huxley (1887-1975), biolog evoluționist



MĂ INFORMEZ ȘI ÎNVĂȚ

În istoria îndepărtată a planetei noastre, s-au manifestat o serie de procese fizice, chimice și geologice, care au lăsat „urme” în atmosferă și în roci (structura solidă).

Se consideră că viața pe Terra a apărut în urmă cu aproximativ 3,4 miliarde de ani, conform datelor oferite de oamenii de știință. Primele forme de viață au urmat un proces îndelungat al transformărilor.

Teoriile științifice actuale cu privire la originea și evoluția vieții pe Pământ se bazează pe rezultatele analizelor chimice și genetice efectuate pe molecule de acizi nucleici (ADN și ARN) care aparțin unor forme de viață, prezente în probe de roci obținute din foraje la mare adâncime (din ocean sau de pe uscat) și pe probe de fosile (fig. 1).



• Teorii științifice cu privire la originea vieții pe Pământ

Teoria supei primordiale (autori: biochimistul rus Aleksandr Oparin și geneticianul englez John Haldane, 1929) are la bază ideea că viața a apărut în mediul acvatic, în oceane, unde s-a format un amestec de molecule numit **supă organică**, din care au evoluat primele organisme vii.

Teoria lui Eigen, chimist german (1981), susține că elementul central în apariția vieții constă în formarea de „material” în stare să se autoreproducă și capabil apoi să funcționeze ca un catalizator. Eigen propune următoarea ordine a evenimentelor care au culminat cu apariția vieții: inițial, au apărut **genele**, apoi **enzimele**, apoi **celulele**.

Teoria lui Cairns-Smith (1982) se bazează pe ideea că viața ar fi apărut în depozite de argilă. Ordinea evenimentelor propusă de autorul acestei teorii este: **argilă** → **enzime** → **celule** → **gene**.

Un raport științific din 2017 arată că în roci vechi de 3,4 miliarde de ani din Australia, regiunea Pilbara, s-au găsit fosile aparținând unor microorganisme considerate cele mai vechi forme de viață de pe Terra, până la acea dată. Raportul susține **teoria lui Wächtershäuser**, conform căreia viața a apărut în izvoare termale care există și în prezent și care întrețin viața unor ecosisteme acvatice complexe.



Imagine care sugerează supă primordială

Dicționar

ARN – acid ribonucleic

predicție – anticipare a unui fenomen, a unui eveniment; presupunere

scenariu – textul unui spectacol de teatru sau film; (aici) se referă la etapele desfășurării procesului de evoluție a populației de scoici

teorie – ansamblu ordonat de idei, ipoteze, legi, concepte care descriu și explică fapte sau evenimente privind un anumit domeniu

Izvoarele termale (fig. 2) dizolvă rocile care ajung în ele, rezultând săruri minerale, săruri care se combină cu substanțe organice și formează un „amestec” din care apar primele structuri celulare (de tipul bacteriilor).

• Teorii științifice cu privire la evoluția vieții pe Pământ

Evoluția biologică reprezintă un proces natural, continuu și dinamic, determinat de **interacțiunea dintre organismele vii și mediu**. Orice organism viu este influențat de factorii din mediul în care acesta trăiește, fie că vorbim despre cei lipsiți de viață (abiotici), fie despre cei cu viață (biotici). În timp, speciile pot evolua!

Teoria evoluției biologice, denumită și **teoria darwinistă**, îi aparține marelui savant Charles Robert Darwin, cel mai cunoscut naturalist britanic. Teoria a rezultat în urma călătoriei pe care tânărul Darwin (viitorul savant) a făcut-o în jurul lumii. Imensa cantitate de observații și rezultate pe care le-a acumulat ca om de știință au fost cuprinse în două lucrări remarcabile: *Originea speciilor prin selecție naturală sau păstrarea raselor favorizate în lupta pentru existență* (pe scurt, *Originea speciilor*, 1859 – fig. 3) și *Descendența omului și selecția sexuală* (1871).

Conform teoriei, *fiecare specie își are originea într-o specie anterioară, adică speciile rezultă una din alta printr-un proces numit selecție naturală*.

Ideile de bază ale teoriei darwiniste a evoluției biologice:

1. La un moment dat, în grupul de indivizi care aparțin aceleiași specii, apar *variații individuale*.

2. Aceste caractere „speciale” se dovedesc a fi superioare pentru supraviețuire, comparativ cu cele „obișnuite”. De exemplu: gâtul foarte lung al unor girafe le permite să aibă acces la coroanele înalte ale arborilor, deci să se hrănească mai bine în perioadele de secetă. Din acest motiv, aceste girafe sunt considerate *indivizi mai apti pentru a supraviețui în anumite condiții de mediu*.

3. *Variațiile individuale determină selecția naturală*. Natura este cea care intervine și selectează! De exemplu, girafele cu gât lung transmit descendenților caracterul „gât lung”, deci, aceștia vor manifesta acest caracter ereditar.

4. La rândul lor, descendenții au mai multe șanse de supraviețuire, comparativ cu alți indivizi ai speciei (girafe cu gâtul mai scurt).

Teoria modernă a evoluției biologice rezultă din îmbinarea teoriei darwiniste cu biologia modernă. Cunoștințele de genetică au permis un uriaș progres al științei în înțelegerea „lumii vii”. **Studiile actuale de genetică au demonstrat că: toate formele de viață au același strămoș (fig. 4); toate formele de viață au același substrat al eredității; toate formele de viață au același mecanism de stocare a informației ereditare (în acizii nucleici).**

 Cel mai important aspect cu privire la istoria vieții pe Pământ este faptul că aceasta s-a diversificat: de la molecule organice la primele celule, apoi la organisme pluricelulare complexe, de-a lungul unei evoluții de aproximativ 3,4 miliarde de ani, care a dus și la apariția omului. Toate ființele cunoscute sunt incluse în cinci grupe mari numite regnuri: *Procariota, Protista, Fungi, Plante și Animale*.

Regnul	Exemple de organisme/grupe de organisme
Procariota	organisme microscopice unicelulare: bacterii și alge albastre-verzi
Protista	„strămoșii” fungilor, ai plantelor și ai animalelor
Fungi	ciuperci microscopice (mușcăiuri) și macroscopice
Plante	mușchi de pământ, ferigi, plante gimnosperme, plante angiosperme
Animale	nevertebrate (spongieri, celenterate, viermi, moluște, artropode, echinoderme) și vertebrate (pești, amfibieni, reptile, păsări, mamifere)

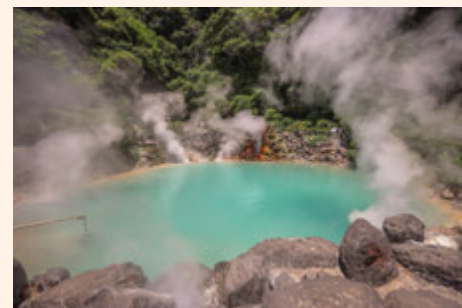


Fig. 2. Izvor termal

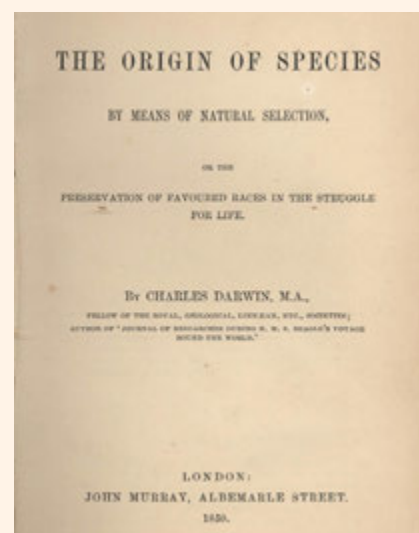


Fig. 3. Originea speciilor (1859)

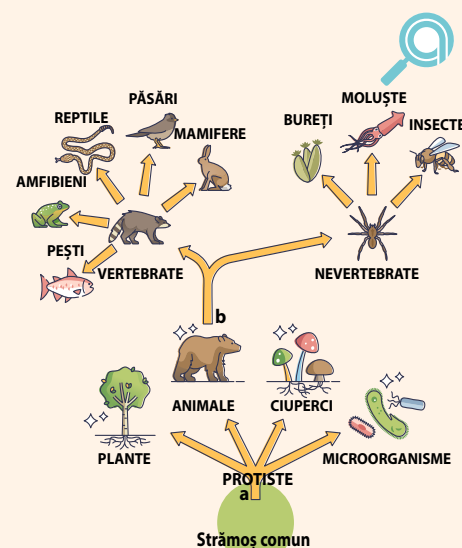
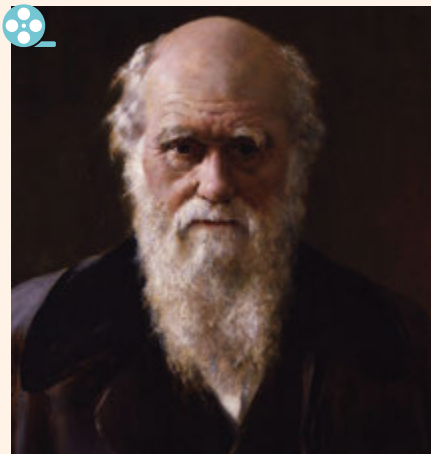


Fig. 4. Arbore filogenetic care ilustrează cele cinci regnuri (a) și grupe de animale (b)

Știați că...

...există o zi dedicată lui Charles Darwin, pe care o sărbătorim pe 12 februarie, ziua în care s-a născut celebrul naturalist?



Charles Robert Darwin
(1809-1882)

Omul, ființă superioară și rațională, are cea mai mare influență asupra mediului. El intervine în procesul evoluției naturale. Astfel:

- anual dispar specii de plante și de animale ca urmare a acțiunilor lui;
- unii geneticieni „creează” noi tipuri de organisme prin inginerie genetică;
- unele organisme „răspund” la acțiunile omului și se adaptează, deci evoluează (de ex.: bacterii care devin tot mai rezistente la antibioticele la care sunt expuse în timpul tratamentelor);
- geneticienii „lucrează” asupra materialului genetic al unor organisme și îl modifică (de ex.: unele plante devin mai rezistente la atacul dăunătorilor, animalele domestice pot da producții mai mari de lapte, carne, ouă etc.).

 APLIC

1. Transcrieți pe caiet și completați spațiile punctate cu răspunsurile corecte.

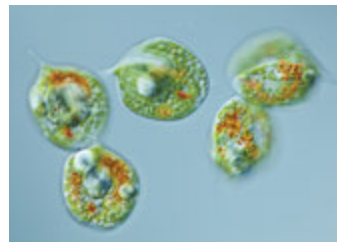
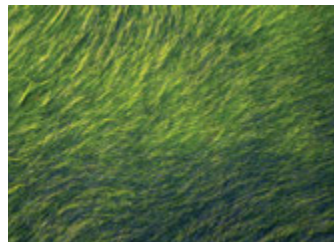
- a. Evoluția biologică este determinată de ... dintre ... și
- b. Omul poate interveni în procesul evoluției naturale prin diferite acțiuni: ... și
- c. Conform teoriei clasice a evoluției biologice, elaborată de savantul ..., fiecare specie își are originea într-o specie anterioară, deci speciile rezultă una din alta, printr-un proces numit
- d. Teoria modernă a evoluției speciilor este o îmbinare între teoria clasică darwinistă a evoluției și

2. Alegeți varianta corectă de răspuns.

- a. Noțiunea de *selecție naturală* reprezintă totalitatea organismelor vii.
- b. Selecția naturală este realizată de către om, pentru propriile avantaje.
- c. Selecția naturală reprezintă selecția indivizilor care prezintă variații avantajoase pentru specie, în anumite condiții de mediu.

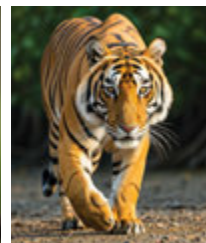
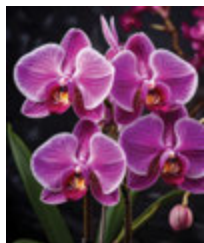
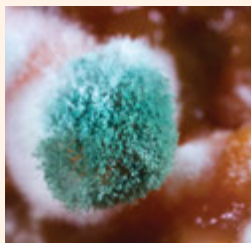
3. Imaginile următoare ilustrează organisme care aparțin celor cinci regnuri. Analizați arborele filogenetic de la pag. 47 și răspundeți la cerințe.

- Precizați dacă există un strămoș comun al tuturor formelor de viață.
- Denumiți regnurile care cuprind organisme pluricelulare.
- Dați exemple de organisme care se hrănesc prin fotosinteză.
- Denumiți cât mai multe animale nevertebrate și vertebrate.



Regnul Procariota

Regnul Protista



Regnul Fungi

Regnul Plante

Regnul Animale

Fig. 5. Exemple de organisme vii care aparțin celor cinci regnuri

4. Rezolvați următoarea problemă.

Între organismele din același ecosistem există relații interspecifice, bazate pe nevoia de hrană. Să presupunem că există două tipuri de struți: unii care aleargă cu viteza de 70 km/oră și unii care ating viteza de 25 km/oră. Hienele sunt prădători ai struților. Ele aleargă cu o viteză medie de 60 km/oră. Prada și prădătorul interacționează permanent și fiecare îl poate influența în timp pe celălalt, ducând la selectarea naturală a variațiilor individuale apărute în cadrul fiecărei specii.

Evaluați modul în care factorul „prădător” (hienele) poate influența evoluția populațiilor de struți (prada) de-a lungul mai multor generații.

- a. Ce tip de struți vor fi selectați? b. Care va fi caracterul ereditar selectat?



Portofoliu

- Realizați, pe baza imaginii următoare, un eseu de aproximativ o pagină, căruia să-i dați un titlu sugestiv.



LUCRARE PRACTICĂ

Concurs de scenarii pe tema evoluției

Scopul lucrării: Elevii vor face predicții referitoare la modul de desfășurare a procesului evoluției organismelor vii în relație cu mediul.

Etapele lucrării:

I. Etapa organizatorică premergătoare desfășurării concursului:

1. formularea problemei/situației; 2. stabilirea criteriilor de evaluare a proiectului;
3. alegerea membrilor juriului; 4. formarea echipelor.

Problema propusă: Cum poate evolua o populație de scoici cu valve de culoare închisă, dacă substratul mâlos pe care acestea sunt fixate se modifică în timp și se transformă într-un substrat nisipos?

II. Activități de realizare a proiectului:

1. Se împart sarcinile în cadrul grupului (de ex.: cine caută informațiile, cine concepe scenariile etc.).
2. Se caută informații despre scoici care trăiesc în/pe un substrat mâlos (morfologia acestora, tipul de hrană consumată, adaptări ale scoicilor la mediu, relațiile cu alte specii, amenințări la care pot fi supuse etc.).
3. Se prelucrează informațiile în vederea realizării unor scenarii referitoare la evoluția acestei populații.
4. Se fac scenariile referitoare la evoluția acestei populații pe parcursul mai multor ani (50 de ani), în situația în care substratul la care s-au adaptat se modifică.
5. Se realizează produsul final (proiectul), care urmează să fie prezentat.
6. Se prezintă proiectul în fața colegilor.
7. Se evaluează proiectul de către membrii juriului, pe baza criteriilor stabilite anterior.
8. Este desemnată echipa câștigătoare.



Populație de scoici

Termeni-cheie

- mutație
- mediu
- specii

LECȚIA 2. Dovezi ale evoluției (directe și indirecte)



ȘTIU DEJA

- Evoluția poate fi demonstrată cu ajutorul unor dovezi reprezentate de fosile sau de molecule de acizi nucleici (ADN și ARN) care aparțin diverselor specii.
- Cele mai vechi dovezi ale existenței vieții pe Pământ sunt fosilele aparținând unor microorganisme descoperite în roci vechi de 3,4 miliarde de ani.



DESCOPĂR

1. Comentați afirmația de mai jos.

Evoluția biologică este un fapt; rămân în discuție căile prin care se realizează aceasta.

Emil Racoviță (1868-1947), savant român

2. Analizați imaginile următoare și evidențiați în ce fel ar putea ele constitui dovezi în favoarea evoluției.



Fosila unui pește preistoric într-o stâncă



Urme de plante marine fosilizate



Fosilă de trilobit, creatură marină dispărută

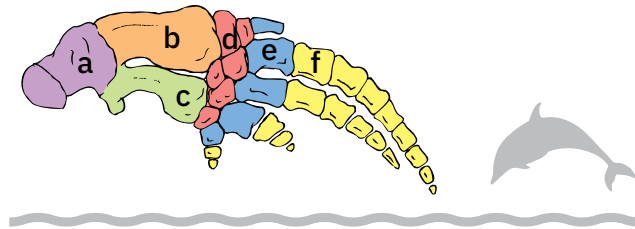


Fosile de dinozaur

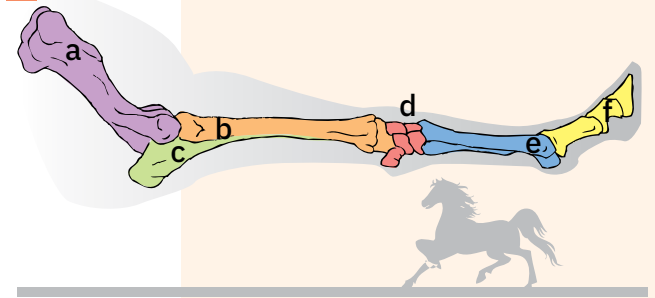
3. Analizați următoarele imagini reprezentând adaptări ale membrilor unor mamifere (delfin, cal, liliac și om) pentru îndeplinirea unei anumite funcții. Notați în caiete observațiile voastre cu privire la:

- funcția îndeplinită de membrele respective;
- asemănări și deosebiri între membrele celor patru specii;
- relația dintre funcția îndeplinită și asemănările și deosebirile identificate.

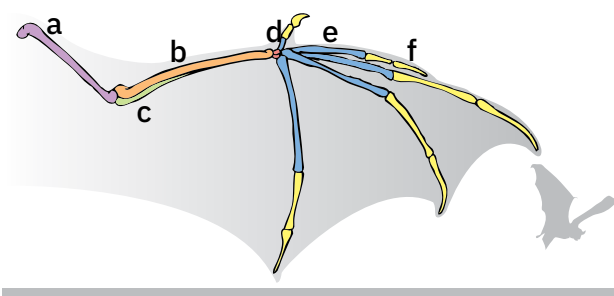
1



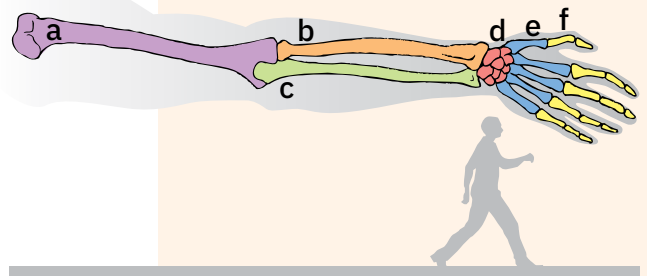
2



3



4



MĂ INFORMEZ ȘI ÎNVĂȚ

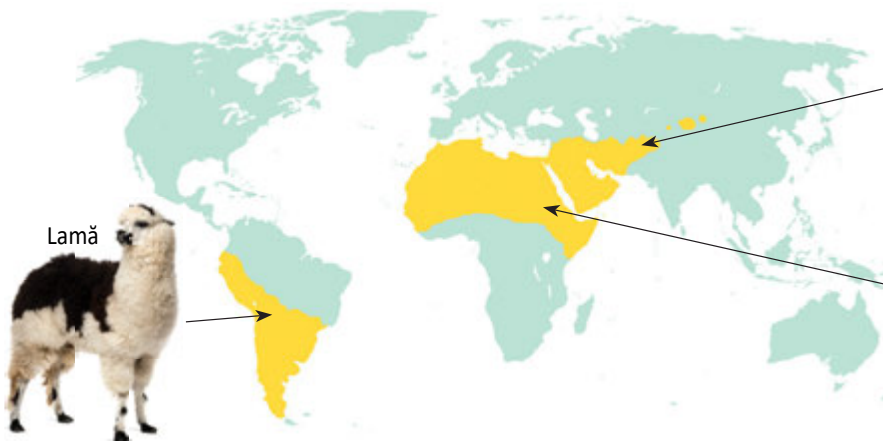


Evoluția speciilor poate fi demonstrată prin **dovezi indirecte** și **dovezi directe**.

Dovezi indirecte:

- **anatomia comparată**, studiază comparativ organe sau sisteme de organe în seria animală pentru a evidenția asemănări și deosebiri, corelat cu adaptarea la mediu a organismelor (de ex.: adaptări ale membrilor la medii și moduri diferite de viață, ilustrate în imaginile de mai sus).
- **biogeografia**, care studiază răspândirea pe glob a plantelor și animalelor, în strânsă corelație cu factorii de mediu (de ex.: cămile și dromaderi sunt doar în Asia și Africa, iar lamele trăiesc doar în America de Sud).

Planul de organizare a scheletului membrilor anterioare (la delfin, cal și liliac) și a membrilor superioare (la om)



Cămilă sau cămilă bactriană



Dromader sau cămilă cu o cocoșă



Fig. 2. Fosilă de *Archaeopteryx*, Muzeul de Istorie Naturală, São Paulo, Brazilia

Dicționar

etologie – știință care studiază comportamentul animalelor sau al oamenilor, în interacțiunea acestora cu mediul

fosile – resturi sau urme de organisme vegetale și animale din epoci geologice trecute ale Pământului, depozitate în rocile sedimentare

paleontologie – știință care se ocupă cu studiul organismelor fosile



Paleontologi studiind fosile

• **paleontologia** permite realizarea unor conexiuni între organisme din perioade trecute și organismele actuale (de ex.: *Archaeopteryx* – fig. 2 – pasăre fosilă din perioada jurasică, ce reprezintă o verigă de legătură între reptile și păsări).

• **embriologia** indică asemănări între stadiile de dezvoltare ale embrionilor diverselor specii (cu cât două specii au un strămoș comun mai apropiat, cu atât mai asemănătoare va fi dezvoltarea embrionilor lor).

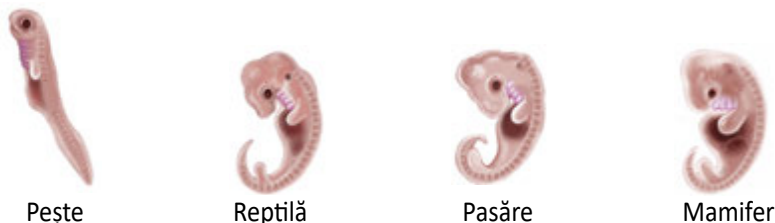


Fig. 3. Asemănări între embrioni care aparțin unor vertebrate

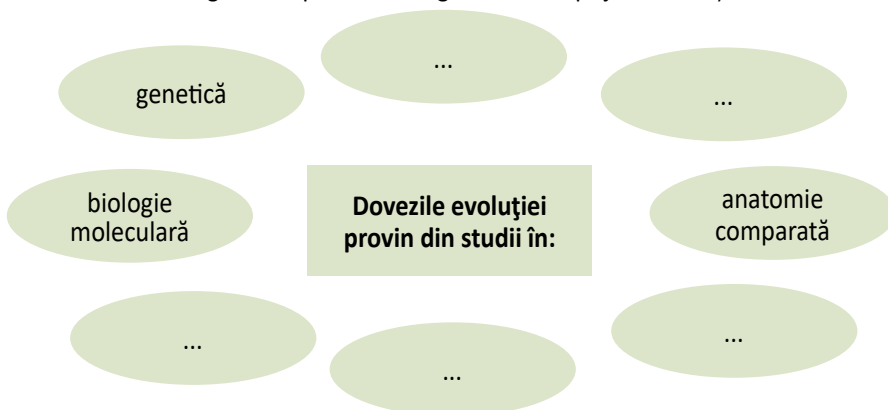
Dovezi directe ale evoluției speciilor:

• observații sistematice ale organismelor vii, studii, experimente științifice, realizate cu ajutorul cunoștințelor actuale de biologie moleculară, biochimie, ecologie, etologie, fiziologie și genetică.

Informațiile referitoare la evoluția unei specii sunt acumulate în ADN-ul organismelor acelei specii. Astfel, ADN-ul studiat prin tehnici de biologie moleculară furnizează dovezi ale evoluției.

APLIC

1. Copiați în caiete schema de mai jos și completați spațiile libere cu denumiri ale ramurilor biologiei care pot aduce argumente în sprijinul evoluției.



2. Larvele de molii, muște și gândaci se aseamănă între ele mai mult decât adulții speciilor menționate. Poate fi aceasta o dovadă a evoluției? Argumentați răspunsul.

3. Cu excepția procariotelor, celulele organismelor aparținând celorlalte regnuri (protiste, fungi, plante, animale) au nucleu. Ce arată acest fapt?

4. Oasele gambei, tibia și peroneul, au aceeași reprezentare și localizare la păsări, reptile și mamifere. *Archaeopteryx*, fosila unei păsări-reptilă, prezintă, de asemenea, aceste oase. Cum explicați acest lucru?

5. Transcrieți pe caiet afirmațiile și apreciați care sunt adevărate și care sunt false.

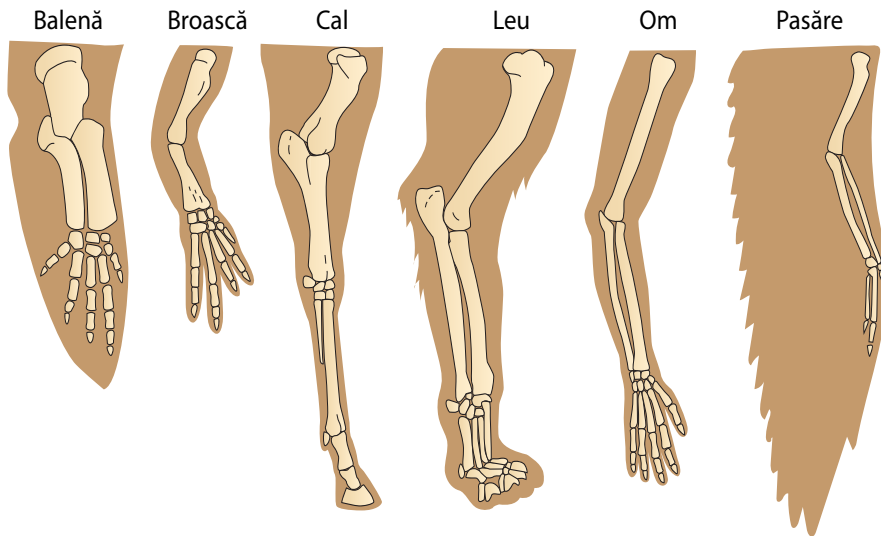
a. Studiul fosilelor oferă dovezi pentru susținerea procesului evoluției.

b. Embrionii a numeroase vertebrate prezintă mult mai multe asemănări decât adulții acestora.

- c. Compararea secvențelor de ADN constituie dovezi directe ale evoluției.
d. Studiile biogeografice furnizează dovezi pentru demonstrarea unui strămoș comun al diverselor specii.

6. Analizați imaginile de mai jos care prezintă membrul anterior/superior al unor specii de vertebrate.

Evidențiați două asemănări și două deosebiri dintre acestea. Notați în caiete concluziile desprinse din analiza imaginilor în privința evoluției biologice.



7. Asociați fiecărui termen din coloana A explicația corespunzătoare din coloana B. Unul dintre termeni nu are explicație. Care este acesta și cum poate fi explicat?

A	B
Fosile	• Relevă faptul că organisme diferite au strămoși comuni prin analiza asemănărilor și a deosebirilor structurale dintre aceleași organe de la diferite specii.
Embriologie	• Organisme vegetale și animale, din epoci geologice trecute, ale căror resturi sunt sedimentate în rocile din scoarța pământului.
Anatomie comparată	• Studiarea acestor stadii de dezvoltare dinaintea nașterii sau eclozării dezvăluie asemănări între diferite specii și indică un trecut evolutiv comun.
Biogeografie	

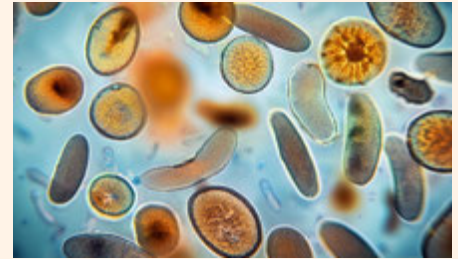
8. Realizați un afiș dedicat *Zilei Darwin* în care să prezentați imagini care dovedesc preocupările marelui savant în domeniul evoluției organismelor vii.

Portofoliu

- Considerând că sunteți avocați într-un proces al științei ce are drept caz *Evoluția – evenimente reale sau ficțiune?*, realizați pe o coală A4 pledoaria pentru susținerea realității evoluției. Susțineți pledoaria în fața clasei.

Știați că...

...studiile referitoare la evoluție sunt utile și pentru înțelegerea mecanismelor de adaptare a bacteriilor la antibiotice sau a insectelor la insecticide?
...procariotele sunt organisme unicelulare (ex.: bacteriile) al căror material genetic este în contact direct cu citoplasma?



„Embrionul este animalul în stadiul său cel mai puțin modificat și indică structura strămoșilor săi.”

Charles Darwin



Termeni-cheie

- ereditate
- populații
- variabilitate



Fig. 1. Variabilitate coloristică la rațe



Fig. 2. Ereditatea, o caracteristică a lumii vii



Fig. 3. Grup de lei-de-mare (luptă între doi masculi)

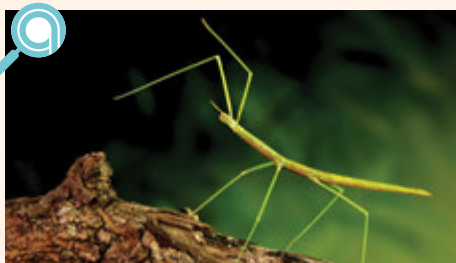


Fig. 4. Insecta-băț, specie rezultată în urma selecției naturale, prin care indivizii cel mai bine adaptați au fost „aleși” de... natură!

LECȚIA 3. Factori ai evoluției (ereditatea, variabilitatea, suprapopulația, lupta pentru existență, selecția naturală)

ȘTIU DEJA

- Materialul genetic poate fi modificat de factorii mutageni din mediu, determinând apariția unor noi caractere, generând astfel evoluția organismelor.
- Evoluția poate fi determinată de interacțiunea dintre organismele vii și mediu.

DESCOPĂR

Citiți textul de mai jos, apoi așezați în ordinea corespunzătoare textului cele trei afirmații.

Se știe că ADN-ul care formează genele organismelor de pe Pământ este supus mutației ce are loc la întâmplare. Pe parcursul trecerii timpului, mutațiile favorabile se transmit în cadrul populației și pot determina chiar și apariția de noi specii.

Adaptare după Nadia Drake, „Human Evolution”, *National Geographic*, 2015

- Pot apărea noi specii.
- Mutațiile favorabile se transmit.
- ADN-ul este supus mutației.

MĂ INFORMEZ ȘI ÎNVĂȚ

Organismele vii nu trăiesc izolat, în afara mediului: ele sunt parte din mediu. Existența lor este influențată de factori din mediu lipsiți de viață (de ex.: gazele din compoziția aerului, apa, lumina, minerale prezente în apă sau sol, poziționarea geografică etc.) sau de factori de mediu cu viață (alte organisme vii, alături de care trăiesc).

Charles Darwin considera că evoluția biologică este un proces continuu la care sunt supuse organismele vii, proces care constă într-o serie de evenimente succesive, irepetabile, în urma cărora pot să apară specii noi.

Conform teoriei clasice a evoluției biologice, transformarea speciilor are loc în timp, treptat, sub acțiunea mai multor **factori**.

- **Variabilitatea** se referă la existența unei diversități structurale și funcționale a indivizilor din orice specie, de unde poate fi selectat cel mai adaptat (fig. 1).

- **Ereditatea** asigură transmiterea caracterelor de asemănare (morfologice, funcționale, comportamentale etc.) de la o generație la alta (fig. 2). Altfel spus, ereditatea este o caracteristică a lumii vii fără de care evoluția nu poate fi explicată.

- **Suprapopulația** poate determina sau accentua lupta pentru existență. Organismele au tendința de a se înmulți exagerat pentru a asigura supraviețuirea speciilor în condiții de mediu speciale.

- **Lupta pentru existență** este generată de faptul că resursele oferite de mediu sunt limitate și devin restrictive în condiții de suprapopulare, adică sunt mai mulți indivizi decât resurse de hrană și de spațiu existente; între acești indivizi apar conflicte fizice, care sunt câștigate de cei care sunt cel mai bine dotați pentru a supraviețui situațiilor (fig. 3).

- **Selecția naturală** constă în faptul că organismele cel mai bine adaptate au un număr mai mare de urmași care, la rândul lor, transmit descendenților caracterele ce au reprezentat și pentru ei un avantaj în adaptare (fig. 4).

În cadrul procesului evolutiv apar noi specii. Pentru apariția de noi specii este adesea necesar ca populațiile (grupurile de indivizi) speciei-mamă să fie separate. O barieră geografică (de ex.: o insulă – fig. 5, un lanț muntos – fig. 6) sau un anumit comportament (de ex.: preferința pentru un anumit tip de hrană sau modificarea preferințelor în alegerea partenerului/partenerei pentru împerechere) poate reprezenta căi de realizare a acestei separări. După trecerea unui anumit timp, apar modificări ale ADN-ului în diferitele populații. Odată cu adâncirea acestor modificări, populațiile separate nu se mai pot împerechea încrucișat și devin, astfel, specii diferite.



APLIC

1. a. Completați spațiile libere cu termenul potrivit.

Mediul, prin factorii săi, produce modificări ale structurii și funcției materialului genetic, numite ... **Variabilitatea** face diferența între ... aceleiași specii. Prin **selecția naturală** este „ales”... care conferă avantaj individului/indivizilor. Transmiterea ... se datorează **eredității**. Supraviețuirea indivizilor care dețin un caracter avantajos s-a petrecut în cadrul **luptei pentru existență**.

b. Ce reprezintă termenii marcați în text?

2. Specia de fluturi *Biston betularia* prezintă două tipuri de populații: una formată din indivizi de culoare deschisă, cealaltă din indivizi de culoare închisă. În timpul zilei, acești fluturi stau de obicei pe scoarța copacilor și se bazează pe camuflaj pentru a scăpa de păsările care se hrănesc cu ei. Din cauza industrializării, condițiile de mediu s-au modificat (de ex.: prin acumularea unor mari cantități de particule de cenușă în aer, cenușă care se depune pe scoarța copacilor). Priviți imaginile următoare și răspundeți la cerințe.

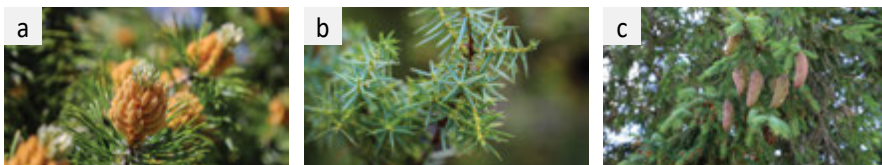
a. Precizați care este relația dintre industrializare și fluturii *Biston betularia*.

b. Care dintre factorii evoluției biologice a fost prezentat în textul de mai sus?

c. Motivați de ce numărul fluturilor cu aripi negre este în creștere.



3. În condițiile luptei pentru existență la altitudini mari, care dintre plantele următoare – jneapăn (a), ienupăr (b), molid (c) – posedă caractere avantajoase?



4. Priviți imaginea alăturată și argumentați dacă este sugestivă pentru ideea de luptă pentru existență.



Fig. 5. Insula, una dintre barierele geografice



Fig. 6. Lanț muntos



Portofoliu

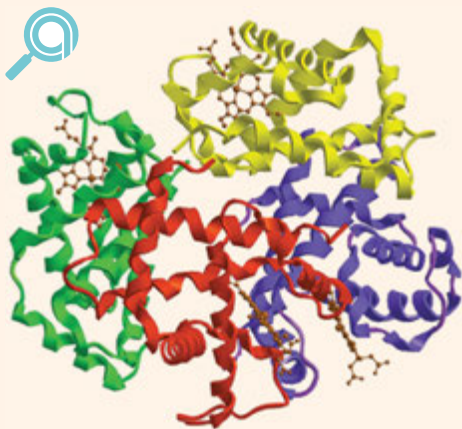
- Realizați un afiș de prezentare a unor factori ai evoluției. Folosiți mijloace sugestive din punct de vedere artistic (de ex.: desene, fotografii etc.).

Termeni-cheie

- antropologie
- ceas molecular
- fosile
- hominide
- *Homo sapiens*

Știați că...

...biologul francez Émile Zuckerkandl și biochimistul american Luis Pauling sunt creatorii conceptului de „ceas molecular al evoluției”, care măsoară rata mutațiilor acumulate în ADN-ul speciilor, în timp?



Ilustrarea moleculei de hemoglobină – punct de plecare în analiza ADN din „ceasul molecular” al evoluției umane

LECȚIA 4. Evoluția omului



ȘTIU DEJA

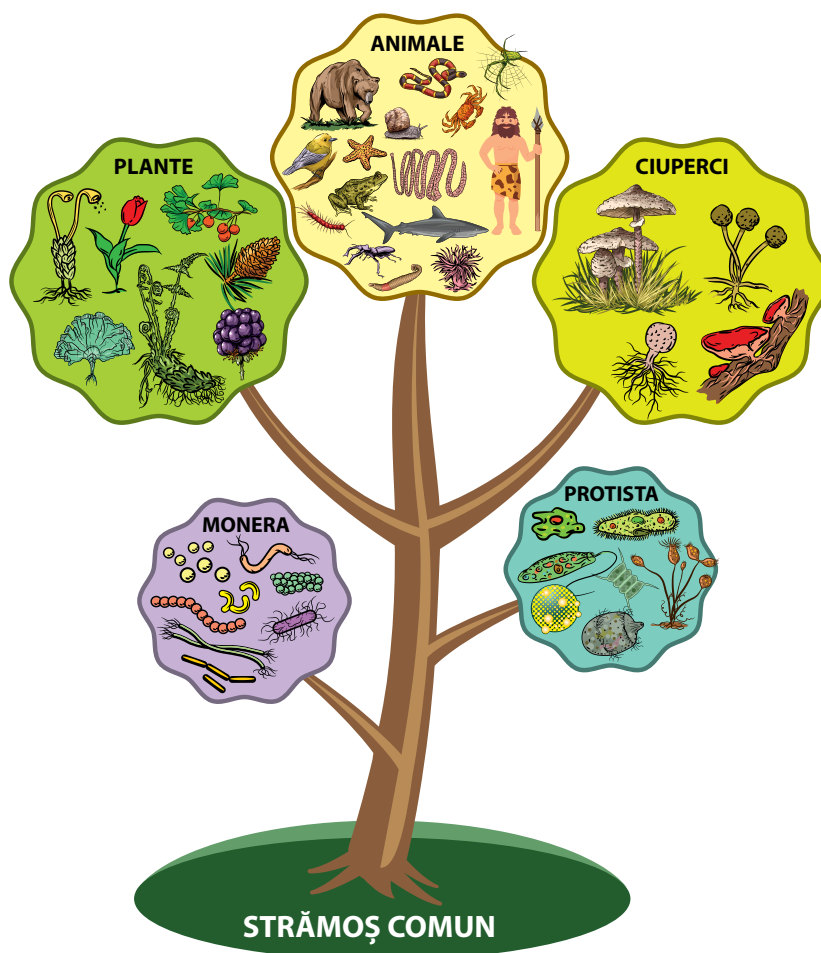
- Omul este inclus în clasa mamiferelor, cu care are multe elemente comune: se înmulțește prin pui, care sunt hrăniți cu lapte secretat de glandele mamare, și are corpul acoperit cu păr.
- Oamenii de acum 200 000 ani erau diferiți de cei din zilele noastre.



DESCOPĂR



Analizați imaginea care reprezintă arborele filogenetic al grupelor de organisme vii și completați spațiile libere cu răspunsurile voastre.



1. Imaginea arborelui filogenetic prezintă la bază un ... din care se desprind mai multe ramuri.
2. Cele cinci ... reprezintă cele cinci regnuri.
3. La baza trunchiului se află ... comun al tuturor viețuitoarelor.
4. Ramurile arborelui semnifică regnurile cunoscute pe planeta noastră și anume:
5. Din punct de vedere anatomic și funcțional, oamenii fac parte din regnul
6. Faptul că toate viețuitoarele au un strămoș ... dovedește unitatea lumii vii.



MĂ INFORMEZ ȘI ÎNVĂȚ

Când vizităm un muzeu de științe ale naturii, cu siguranță descoperim dovezi ale evoluției omului reprezentate de: mulaje, planșe, diorame, părți fosilizate ale scheletului etc.

Studii și cercetări de paleoantropologie și biologie moleculară au oferit informații despre **evoluția omului**.

Cercetările de antropologie efectuate pe fosile străvechi și studiile de genetică moleculară, efectuate pe ADN, au stabilit că în Africa a apărut primul grup de oameni (ipoteză acceptată în anii 1960-1970).

Studii efectuate în anii 1990, pe probe de placentă umană de la diverse populații din Europa, Noua Guinee, pe nativi americani și africani, au stabilit că diversitatea umană (fig. 1) a început în urmă cu aproximativ 200 000 de ani.

Conform teoriei cu cea mai largă susținere actuală, specia noastră (*Homo sapiens*) a apărut în Africa acum aproximativ 300 000 de ani și s-a dispersat către restul lumii într-o serie de „valuri” succesive. Studii realizate pe cromozomul Y al mai multor bărbați au condus la concluzia că „valul” cel mai semnificativ s-a petrecut acum aproximativ 60 000 de ani.

- În cadrul cercetărilor paleoantropologice s-au descoperit fosile care aparțin unor specii dispărute de oameni străvechi: părți ale corpului acestora cu care apoi se recompune, atât cât se poate, un schelet. Astfel se încearcă „realizarea filmului evoluției omului”.

- Oasele fosilizate ale scheletului care a primit numele „Lucy” au fost descoperite în 1974, la Hadar, în Etiopia, de către paleoantropologul Donald Johanson, de la Muzeul de Istorie Naturală din Cleveland. Sunt considerate cele mai vechi fosile de hominizi. Lucy cuprinde câteva sute de bucăți de oase fosilizate reprezentând 40% din scheletul unei femele din specia *Australopithecus afarensis* și are o vechime de 3,2 milioane de ani (fig. 3-4).



Fig. 1. Diversitate umană

Dicționar

antropologie – știință care studiază originea, evoluția și tipurile fizice umane în raport cu condițiile naturale și socio-culturale

hominide – familie care cuprinde maimuțe antropoide (cimpanzeu, gorilă, urangutan) și genul *Homo* (speciile străvechi, dispărute și omul actual)

paleoantropologie – ramură a paleontologiei care se ocupă cu studierea evoluției oamenilor timpurii

primate – cele mai evoluate mamifere, din care fac parte maimuțele, omul și strămoșii lui



Fig. 2. Craniu de *Australopithecus afarensis* cu o vechime de 3,9-2,9 milioane de ani



Fig. 3. Reconstrucția scheletului fosilei Lucy



Fig. 4. Lucy, expusă la Muzeul de Istorie Naturală din Frankfurt am Main

Hominidele au evoluat de-a lungul a 3,5 milioane de ani, culminând cu *Homo sapiens* (fig. 5).

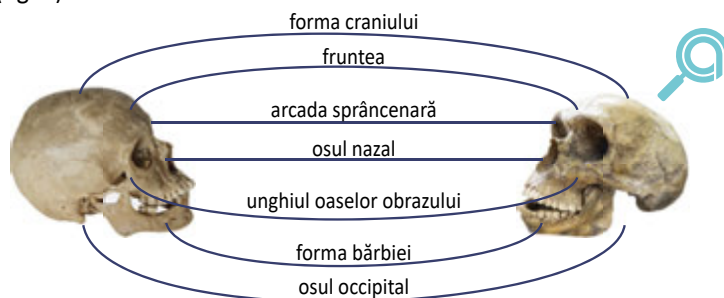


Fig. 5. Comparație anatomică între un craniu de *Homo sapiens* (stânga) și unul de *Homo sapiens neanderthalensis* (dreapta)

În fig. 5 este prezentată comparația între structura anatomică a craniului de *Homo sapiens* și de *Homo sapiens neanderthalensis*.

Ființele umane prezintă asemănări morfologice și fiziologice cu vertebratele, îndeosebi cu mamiferele. Analizele de genetică moleculară au găsit asemănări între ADN-ul uman și cel al mamiferelor superioare în proporție de 88-95%.

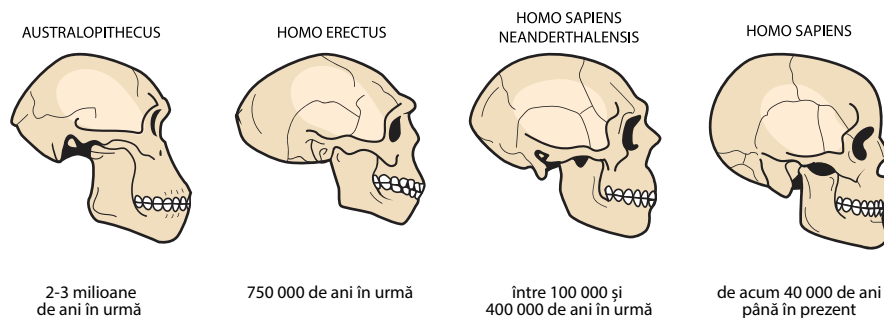


Fig. 6. Evoluția craniului de-a lungul a 2-3 milioane de ani

Săpături arheologice efectuate în anii 1950 de Kathleen Kenyon, în vechiul oraș Ierihon, au oferit dovezi de locuire vechi de 10 000 de ani ale unor comunități de oameni sedentari, care se ocupau cu vânătoarea sau erau culegători.

În situri arheologice din China au fost descoperite dovezi ale existenței lui *Homo sapiens* vechi de 18 000-11 000 de ani. În India, primele comunități umane datează de acum 9 000 de ani.



Vase de ceramică vechi de aproximativ 10 000 de ani, descoperite într-un mormânt din Ierihon, expuse la Muzeul de Arheologie și Antropologie al Universității din Cambridge



Contrastul dintre lumea străveche (imaginea omului inscripționată pe rocă) și instalațiile lumii industrializate (Australia)



Desene rupestre în peștera Chauvet din sudul Franței, din perioada Aurignacian (cca 35 000-30 000 de ani vechime)

Hominidele (strămoșii lui *Homo sapiens*) au evoluat ca urmare a interacțiunii cu factorii de mediu. Studiile de genetică moleculară efectuate pe probe de ADN au dovedit faptul că frecvența mutațiilor apărute de-a lungul evoluției hominidelor a fost mai mare decât de-a lungul liniei de evoluție a primatelor. Punctul culminant al procesului este omul modern (*Homo sapiens*), dotat cu:

- structuri și funcții noi ale creierului;
- forma rotundă a craniului și un alt tip de dentiție;
- limbaj articulat, creativitate, gândire abstractă și conștiință de sine.

Poziția bipedă a corpului reprezintă acea caracteristică prin care se face diferența dintre omul străvechi și cel modern, deoarece omul modern câștigă în înălțime și își eliberează membrele superioare, cu care va putea confecționa unelte.

Oamenii care se preocupă de domeniul viitorologiei se întreabă cum va arăta omul peste 500-1 000 de ani. În ultimii 50 de ani, știința și tehnologia au cunoscut o evoluție foarte rapidă. Domeniul medicinei reparatorii a oferit soluții de înlocuire a unor părți ale corpului distruse sau afectate, care conferă oamenilor capacitatea de mișcare, îmbunătățindu-le calitatea vieții:

- implantul de cristalin artificial (pacientul își recapătă vederea);
- înlocuirea mâinii pierdute în accidente cu mâna bionică;
- implantul dentar;
- înlocuirea articulațiilor distruse/uzate cu altele artificiale;
- corectarea ritmului cardiac prin implantarea unui stimulator cardiac;
- transplantul de organe.



Mână bionică



Atlet paralimpic



Picior bionic

Știați că...

...biochimistul Linus Pauling (1901-1994) a primit Premiul Nobel pentru Chimie (1954) și pentru Pace (1962)? Cel din urmă i-a fost acordat pentru „campania constantă nu doar împotriva testelor asupra armelor nucleare, a răspândirii acestor armamente și a folosirii lor, ci și împotriva războiului ca mijloc de soluționare a conflictelor internaționale”. Prin activitatea sa, i-a inspirat pe James Watson, Francis Crick și Rosalind Franklin în studierea ADN-ului.

...Louis S.B. Leakey (1903-1972) a fost un antropolog și arheolog britanic, a cărui activitate s-a concretizat prin numeroase descoperiri în ceea ce privește strămoșii omului? Acesta a încurajat cercetările pe teren ale primatelor, în habitatele lor naturale, considerând că ele ne permit înțelegerea evoluției umane.

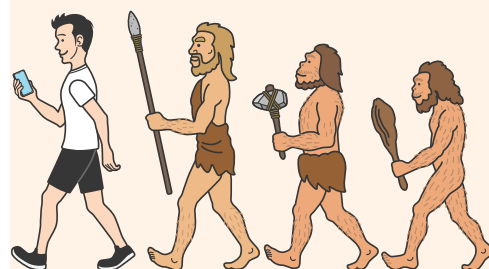


APLIC

1. Dați trei exemple de cercetări privind evoluția omului, prezentate în lecție.
2. Argumentați importanța fosilelor pentru știință.
3. Intrați pe pagina de internet a Muzeului de Științe Naturale „Grigore Antipa” și vizionați într-un tur virtual scheletele fosile ale unor animale preistorice.
4. Analizați imaginea alăturată și caracterizați, prin minimum doi termeni, fiecare etapă a evoluției omului. Folosiți apoi termenii în realizarea unui eseu de cel mult o pagină.

Portofoliu

- Omul preistoric era înzestrat din punct de vedere intelectual și avea simț artistic. Informați-vă cu privire la manifestările sale artistice. Realizați un afiș în care să integrați imagini cu desene și picturi rupestre.



1. Grupați următoarele afirmații pe două coloane: cele care se referă la dovezi ale evoluției și cele care fac trimitere la factori ai evoluției.

- Sturionii sunt fosile vii, cu o vechime de peste 200 de milioane de ani.
- Diversitatea vieții a evoluat și continuă să evolueze prin selecție naturală.
- În natură a existat și există o luptă continuă pentru existență, în urma căreia cei apti au supraviețuit și vor supraviețui.
- Compararea membrilor anterioare ale unei balene, ale unui om și ale unei păsări evidențiază faptul că acestea au un strămoș comun.

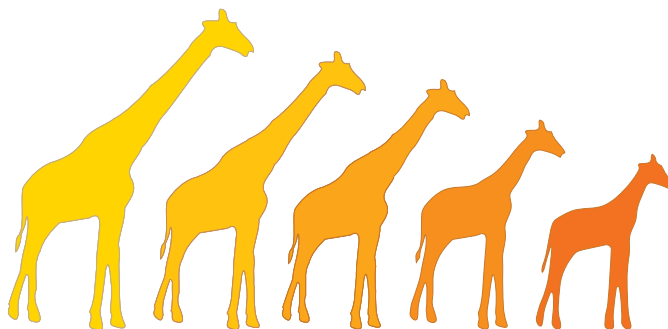
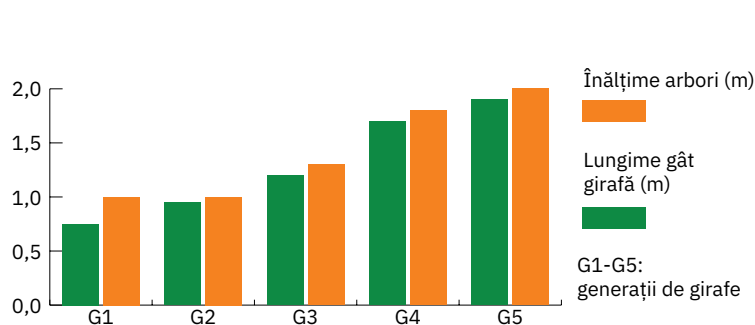
2. **Rezolvați următoarea problemă:** Evoluția girafelor a început cu circa 7,5 milioane de ani în urmă. Nimeni nu știe cu exactitate cum s-a lungit gâtul girafelor, dar pot fi luate în considerare două ipoteze:

Ipoteza 1: Lungimea gâtului asigură un avantaj pentru hrănire.

Ipoteza 2: Lungimea gâtului asigură un avantaj în reproducere.

a. **Ipoteza 1:** După sezoanele de ploi musonice abundente, vegetația a crescut în înălțime. Cinci generații de girafe au avut descendenți al căror gât era mai înalt decât al părinților (vezi imaginea de mai jos).

Cerință: Considerați că precipitațiile abundente (factor de mediu) au avut sau nu influență în apariția unor variații individuale – gât mai înalt la puii de girafă? Analizați graficul și explicați relația dintre cantitatea de precipitații și lungimea gâtului girafelor.



Generația	Lungime gât (m)	Număr de urmași/ generație (pe 100 km ²)
G1	0,8	50
G2	0,9	55
G3	1,4	65
G4	1,8	90
G5	1,9	100

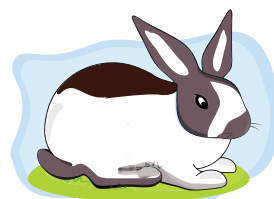
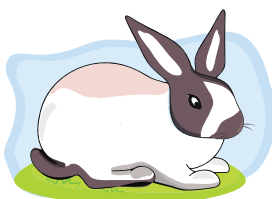
b. **Ipoteza 2:** Gâtul mai lung al masculilor de girafă le asigură succesul în luptele dintre ei. Astfel, masculii cei mai apti au acces la femele, iar „calitatea” descendenților crește.

Cerință: Pe baza datelor din tabelul alăturat, construiți graficul corespunzător evoluției lungimii gâtului și numărului de urmași.

c. Comparați cele două grafice și exprimați-vă părerea despre cele două ipoteze.

3. Realizați un eseu de cel mult 20 de rânduri despre apariția omului. Folosiți următorii termeni: *antropologie, Lucy, hominide, factori de mediu, mutații, ADN, fosile*.

4. Iepurele de Himalaya are blana albă cu pete negre, albastre, cafenii sau lila. Variațiile de culoare ale blănii le asigură iepurilor de Himalaya adaptarea la mediu unde culoarea albă a blănii ar fi fost un dezavantaj pentru ei. Variațiile de culoare ale blănii sunt rezultatul unor mutații. Care este factorul evolutiv care a dus la apariția acestei rase?



1. Asociați corect noțiunile din coloana A cu cele din coloana B.

A	B
în teoria darwinistă	Africa
ADN	lupta pentru existență
omul modern	ceasul molecular al evoluției
hominide	<i>Homo sapiens</i>
	America de Sud

2. Completați pe caiet spațiile punctate cu răspunsurile corecte.
- Homo sapiens* are cariotipul normal 44 ... sau 44
 - ... clasică a evoluției biologice a fost elaborată de savantul englez
 - Omul și ... au un strămoș
 - Conform analizelor de genetică moleculară, oamenii străvechi au migrat din ... spre



3. Apreciați dacă enunțurile următoare sunt adevărate (A) sau false (F).
- Indivizii apti manifestă caractere ce le permit adaptarea la condițiile de mediu.
 - Factorii de mediu nu au nicio influență asupra materialului genetic.
 - Ereditatea, variabilitatea, lupta pentru existență și suprapopulația sunt factori ai evoluției.
 - Nu există dovezi ale evoluției formelor de viață.
4. Enumerați cinci dovezi ale evoluției.
5. Alcătuiți cinci enunțuri despre originea și evoluția vieții în care să folosiți termenii: *Homo sapiens*, evoluție, poziție bipedă, limbaj articulat, hominide.

STUDIU DE CAZ: Evoluția șopârlelor din specia *Podarcis sicula*

1. Prezentarea cazului:

În 1971, un grup de oameni de știință a demarat un proiect de cercetare care a constatat în introducerea a cinci perechi adulte de șopârle „de zid”/„de perete” (*Podarcis sicula*) de pe insula Pod Kopiste pe o insulă vecină, Pod Mrčaru, adică într-un nou habitat. Ambele insule sunt în Marea Adriatică. Între 1991 și 1995, a avut loc Războiul de independență a Croației, iar cercetările s-au blocat. În 2004, când s-au reluat, o populație de peste 5 000 de șopârle a fost găsită pe insulă, iar testele genetice au confirmat că acestea erau descendente ale celor 10 șopârle aduse pe insulă în 1971. Însă, de-a lungul celor puțin peste 30 de ani, șopârlele dobândiseră o serie de caractere anatomice și fiziologice noi.

„O astfel de transformare fizică în doar 30 de generații duce evoluția la un nivel cu totul nou... E ca și cum oamenilor le-ar crește un nou apendice în câteva sute de ani”, a spus Duncan Irshick, ecolog evoluționist american, referindu-se la procesul de evoluție a șopârlelor.

Realizați scenariul evoluției șopârlelor aduse în noul habitat, de-a lungul celor peste 30 de ani. Organizați-vă și lucrați în echipe formate din trei-patru elevi.

2. Colectarea datelor și obținerea informațiilor necesare elaborării scenariului folosind surse de pe internet referitoare la acest caz.

3. Analiza informațiilor pornind de la întrebările de mai jos și elaborarea scenariului evoluției.

- Care au fost factorii care au determinat evoluția șopârlelor „de zid”?
- Prin ce se diferențiau șopârlele studiate în 2004, față de cele din 1971?
- Cum credeți că au evoluat șopârlele „moderne” după anul 2010?

4. Prezentarea scenariului.

5. Evaluarea se va face conform criteriilor din tabelul alăturat.

Grilă de autoevaluare

Subiectul 1: 20 de puncte

Subiectul 2: 20 de puncte

Subiectul 3: 20 de puncte

Subiectul 4: 10 puncte

Subiectul 5: 20 de puncte

Din oficiu: 10 puncte

Punctaj maxim: 100 de puncte

Subiectul 1	4 x 5 = 20 de puncte
Subiectul 2	8 x 2,5 = 20 de puncte
Subiectul 3	4 x 5 = 20 de puncte
Subiectul 4	5 x 2 = 10 puncte
Subiectul 5	5 x 4 = 20 de puncte

Model de răspuns:

e. Scheletul Lucy a fost descoperit în Europa. – *Fals*



Șopârla de zid/de perete (*Podarcis sicula*)

Criteriu	Da	Nu
Diversitatea surselor folosite		
Calitatea răspunsurilor		
Implicarea elevilor în munca de echipă		
Calitatea prezentării rezultatelor		

UNITATEA 3 Sănătatea omului și a mediului

„Până când omul nu va duplica un fir de iarbă,
natura poate râde în hohote la așa-numita lui
cunoștință științifică.”

Thomas Edison (1847-1931),
inventator american



Conținuturile învățării:

Lecția 1. Calitatea apei

Lecția 2. Calitatea aerului

Lecția 3. Calitatea solului

Lecția 4. Amprenta ecologică

Lecția 5. Boli influențate de factori de mediu. Alergii, astm

Lecția 6. Boli influențate de propriul comportament. Boli nutriționale

Lecția 7. Boli influențate de factori de mediu și de propriul comportament. Cancerul

Lecția 8. Omul și tehnologia: avantaje și riscuri

Lecția 9. Resursele energetice ale planetei

Lecția 10. Importanța păstrării biodiversității

Lecția 11. Dezvoltarea durabilă

Recapitulare

Evaluare

„Omul poate stăpâni natura cât timp ține seama de legile ei.”

Grigore Antipa (1867-1944), biolog român



Fișa de observare sistematică a comportamentului elevilor la orele de biologie, utilizată de cadrul didactic pe parcursul unității de învățare *Sănătatea omului și a mediului*.

Criterii evaluate/indicatori	Nivel scăzut	Nivel mediu	Nivel ridicat
1. Respectarea regulilor grupului			
2. Exprimarea socială și emoțională adecvate			
3. Capacitatea de autoorganizare			
4. Implicarea și îndeplinirea corectă a sarcinilor			
5. Atitudinea adecvată față de colegi			
6. Interesul față de disciplina biologie			
7. Progresul realizat			

Termeni-cheie

- apă/apă potabilă
- calitatea apei
- ecosistem acvatic
- poluare

Știați că...

...virusul poliomieltic produce leziuni anatomice în substanța cenușie a măduvei spinării, distrugând neuronii motorii?



...unele organisme acvatice pot indica starea de calitate a apei, fiind considerate bioindicatori?

...rusaliile, insecte care zboară deasupra apelor în stadiul de adult și trăiesc în apă în stadiul de larvă, pot reflecta calitatea apei, fiind o specie sensibilă la poluare?



LECȚIA 1. Calitatea apei



ȘTIU DEJA

- Ecosistemele acvatice pot fi de două tipuri: ape curgătoare (de ex.: izvor, pârau, râu) sau ape stătătoare (de ex.: baltă, lac, mare, ocean).
- Ecosistemele acvatice sunt sursă de apă (apă potabilă, apă pentru irigații) pentru activitățile umane, sursă de hrană (specii de animale acvatice) și de recreere (pescuit, înot, alte sporturi acvatice).



DESCOPĂR

1. Speciile de păstrăv necesită ape bogate în oxigen. În mîlul de pe fundul râurilor trăiesc viermi numiți popular *tubii*. Aceștia au pigmenți respiratori care determină creșterea captării de oxigen din apă și sunt activi chiar și la concentrații scăzute de oxigen.



Păstrăvi



Tubii

Explicați de ce păstrăvii sunt considerați specii indicatoare pentru ape curate, iar tubiile reprezintă specii indicatoare pentru ape puternic poluate. Notați în caiete răspunsurile voastre.

2. Analizați tabelul următor și notați în caiete caracteristicile unui ecosistem acvatic cu apă de calitate.

Indicatori ai calității apei	Exemple de modificări ale calității apei și urmările acestora
<i>Organoleptici</i> (de ex.: miros, gust)	• Apa cu mult calciu are gust sălcu. Apa cu multe cloruri are gust sărat. Apa cu puțin oxigen dizolvat are gust fad și nu este potabilă. • Produsele petroliere dau apei un miros neplăcut.
<i>Fizici</i> (de ex.: temperatură, culoare, transparență, pH)	• Într-o zonă montană unde s-a defrișat, apa are o temperatură mai crescută față de perioada de dinaintea defrișării. • Transparența apei scade din cauza prezenței particulelor solide (de ex.: pământ), influențând trecerea luminii prin apă și culoarea acesteia.
<i>Chimici</i> (de ex.: oxigen dizolvat, calciu, fosfor, substanțe toxice, precum compuși cu azot, plumb, mercur, cianuri, pesticide, produse petroliere)	• Efectele metalelor grele, ale pesticidelor și ale cianurilor sunt extrem de grave. Sunt necesare cantități foarte mici de astfel de substanțe în ape (< 0,01 – 0,5 mg/l) pentru a produce efecte negative asupra sănătății umane. Mercurul este neurotoxic și produce tumori, plumbul generează probleme ale sistemului nervos și pesticidele determină diferite tipuri de cancer.
<i>Biologici</i> (virusuri, organisme microscopice – bacterii, organisme indicatoare ale poluării)	• <i>Escherichia coli</i> este o bacterie ce poate cauza infecții grave. • Poliomieltita și hepatita A sunt boli infecțioase determinate de consumul de apă contaminată cu virusuri specifice. • Lipsa bacteriilor care descompun resturile de substanțe organice din apă poate indica prezența unor substanțe toxice. • Rusaliile sunt insecte sensibile la poluare. • Racul de ponoare este foarte sensibil la poluanții chimici și la scăderea cantității de oxigen din apă.

3. Priviți cu atenție imaginile următoare și discutați cu colega/colegul de bancă despre ceea ce observați cu privire la cauzele care determină poluarea apei.

Pe baza imaginilor analizate, notați în caiete efectele produse de poluarea apelor asupra oamenilor, plantelor și animalelor.



MĂ INFORMEZ ȘI ÎNVĂȚ

Apa este una dintre cele mai prețioase resurse ale planetei. Apa este purificată continuu prin intermediul circuitului apei în natură.

Calitatea apei este un termen folosit pentru exprimarea posibilității utilizării apei de către oameni, plante și animale. Apa de calitate nu are un miros urât sau o culoare neobișnuită, ci are pH neutru și este lipsită de agenți patogeni. Această apă este potabilă, bună pentru înot și pescuit. De aceea, apa trebuie să îndeplinească anumite cerințe fizice, chimice sau biologice (fig. 1).



Fig. 1. Colectarea probelor de apă în vederea măsurării calității acesteia



Sistem de irigații



Înot în apă curată

În vederea caracterizării calității apei și pentru aprecierea gradului de **poluare** al acesteia, se utilizează indicatori: organoleptici (gust, miros); fizici (pH, culoare, transparență, turbiditate); chimici (oxigen dizolvat, compuși cu azot, metale grele etc.); biologici (bacterii, organisme acvatice indicatoare pentru apă curată sau poluată) – fig. 2.



Fig. 2. Analizarea calității apei

Știați că...

...racul de ponoare este foarte sensibil la scăderea cantității de oxigen din apă și la poluanții chimici? În localitățile în care se practică spălatul rufelor cu detergenți în albia râurilor, numărul racilor este foarte mic sau aceștia lipsesc.



...midiile indică acumularea în apă a unor substanțe chimice periculoase, cum ar fi metalele grele sau pesticidele?



...planariile, care sunt niște viermi plăți, se întâlnesc frecvent în ape mai puțin poluate?



Activitățile umane pot determina modificarea calității apei. Cele mai multe activități provoacă poluarea apelor, ceea ce înseamnă apariția unor modificări ale acestora, care pot fi chimice, fizice sau biologice. Modificările dăunează vieții organismelor acvatice și influențează posibilele utilizări ale apelor (de ex.: sursă de apă potabilă, apă pentru scăldat, apă din care se pescuiește). Sursele poluante pot avea o localizare certă (surse punctiforme, de ex.: canalele de evacuare a apelor folosite în industrie sau agricultură) sau localizarea poate fi nespecifică (surse difuze, de ex.: scurgeri de pe terenuri agricole).

Poluanții, cum sunt îngrășămintele, pesticidele, produsele petroliere și bacteriile, pot modifica drastic calitatea apelor.

Apele încărcate cu substanțe nutritive provin mai ales din agricultură și poluează solul. În urma precipitațiilor, compuși cu azot sau fosfor ajung în ape din scurgerile de pe terenurile agricole. În acest caz, poluarea apelor este o consecință a poluării solurilor.

Supraîncărcarea apelor cu substanțe nutritive (compuși ce conțin azot, fosfor) provoacă o înmulțire excesivă a algelor, fenomen cunoscut sub numele de **eutrofizare** (fig. 3), cu următoarele consecințe:

- epuizarea cantităților de oxigen dizolvat, ca urmare a consumării lui de algele care s-au înmulțit excesiv;
- modificarea concentrației de dioxid de carbon în urma intensificării fotosintezei și a activității bacteriilor aerobe (consumatoare de oxigen) care descompun algele;
- valorile acidității apei depășesc limitele suportabile de către organismele acvatice. La un pH acid, organismele pot muri.

Dacă se determină tipul de poluant și sursa acestuia, pot fi luate măsuri preventive pentru reducerea sau eliminarea deteriorării calității apei.

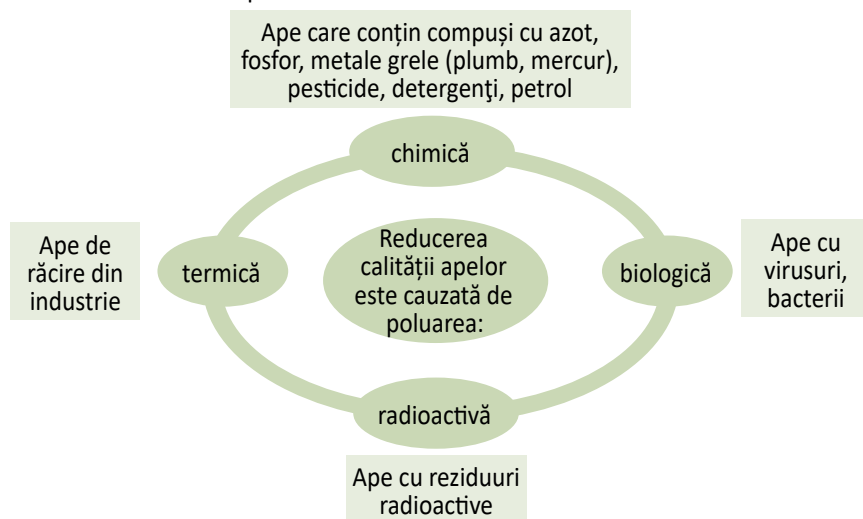


Fig. 3. Eutrofizare – înmulțirea excesivă a algelor



APLIC

1. Analizați schema următoare și precizați care sunt modalitățile prin care poate fi modificată calitatea apei.



2. Pe 30 ianuarie 2000, la Baia Mare, s-a spart digul iazului în care se deversau apele unei societăți de exploatare a reziduurilor miniere. Aceste reziduuri conțineau aur, care era extras prin folosirea de cianuri.

a. Care credeți că au fost urmările accidentului produs?

Apele poluate au ajuns în râuri și în alte locuri. Râurile din zonă sunt: Săsar, Lăpuș, Someș, Tisa, care se varsă în Dunăre. Râul Tisa curge prin România, Ucraina, Slovacia, Ungaria și Serbia și se varsă în Dunăre lângă Belgrad.

b. Ce efecte credeți că a avut accidentul asupra bazinelor hidrografice afectate?

c. Cianurile provoacă moartea organismelor acvatice și a oamenilor care consumă apă poluată. Pentru pești, doza mortală variază între 0,03 și 0,2 mg cianură/l apă, iar pentru oameni este de 1 mg cianură/kg greutate corporală. Se apreciază că într-un râu nu poate trăi niciun organism la concentrații ce depășesc 3 mg cianură/l apă. Știind că s-au deversat 100 000 m³ ape contaminate cu 126 mg cianură/l apă, care au fost efectele asupra organismelor acvatice?

d. Realizați o fișă în care să notați consecințele acestui accident asupra mediului. Pentru informații suplimentare, puteți accesa internetul.

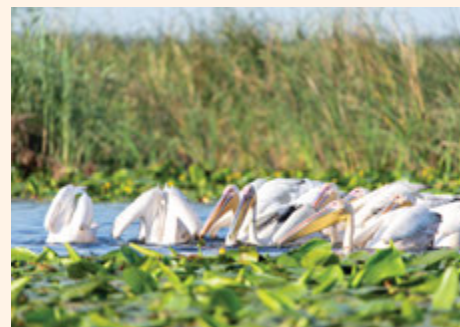
Portofoliu

- Adăugați la portofoliu articole care prezintă probleme grave cauzate de poluarea apelor.
- Căutați pe internet informații despre alternative ecologice ale îngrijămintelor chimice, pesticidelor și produselor de curățenie. Evidențiați avantajele și dezavantajele utilizării acestora.
- Realizați un articol de cel mult o pagină pentru un *Buletin de prezentare a calității apelor* din localitatea voastră, menționând cel puțin trei surse de poluare.
- Realizează un eseu de maximum o pagină, în care să răspunzi la următoarele întrebări: Prin activitatea ta zilnică, contribui la poluarea apei în localitatea ta? Dar familia ta? Dar vecinii din blocul/cartierul tău/de pe strada ta? Realizează un eseu de maximum o pagină în care să răspunzi la aceste întrebări și adaugă-l la portofoliul personal.

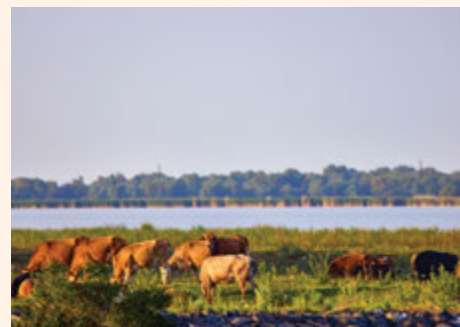
Dicționar

apă potabilă – apă care îndeplinește toate calitățile necesare pentru a putea fi băută

cianuri – substanțe chimice anorganice cu potențial otrăvitor pentru organismele vii (de ex.: cianura de sodiu, cianura de potasiu)



Apa din Delta Dunării – resursă de hrană pentru pelicani



Animale domestice la pășunat în Delta Dunării



Pescari în Delta Dunării

Termeni-cheie

- analize de laborator
- investigații în teren
- probe de apă

Dicționar

humus – amestec de substanțe organice din sol care îi conferă fertilitate

pH – concentrația ionilor de hidrogen; indică gradul de aciditate sau alcalinitate al unei substanțe sau compus chimic

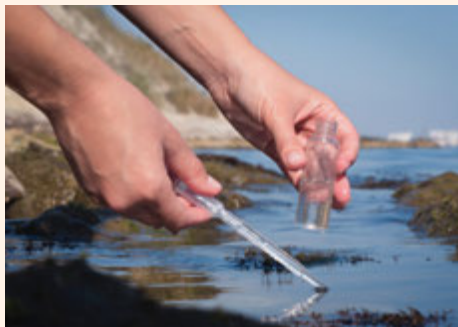


Fig. 1. Prelevarea probei de apă

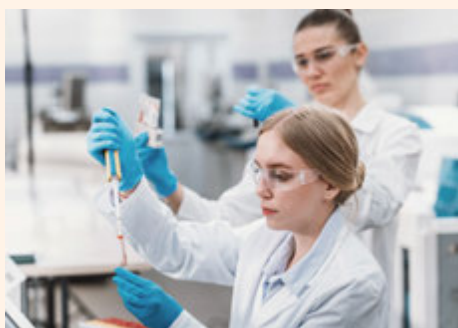


Fig. 2. Lucru în laborator



LUCRARE PRACTICĂ

Investigarea ecosistemelor antropizate – analize fizico-chimice asupra unor probe de apă

Ecosistemele pot fi *naturale* sau *antropizate*.

Ecosistemele antropizate sunt ecosisteme naturale modificate de oameni pentru a obține spații de locuit, autostrăzi, baraje, terenuri agricole etc.

Competența vizată: realizarea unor activități de investigare pentru depistarea calității apei.

Scopul lucrării: identificarea influenței activităților umane asupra unor caracteristici ale ecosistemelor acvatice.

• Materiale necesare:

- caiet și instrumente de scris;
- termometru;
- vas de sticlă pentru proba de apă din teren;
- pahare pentru analiză;
- aparat foto/smartphone;
- fișe de observație și de analiză;
- testere/benzi indicatoare pentru *pH*.



Sticlărie de laborator

• Organizarea activității:

- pe teren: individuală;
- în clasă/laborator: pe echipe.

• Mod de lucru:

1. Deplasați-vă la o baltă/un lac/un râu din apropierea școlii.
2. Luați probe (fig. 1) și măsurați temperatura apei. Observați culoarea, transparența și mirosul apei, precum și celelalte aspecte solicitate în fișa de observație. Fiecare elev completează pe teren fișa scrisă în prealabil în caiet.
3. Transportați proba de apă la școală.
4. În clasă/laborator, formați echipe de câte trei-patru elevi. Fiecare echipă umple trei pahare cu apă, astfel: un pahar cu proba prelevată, un alt pahar cu apă carbogazificată, iar al treilea cu apă plată. Determinați *pH*-ul celor trei tipuri de apă. Completați apoi o fișă de analiză a *pH*-ului și explicați datele obținute în funcție de tipul de probă și de zona din care provine apa.
5. Interpretați datele completate în cele două fișe pentru a caracteriza influența activităților antropice (ale omului) asupra apei.
6. Formulați concluzii argumentate de datele înregistrate, eventual susținute cu fotografii din teren.

• Fișă de observație

1. Date de caracterizare a mediului investigat:
 - tipul de mediu acvatic (de ex.: baltă, lac, mare, izvor, râu etc.);
 - data și ora investigațiilor în teren;
 - coordonatele geografice (de ex.: latitudinea, altitudinea, longitudinea – se determină prin consultarea unor hărți ulterior deplasării în teren);
 - prezența/absența de specii vegetale și animale pe suprafața apei și în apă;
 - activități umane (de ex.: descrierea prezenței oamenilor, a utilizării apei pentru activități umane, a eliminărilor deșeurilor/reziduurilor în apa investigată etc.).

2. Date investigate: temperatura apei; mirosul apei; transparența apei (fig. 3); culoarea apei (fig. 4).

- Mirosul apei se datorează prezenței substanțelor organice aflate în descompunere/putrefacție sau a microorganismelor vii (miros de apă „stătută”), precum și a prezenței unor substanțe chimice (de ex.: hidrogen sulfurat în apă – miros de sulf/ouă stricate).

- Culoarea apei se datorează prezenței în apă a unor substanțe dizolvate (de ex.: clorofilă din frunze, compuși ai fierului, humus etc.).

- Transparența apei este influențată de prezența în apă a unor particule în suspensie (de ex.: pietriș, argilă, detergenți, petrol, microorganisme, resturi de plante etc.).

• Fișa de analiză de laborator

Indicator analizat Tip probă	Apă prelevată din ecosistem acvatic	Apă minerală carbogazificată	Apă plată
pH	...	...	...

pH-ul apei este un indicator relevant pentru apa potabilă, de înotat și de pescuit. Valoarea pH-ului se apreciază pe o scală de la 0 la 14, astfel: între 0 și 7 – acizi, între 7 și 14 – baze, 7 exprimă un caracter neutru. Apa cu un pH ce indică valori mai mici de 3 (caracter pronunțat acid) sau valori mai mari de 11 (caracter pronunțat bazic) nu prezintă siguranță pentru utilizarea în gospodărie. Poate fi periculos să înoți într-o astfel de apă ce poate determina moartea plantelor și a animalelor acvatice.

3. Concluzii referitoare la calitatea apei.

Atenție! *Atât pe teren, cât și în laborator, fiți atenți la siguranța și la sănătatea voastră și a celor din jur, precum și la cea a mediului. Deplasați-vă cu atenție în teren, fără să puneți în pericol viața voastră și pe a celor din jur. Nu deranjați plantele și animalele pe care le întâlniți. În clasă/laborator, fiți atenți cum manevrați vasele de sticlă pentru a evita eventuale incidente.*



Fig. 3. Transparența apei



Fig. 4. Culoarea apei

Portofoliu

- Realizați un panou informativ pentru turiști. Acesta trebuie să conțină un set de reguli referitoare la păstrarea calității apei.
- Întocmiți o listă a comportamentelor umane care determină degradarea calității apelor.



Termeni-cheie

- aer
- calitatea aerului
- efect de seră
- poluare
- schimbări climatice

Dicționar

argon, neon, heliu, kripton – elemente chimice gazoase care se găsesc în atmosferă

metan – gaz combustibil fără miros și fără culoare, inflamabil, care se formează din materia organică aflată în descompunere

Știați că...

...importanța oxigenului din aer este ușor de demonstrat de persoanele care urcă la altitudini mari, unde lipsa acestuia determină îngreunarea desfășurării proceselor din organism? Aerul rarefiat, cu puțin oxigen în componența sa, este una dintre dificultăți. Se adaugă temperaturile scăzute și presiunile crescute. Constantin Lăcătușu, primul alpinist român care a urcat pe Everest (17 mai 1995), povestește: „Am ajuns acolo respirând din ce în ce mai greu. Am pășit pe acoperișul lumii, după un chin ce mi s-a părut interminabil”.



LECȚIA 2. Calitatea aerului



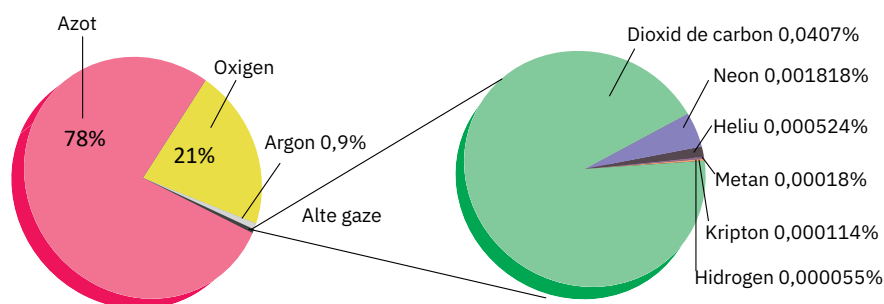
ȘTIU DEJA

- Atmosfera Terrei, formată, în principal, din oxigen și azot, este favorabilă existenței vieții, datorită conținutului de oxigen.
- Existența organismelor este dependentă de aer (organisme aerobe); un număr mic de organisme au o respirație anaerobă.

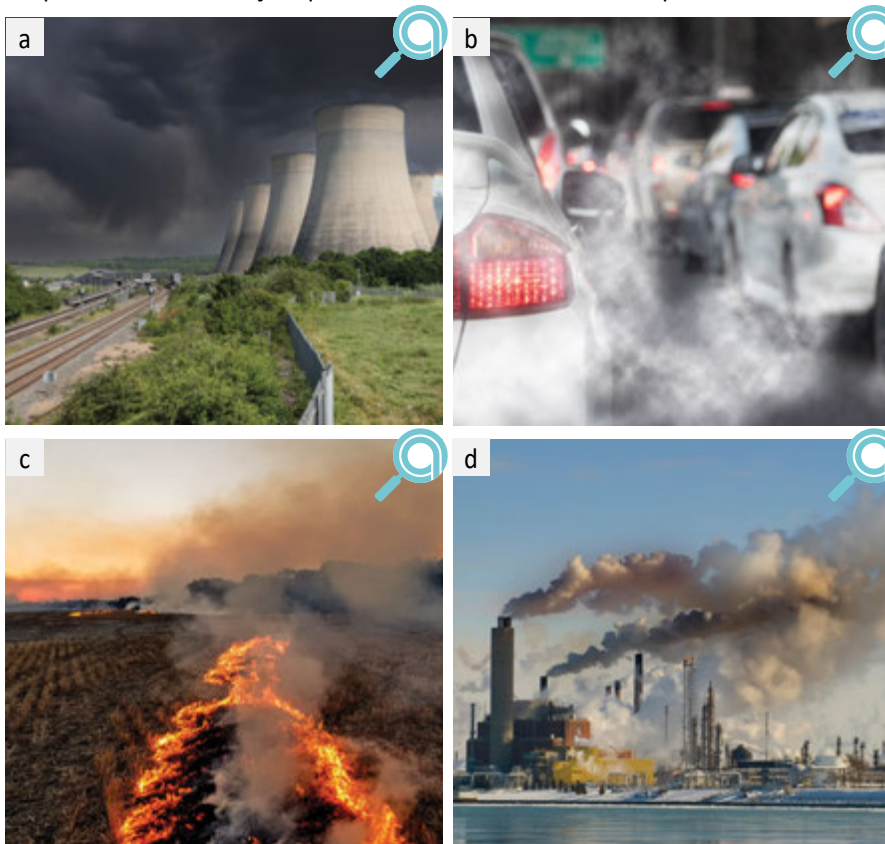


DESCOPĂR

1. Aerul curat este esențial pentru sănătatea oamenilor și a celorlalte specii de viețuitoare aerobe, oferind oxigenul necesar pentru menținerea vieții. Analizând diagrama următoare, identificați compoziția aerului curat. Notați-o în caiete.



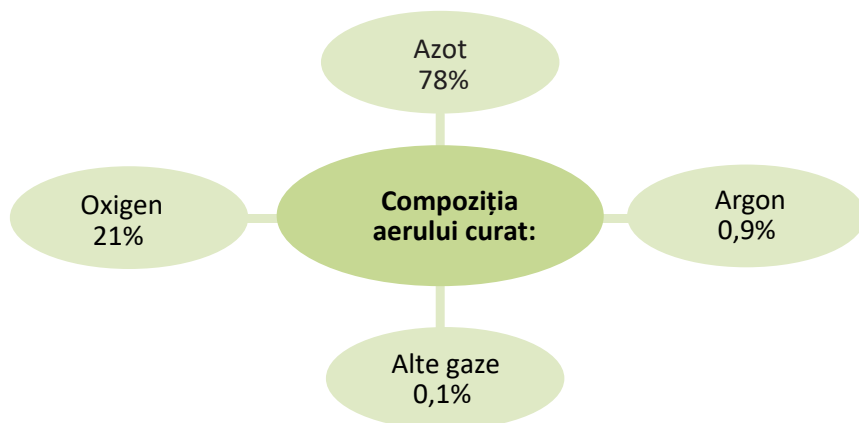
2. Priviți și analizați imaginile de mai jos. Discutați cu colega/colegul de bancă despre ceea ce observați cu privire la cauzele care determină poluarea aerului.





MĂ INFORMEZ ȘI ÎNVĂȚ

Putem trăi fără mâncare sau în lipsa apei un număr limitat de zile, însă fără oxigen o persoană își pierde viața în doar câteva minute.



Calitatea aerului și gradul său de poluare se determină prin analize chimice ale diverselor sale componente: particule (azbest), dioxid de sulf (SO_2), monoxid de carbon (CO), dioxid de azot (NO_2), ozon (O_3), plumb. Prezența lor în cantități mai mari decât este normal indică deteriorarea calității aerului.

Scăderea calității aerului:

- creează „aspecte inestetice” (fum, vizibilitate redusă, mirosuri neplăcute) și astfel apare disconfortul populației umane;
- provoacă tulburări ale sănătății oamenilor (în mod special, sunt afectați copiii). Sistemul respirator este primul afectat, deoarece căile respiratorii sunt iritate de particulele de monoxid de carbon generate ca urmare a arderii lemnului, cărbunilor sau a deșeurilor, precum și de O_3 – principalul component al smogului din marile orașe.

Sănătatea este afectată și din cauza unor proprietăți fizice ale aerului: temperatură, umiditate, radiații, presiune. Pe lângă afecțiuni respiratorii, pot să apară dureri de cap, amețeli, lipsa poftelor de mâncare ca urmare a acțiunii gazelor emise din industrie și transport. În zonele cu industrie bine reprezentată, procentul de afecțiuni respiratorii, inclusiv de cancer pulmonar, înregistrează o creștere alarmantă.

Schimbările climatice tot mai actuale sunt cauzate de poluarea aerului. Acestea determină: efectul de seră, deteriorarea stratului de ozon, smogul, ploile acide, fenomenele meteorologice extreme care perturbă activitățile umane zilnice. Acestea li se adaugă și alte consecințe, care pot fi deosebit de grave pe termen lung:

- creșterea nivelului Oceanului Planetar;
- extinderea suprafețelor ocupate de zone deșertice;
- reducerea biodiversității;
- diminuarea suprafețelor agricole ca urmare a degradării intense a solurilor.



Principalele surse de poluare a aerului se referă la activități umane precum:

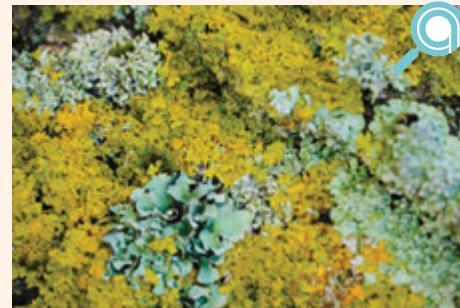
- transportul – traficul auto este generatorul unor mari cantități de oxizi de carbon, de azot și de sulf, precum și de pulberi;
- activitățile industriale (de ex.: în industria energetică, metalurgică, chimică, cea a materialelor de construcții) eliberează în atmosferă mari cantități de gaze și pulberi;



Fig. 1. Stație de măsurare a calității aerului

Știați că...

...unele specii de licheni sau de mușchi pot să indice calitatea aerului? Lichenii indică poluarea aerului cu dioxid de sulf. Aceștia dispar din zonele intens poluate.



...În apropierea topitoriilor de plumb din zona orașului Baia Mare s-au evidențiat concentrații crescute de metale grele în urma unor studii de monitorizare a calității aerului? Aceste studii au folosit specii de mușchi ca bioindicatori.

Știați că...

...prezența smogului în aglomerările umane

este determinată de traficul intens, de încălzirea cu energie produsă de termocentrale și de emisiile din industrie? Smogul se formează în orașe cu populație crescută, precum Beijing, New Delhi, Cairo, New York, Los Angeles ș.a.



...gazele cu efect de seră absorb și emit energie, contribuind astfel la creșterea temperaturii Terrei?

...la nivel internațional, în decembrie 1997, 160 de țări au negociat o înțelegere privind reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră: *Protocolul de la Kyoto* (legiferat și de România în 2001)?

...formarea ploilor acide este cauzată de reacțiile gazelor din atmosferă cu vaporii de apă? Aceste precipitații au *pH*-ul sub 5 sau 6 și conțin acid sulfuric și acid azotic, iar odată ajunse pe culturile agricole, provoacă pagube asupra producțiilor obținute.

**Dicționar**

agenți patogeni – microorganisme și virusuri care cauzează îmbolnăviri

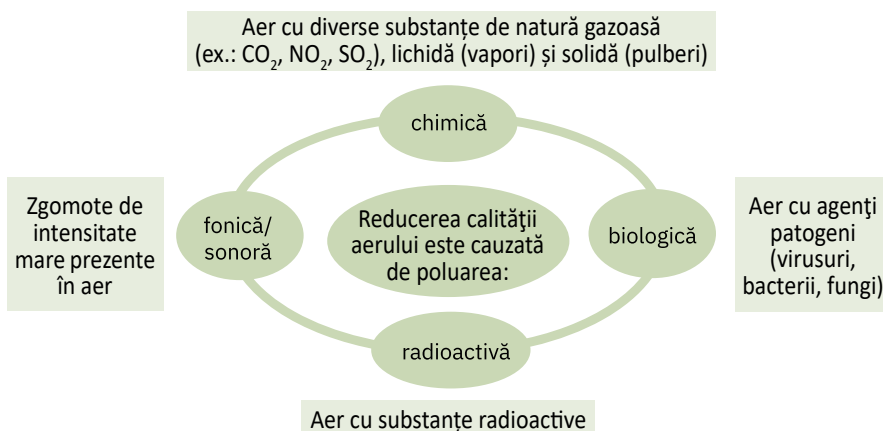
- creșterea animalelor în ferme zootehnice determină eliberarea în aer a unor mari cantități de gaz metan și de amoniac, prin descompunerea dejecțiilor acestora;
- încălzirea locuințelor contribuie la modificarea calității aerului prin gazele și pulberile eliminate.

**Modalități de reducere a concentrațiilor de poluanți din aer:**

- folosirea surselor de energie regenerabilă (eoliană, solară, geotermală);
- înlocuirea combustibililor clasici (lemn, cărbuni, petrol, gaze naturale) cu cei alternativi (biodiesel, etanol);
- folosirea tehnologiilor care implică consumuri reduse și randamente mari, ceea ce înseamnă o eficiență energetică mai mare;
- aplicarea unor programe de împădurire și crearea de spații verzi, ar duce la un grad mai mare de absorbție a dioxidului de carbon, reținerea pulberilor fine și eliberarea unor cantități mai mari de oxigen în atmosferă.

APLIC

1. Analizați schema următoare și precizați care sunt modalitățile prin care poate fi alterată calitatea aerului.



2. Formați patru echipe formate din cinci-șase elevi, care să reprezinte grupuri de persoane dintr-un oraș imaginar. Echipa 1: *autorități locale*; echipa 2: *firme industriale*; echipa 3: *transportatori auto*; echipa 4: *ecologiști* (cetățeni interesați de problemele mediului din oraș). Echipele participă la un schimb de idei despre obligația fiecărei instituții și companii de a păstra calitatea mediului.

3. Formulați titlurile unor articole care popularizează, în rândul cetățenilor, următoarele fenomene: *efectul de seră*, *ploiile acide*, *schimbările climatice*, *deteriorarea stratului de ozon*. Titlurile trebuie să fie atractive, inventive, ingenioase și să respecte corectitudinea științifică a termenilor.

4. În ianuarie 2020, au avut loc incendii de proporții în Australia. Au ars suprafețe foarte mari (900 000 ha). Incendiile au generat mari cantități de cenușă care, cu ajutorul vântului, au parcurs o distanță de 2 000 km, ajungând până în Noua Zeelandă. Cenușa depusă pe ghețarii de acolo a dat o tentă maronie gheții. Ce legătură credeți că există între incendiile din Australia și accelerarea topirii ghețarilor?



Imagine din satelit:
Australia și Noua Zeelandă



Cenușă de la incendiile din Australia
depusă pe ghețarii din Noua Zeelandă

5. Analizați contribuțiile diferitelor sectoare economice la emisiile gazelor cu efect de seră în țările din Uniunea Europeană, în anul 2022, pornind de la reprezentarea grafică din fig. 2. Discutați despre viitorul posibil al societății umane, în condițiile păstrării nivelului actual de poluare a aerului, știind că prezența gazelor cu efect de seră în aer determină creșterea temperaturii acestuia.

Folosiți concluziile discuțiilor în perechi într-o activitate de tip brainstorming. Propuneți acțiuni de reducere a emisiilor gazelor cu efect de seră. Activitățile vor fi realizate în sectorul economic cu cea mai mare contribuție și vor crea condiții pentru ca scenariile discutate să nu fie posibile.

6. Vizionați un film despre efectele în timp ale accidentului de la Cernobîl (1986). Pe baza analizelor personale ale informațiilor prezentate în film, formulați concluzii privind manifestarea efectelor pe termen lung ale contaminării radioactive.

Portofoliu

Realizează un eseu de maximum o pagină, în care să răspunzi la următoarele întrebări: Prin activitatea ta zilnică, contribui la poluarea aerului din localitatea ta? Dar familia ta? Dar vecinii din blocul/cartierul tău/de pe strada ta? Adaugă-l la portofoliul personal.

Știați că...

...ozonul, gaz din componența aerului, se formează din oxigen în urma unor reacții chimice sub acțiunea radiațiilor solare? În atmosfera joasă, ozonul este toxic pentru viețuitoare; în schimb, în stratosferă (strat superior al atmosferei) are un rol benefic: asigură filtrarea razelor ultraviolete (UV) emise de Soare. Dacă razele UV ajung pe suprafața Terrei, au acțiune nocivă asupra organismelor (favorizează apariția cancerului de piele). Substanțele gazoase (de ex.: cele care conțin clor) ajunse în stratosferă pot produce deteriorarea stratului de ozon.

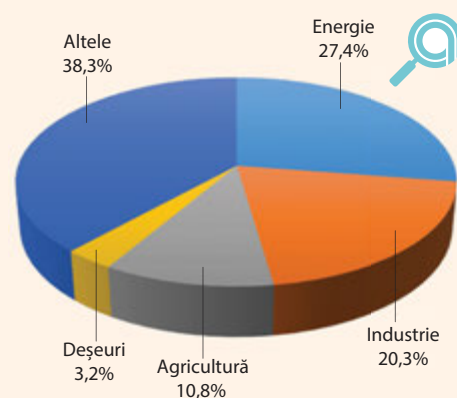


Fig. 2. Proveniența gazelor cu efect de seră la nivelul Uniunii Europene (2022), în funcție de domeniul de activitate care le produce

Termeni-cheie

- alimente sănătoase
- calitatea solului
- ecosisteme terestre
- poluare
- sol

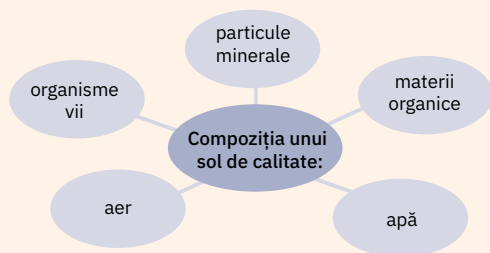


Fig. 1. Compoziția unui sol de calitate

Știați că...

...azotul și fosforul sunt nutrienți din sol necesari plantelor? Azotul contribuie la dezvoltarea rădăcinilor, iar fosforul are un rol important în stocarea și transferul energiei în toate celulele, precum și la rezistența plantelor în perioadele de secetă.

...plantelor carnivore se dezvoltă pe un sol sărac în nutrienți? Din acest motiv, preiau elemente nutritive din insectele pe care le „consumă”.



LECȚIA 3. Calitatea solului

✓ ȘTIU DEJA

- Ecosistemele terestre pot fi naturale (păduri, pășuni etc.) sau antropizate (culturi agricole, parcuri etc.).
- Ecosistemele terestre oferă resurse de hrană, combustibil, teren pentru locuințe, spații pentru desfășurarea activităților umane și asigură calitatea vieții.

🔍 DESCOPĂR

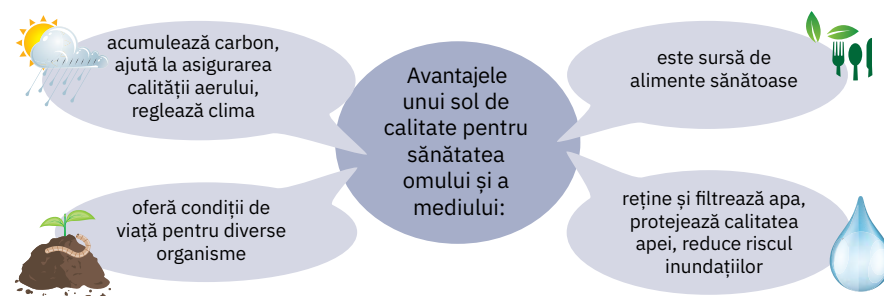
Strat afânat și fertil, solul de calitate oferă plantelor condiții bune pentru dezvoltare. Prin urmare, reprezintă și o sursă de alimente sănătoase pentru oameni.

1. Analizați diagrama alăturată și identificați compoziția unui sol de calitate. Notați pe caiete din ce este alcătuită.

2. Priviți și analizați imaginile de mai jos. Discutați cu colega/colețul de bancă despre ceea ce observați cu privire la cauzele care determină degradarea solurilor.



3. Analizați schema de mai jos și notați în caiete rolurile unui sol de calitate.





MĂ INFORMEZ ȘI ÎNVĂȚ

Solul, stratul de la suprafața scoarței terestre, asigură surse de nutrienți și spațiu de existență pentru plante, animale și oameni, fiind vital pentru supraviețuire.

Textura, permeabilitatea pentru aer și apă, **fertilitatea** și **activitatea biologică** sunt principalele proprietăți fizice, chimice și biologice în funcție de care se apreciază calitatea solului.

Evaluarea calității solului după compoziția sa chimică necesită determinarea cantităților de oxigen, de apă și de substanțe anorganice (de ex.: nisip, compuși ce conțin azot și fosfor etc.) și organice (rezultate din descompunerea organismelor moarte).

Solul de calitate contribuie la realizarea funcțiilor ecologice și a activităților umane:

- oferă condiții de viață pentru organisme;
- are rol în circuitul carbonului, azotului, fosforului, prin absorbția și prin reținerea acestora de către plante;
- contribuie la asigurarea calității aerului;
- acumulează apă și asigură filtrarea acesteia;
- oferă spațiu și resurse pentru desfășurarea activităților umane;
- reduce riscul apariției inundațiilor (absoarbe excesul de apă din precipitații).

Totodată, calitatea solului poate fi apreciată prin reducerea sau pierderea unora dintre funcțiile de mai sus, ceea ce se manifestă prin:

- poluarea cu diferite substanțe (de ex.: metale grele);
- scăderea producțiilor obținute din cultivarea plantelor;
- transformarea terenurilor agricole în zone care nu mai pot fi cultivate;
- reducerea diversității organismelor specifice solului.

Funcționarea solului în bune condiții este afectată negativ de acțiuni umane, precum realizarea unor activități nefavorabile solurilor, pe terenuri agricole și în plantații forestiere, mărirea suprafețelor acoperite cu așezări umane sau în care se desfășoară activități industriale sau turistice.

Reducerea calității solurilor se produce prin:

– degradare *fizică* (compactare, poluare radioactivă); *chimică* (acidifiere, sărăturare, poluare cu diferite substanțe); *biologică* (poluare cu germeni patogeni și reducerea populațiilor de microorganisme din sol);



Poluare biologică



Măsurarea radioactivității solului din grădină



Compactarea solului



Sol poluat cu produse petroliere

Dicționar

bacil – bacterie în formă de bastonaș (ex.: bacilul tetanic generează tetanos; bacilul cărbunos cauzează antrax)

compactare – tasare a solului, însoțită de degradarea structurii acestuia

descompunere – transformare a materiei organice moarte în substanțe anorganice, sub acțiunea microorganismelor (bacterii, fungi)

eroziune – proces de desprindere a particulelor de sol sau de rocă sub acțiunea ploii sau a vântului

permeabilitate – proprietatea unui material de a permite să fie străbătut de un lichid sau de un gaz

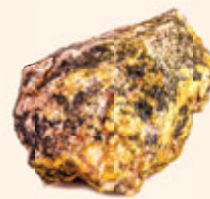
sărăturare – acumulare de săruri în sol

Știați că...

...poluanții biologici ai solurilor pot fi eliminați de om (virusul hepatitei) sau de către animale (bacil tetanic, cărbunos)?

...substanțele radioactive sunt folosite pentru obținerea energiei nucleare sau în scopuri medicale/științifice? Degradarea solului cu substanțe radioactive poate avea efecte grave pe termen lung asupra ecosistemelor.

Uraniul, folosit la producerea energiei nucleare, cauzează apariția unor diferite tipuri de cancer.



Bucată de minereu de uraniu

Știați că...

...îngrășămintele chimice folosite în exces provoacă degradarea solului? De exemplu, îngrășămintele sub formă de azotat de amoniu determină în timp acidifierea solului. Prin urmare, plantele cultivate în acel sol acumulează compuși cu azot, iar apele subterane sunt poluate cu nitriți (factori mutageni periculoși pentru oameni sau animale).



...în gospodăriile țărănești tradiționale, toate resturile vegetale se îngropau în grădină, iar în câteva luni acestea se descompuneau? Primăvara sau iarna erau împrăștiate pe câmp ca îngrășământ natural pentru sol (compost). Astfel se realiza un proces de reciclare naturală.

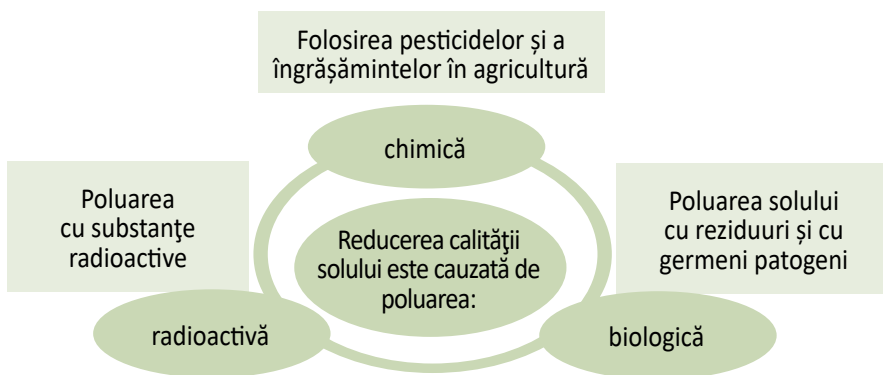


- eroziunea și acoperirea terenurilor cu deșeuri;
- reducerea stratului de humus;
- acumularea unor cantități foarte mari de apă, alunecări de teren și inundații.

Poluarea cu metale grele provenite din activitățile industriale sau cu pesticide din agricultură determină, reducerea calității solurilor. Metalele grele și pesticidele au efecte negative imediate asupra organismelor din sol și a plantelor cultivate pe acel teren. În timp, din cauza acumulării în sol și a infiltrării lor în apa subterană, metalele grele și pesticidele au efecte toxice asupra sănătății oamenilor.

APLIC

1. Analizați schema următoare și precizați care sunt formele de poluare prin care se degradează calitatea solului și cum se produc acestea.



2. Realizați un proiect de investigare a calității solurilor din localitatea voastră.

- **Scopul proiectului:** studierea calității solului din trei ecosisteme diferite.
- **Problema studiată:** calitatea solurilor din localitate.
- **Materiale necesare:** caiet, pix, mănuși, ruletă, cazma, aparat foto/smartphone.
- **Organizarea activității:** echipe de câte trei-patru elevi.
- **Obiective:**

1. efectuarea de observații generale pe teren;
2. efectuarea de observații specifice pe probe de sol;
3. compararea caracteristicilor celor trei probe de sol.

• **Zona de studiu:** curtea propriei locuințe, curtea școlii sau un spațiu verde din localitate/parc (aproape de locuință/școală).

• **Activități pe teren:**

- I. Se fac observații generale asupra terenurilor (pot fi realizate în timpul săptămânii „Școala Verde”) și se notează în caiet dacă:
 - a. în zona în care se desfășoară proiectul sunt activități umane sau nu;
 - b. activitățile umane din zonă influențează sau nu calitatea solului.
- II. Se fac observații specifice pe probele de sol.
 - a. Se delimitează un pătrat cu latura de un metru pe fiecare teren (de ex.: agricol, cultivat/necultivat, în zonă montană/luncă/pajiște etc.).
 - b. Se ia o probă de sol cu cazmaua (vezi imaginea alăturată).
 - c. Se analizează solul luat ca probă și se notează în caiet următoarele aspecte:
 - prezența/absența plantelor și a organismelor animale (ex.: răme, insecte etc.);
 - mirosul solului (de ex.: de pământ umed, de putregai, de benzină);
 - culoarea solului (de ex.: culoare închisă – fertilitate ridicată, sol albicios/galben-cenușiu – fertilitate scăzută);

- prezența apei;
- prezența resturilor vegetale și animale.

III. Se fac fotografii terenurilor și probelor de sol.

• Activități efectuate la școală:

I. Înregistrarea datelor într-un tabel, după modelul dat.

Tipul observațiilor	Descrierea parametrilor observați		
Observații generale asupra terenului	• tip de teren (de ex.: natural/amenajat, cu/fără plante, cu/fără animale) • prezență/absență pietre, bolovani • tip de activități umane (de ex.: creștere plante/animale, depozitare deșeuri etc.) • aspecte de degradare a solului (de ex.: deșeuri depozitate, resturi petroliere prezente, teren erodat etc.) • tip de activități umane din zonă (de ex.: activități industriale, activități agricole, zonă cu locuințe, zonă comercială/de agrement etc.)		
Observații specifice ale probei de sol	<table border="0"> <tr> <td> • culoare • miros • prezență/absență apă • prezență/absență plante </td> <td> • plante ierboase/lemnoase • prezență/absență animale • tipuri de animale • prezență/absență resturi vegetale și animale </td> </tr> </table>	• culoare • miros • prezență/absență apă • prezență/absență plante	• plante ierboase/lemnoase • prezență/absență animale • tipuri de animale • prezență/absență resturi vegetale și animale
• culoare • miros • prezență/absență apă • prezență/absență plante	• plante ierboase/lemnoase • prezență/absență animale • tipuri de animale • prezență/absență resturi vegetale și animale		

II. Formularea și prezentarea concluziilor.

a. Compararea datelor observate cu situațiile de mai jos.

- Care dintre terenurile ilustrate în imaginile a – c considerați că are un sol de calitate?
- O probă de sol dintr-un teren conține 10 râme, iar una dintr-un alt teren conține mai puține râme. De ce credeți că există această diferență? Argumentați răspunsurile.
- Care dintre probe provine dintr-un sol de calitate: cea care conține 10 râme sau cea care are mai puține râme? S-a observat că proba de sol care conține un număr mare de râme provine dintr-un teren cu vegetație bine reprezentată. Ce semnifică această observație?
- Explicați de ce o probă dintr-un sol specific zonei de câmpie prezintă o diversitate mai mare de plante față de una de pe un teren stâncos.

b. Pentru compararea datelor rezultate din observarea celor trei terenuri, veți folosi următoarele criterii:

- prezența/absența activităților umane;
- influența activităților asupra mediului natural și asupra sănătății oamenilor;
- situații posibile de degradare a mediului natural.

Prezentați concluziile prin intermediul unui afiș care va fi expus cu prilejul

Zilei Mondiale a Mediului (5 iunie).

III. Realizarea de predicții.

Imaginați-vă că, peste câțiva ani, doriți să cumpărați un teren pentru a vă construi o casă. Notați criteriile de care veți ține cont pentru achiziționarea terenului. (De exemplu, va fi în mijlocul pădurii sau în apropierea unui centru comercial/parc de distracții?)

Portofoliu

- Adăugați la portofoliu articole care prezintă probleme cauzate de suprapășunat.
- Prin activitatea ta zilnică, contribui la poluarea solului din localitatea ta? Dar familia ta? Dar vecinii din blocul/cartierul tău/de pe strada ta? Realizează un eseu de maximum o pagină în care să răspunzi la aceste întrebări și adaugă-l la portofoliul personal.

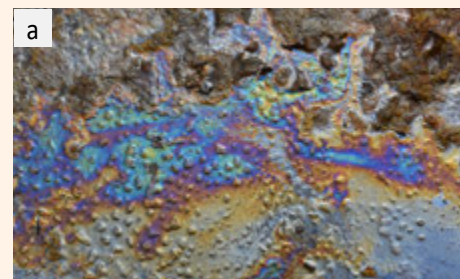




Fig. 2. Cei 5R pentru reducerea deșeurilor și a risipei

LUCRARE PRACTICĂ

Proiect privind colectarea selectivă a deșeurilor

Activitățile umane generează deșeuri care, din cauza perioadei îndelungate necesare degradării lor, se acumulează în mediu. Deșeurile reprezintă o cale de risipă a resurselor naturale folosite ca materii prime în activitățile umane.

Un prim pas pentru micșorarea cantității de deșeuri este să prevenim apariția acestora. Cum se poate realiza acest prim pas? Reflectați asupra următoarelor întrebări.

- Ai nevoie în mod real de tot ceea ce vrei să cumperi? REFUZĂ ceea ce nu-ți este necesar cu adevărat (de ex.: ambalajele în exces).
- Gândește-te de două ori înainte de a arunca ceva la gunoi, înainte de a-l transforma în deșeu.
- Mai poate fi de folos ceea ce vrei să arunci? REDU cantitatea de deșeuri.
- Poți da o altă întrebuințare obiectelor pe care vrei să le arunci? REUTILIZEAZĂ.
- Pot fi reciclate materialele ce vor ajunge la groapa de gunoi? RECICLEAZĂ.
- Pot fi refolosite obiectele ce vor deveni deșeuri? REPARĂ.

Competențe vizate:

- Comunicare adecvată în diferite contexte științifice și sociale pentru susținerea punctului de vedere în privința risipei resurselor naturale.
- Participarea activă la acțiuni de conservare și ocrotire a mediului.

Scopul proiectului: promovarea unor comportamente antirisipă în viața individuală și în cea a persoanelor din jur.

Materiale necesare:

- caiete de notițe, creioane/pixuri;
- coli albe format A3/A2/A1/A0 (pentru realizarea unui afiș);
- markere/carioci de diferite culori;
- computer;
- smartphone;
- materiale reciclabile.

Forma de organizare a activității: echipe formate din cinci-șase elevi.

Obiectivele proiectului:

- Identificarea de modalități eficiente de reducere a cantităților de deșeuri.
- Popularizarea acestora într-o manieră cât mai atractivă, recurgând la:
 - artă plastică;
 - literatură;
 - muzică.

Etape de organizare a activității:

1. Etapa de pregătire a activității:

- stabilirea tipului de produs final ce va fi realizat;
- aprovizionarea cu materiale necesare realizării produsului final;
- stabilirea responsabilităților în cadrul echipei.

2. Realizarea activității.

Exemple de activități ale echipelor:

- realizarea de creații artistice referitoare la reutilizare, reciclare și reducere a cantităților de deșeuri;
- executarea de schițe pentru costume ce vor fi prezentate la o paradă de modă cu creații confecționate din materiale reciclabile;
- elaborarea unui material video sau PowerPoint referitor la reutilizare și reciclare.

Dicționar

biodegradabil – care se descompune pe cale naturală, sub acțiunea unor agenți biologici (de ex.: bacterii)

colectare selectivă a deșeurilor – strângerea separată a gunoaielor pe categorii (hârtie și carton, metale și plastic, sticlă, baterii, echipamente electrice și electronice, resturi menajere ce nu pot fi reciclate)

3. Etapa finală:

- prezentarea produselor finale;
- formularea concluziilor.

Exemple de responsabilități în echipă:

- coordonator – clarifică obiectivele echipei, precizează programul, stabilește prioritățile;
- implementator – transformă deciziile și strategiile colegilor în acțiuni;
- inovator – este creativ și oferă idei noi și soluții pentru situațiile-problemă;
- evaluator – analizează logic și imparțial activitățile;
- comunicator – transmite rezultatele obținute.

Exemple de produse finale:

- poster/desen colectiv/colaj privind colectarea selectivă a deșeurilor;
- cântec/poezie vizând aspecte referitoare la reutilizare, reciclare, reducere a cantităților de deșeuri;
- schițe de costume confecționate din materiale reciclabile;
- articol/interviu/chestionar privind aspecte referitoare la reutilizare și reciclare;
- obiecte utile confecționate din materiale reciclabile: ghivece, diferite tipuri de recipiente, obiecte decorative pentru școală/casă;
- filme, fotografii, prezentări PowerPoint.

Activitatea poate fi desfășurată în cadrul săptămânii destinate programului „Școala Altfel”.

Criterii de apreciere:

- respectarea temei;
- implicarea activă în realizarea sarcinilor de lucru;
- originalitatea;
- modul de prezentare a lucrărilor.

**Portofoliu**

Începând cu data de 30 noiembrie 2023, în România a început Programul de colectare a ambalajelor numit Sistemul de Garanție-Returnare (SGR). Informați-vă despre efectele acestui program (reutilizarea materiilor prime, protecția mediului și economii în bugetul familiei) și realizați un eseu.

Știați că...

...o coală de hârtie se degradează în trei luni, în timp ce o gumă de mestecat se degradează în cinci ani? O pungă de plastic are nevoie între 100 și 1 000 de ani pentru a se degrada pe cale naturală.

...în România, de la 1 ianuarie 2019, pungile de plastic au fost înlocuite cu sacose biodegradabile? În țări precum Franța, Mongolia, India, Maroc, Coasta de Fildeș, ambalarea în pungi de plastic este interzisă parțial sau total. O astfel de decizie a fost adoptată după confruntarea cu numeroase cazuri de mortalitate a țestoaselor acvatice, cauzată de asfixierea cu pungi de plastic. Totodată, în acest fel se contribuie la micșorarea cantității de deșeuri.



...Legea 132/2010 a precizat culorile stabilite pentru containerele de colectare selectivă a deșeurilor? Pentru hârtie și carton – albastru; pentru metale și plastic – galben; pentru sticlă – verde.



Termeni-cheie

- amprentă ecologică
- consum
- ecosferă
- resurse naturale

LECȚIA 4. Amprenta ecologică

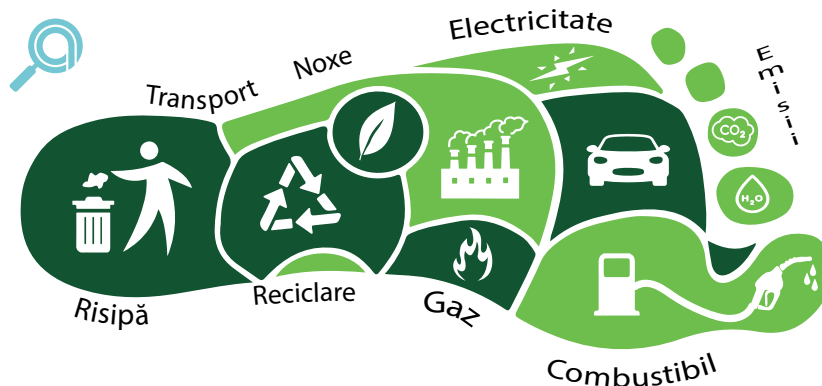
ȘTIU DEJA

- Ecologia este știința care ne ajută să înțelegem modul în care funcționează lumea vie în relația cu mediul abiotic.
- De foarte multe ori, acțiunile oamenilor provoacă deteriorarea mediului prin poluare, despăduriri, supraexploatarea resurselor naturale etc.

DESCOPĂR

În viața noastră de zi cu zi, consumăm ceea ce ne oferă natura. Orice acțiune umană are impact asupra ecosferei. Atât timp cât consumul uman nu depășește capacitatea naturii de producere a resurselor necesare vieții și capacitatea ei de a transforma deșeurile, totul este bine!

Priviți cu atenție imaginea de mai jos. Ce semnificație are noțiunea de *amprentă ecologică*?



Amprenta ecologică arată măsura presiunii umane asupra mediului, raportată la cantitatea de resurse consumate și la impactul activităților sale asupra mediului.

MĂ INFORMEZ ȘI ÎNVĂȚ

Amprenta ecologică poate fi interpretată ca un indicator ce le permite oamenilor să aprecieze sănătatea mediului și în ce măsură au contribuit la aceasta.

Acest indicator poate fi calculat la nivelul întregii planete, la nivelul unei țări, al unei locuințe sau la nivel individual. Prin urmare, putem lua decizii personale sau colective privind stilul nostru de viață, în sensul obținerii unei influențe negative cât mai mici asupra mediului.

Totodată, metaforic vorbind, *amprenta ecologică poate fi considerată un instrument de apreciere a „cantității de natură” pe care o consumă o populație, fiind urma lăsată de activitățile umane asupra mediului.*

Dorim să lășăm moștenire o planetă sănătoasă generațiilor viitoare. *Ce putem face pentru a reduce amprenta ecologică? Să evităm consumul în exces și risipa.*

Iată câteva exemple de atitudini care ne sunt la îndemână în viața de zi cu zi.

- Înainte de a cumpăra ceva, ne gândim cât de mult avem nevoie de ceea ce dorim să cumpărăm.
- Încercăm să nu ne lășăm influențați de publicitate, deoarece produsele cărora li se face reclamă nu sunt întotdeauna și cele mai bune.

Dicționar

ecosferă – stratul Terrei ce integrează biosfera în suportul reprezentat de porțiunile din atmosferă, hidrosferă și litosferă care permit existența viului
impact de mediu – influență asupra mediului



- Analizăm, în măsura în care este posibil, cum și unde a fost obținut produsul pe care dorim să-l achiziționăm.

- Refuzăm ambalajele în exces.
- Cumpărăm produse alimentare proaspete, neprocesate, obținute în zona/regiunea în care trăim și doar în cantitatea de care avem nevoie.

- Gătim sau/și ne punem în farfurie exact cantitatea pe care o consumăm, astfel încât să nu fim nevoiți să aruncăm.

- Cumpărăm și produse confecționate din materiale reciclate și/sau produse care pot fi reciclate după utilizare.

- Reparam obiectele și le re folosim dacă sunt în stare de funcționare.

- Donăm ceea ce ne este de prisos.

După calculele efectuate de organizația Global Footprint Network, care estimează amprenta ecologică a peste 200 de state de pe Terra, în perioada 1971-2024, omenirea a consumat resursele naturale vitale a 1,75 planete.



APLIC

1. Identificați cinci soluții prin care puteți reduce amprenta ecologică a școlii voastre asupra mediului. Aveți în vedere faptul că fiecare elev contribuie la această amprentă. Lucrați împreună cu colega/colegul de bancă pentru a realiza un pliant prin care să-i invitați pe colegii voștri să contribuie la reducerea amprentei ecologice a școlii (de ex.: utilizarea în școală de becuri cu consum redus).

2. Elaborați pentru revista sau pagina de internet a școlii voastre un articol de cel mult o pagină în care să prezentați importanța reducerii amprentei ecologice de către fiecare dintre noi pentru întreaga planetă. Susțineți ideile exprimate folosind terminologia specifică și argumentând cu exemple reale din viața de zi cu zi.

3. Desenați pe tablă o urmă lăsată de un picior pe nisip, pe malul mării. Considerați că această urmă este amprenta voastră ecologică. Printr-un exercițiu de tip brainstorming, enumerați cât mai multe activități zilnice de-ale voastre care lasă urme asupra mediului. Faceți un desen cât mai mare, pentru a nota cât mai multe activități. Puteți împărți urma în trei zone în care să notați exemple de acțiuni zilnice, conform tabelului de mai jos.

Energie	folosirea aparatelor electrice/electrocasnice (de ex.: lumină, încărcător pentru telefonul mobil, calculator, televizor, uscător de păr, ondulator, frigider, cuptor cu microunde, aparat de aer condiționat, călătorii cu mașina, cu autobuzul sau cu trenul etc.)
Apă	folosirea apei pentru băut, la prepararea alimentelor, pentru igiena proprie, la curățenie, la mașina de spălat și la udarea grădinii
Deșeuri	ce aruncați (de ex.: sticle, hârtie, pliante publicitare, ambalaje, haine vechi, resturi de mâncare etc.)

Portofoliu

Știi care este impactul acțiunilor tale asupra mediului? Calculează-ți amprenta ecologică răspunzând la întrebările chestionarului de la pag. 111. Ia cinci decizii personale care să ducă la micșorarea propriei tale amprente ecologice.



Haine și ambalaje reciclate



Termeni-cheie

- acarieni
- alergeni
- criză de astm
- imunitate
- reacții alergice

Știați că...

...conform datelor oficiale ale Organizației Mondiale a Sănătății (OMS), 20% dintre oameni au manifestat măcar o dată în viață simptomele unei alergii?

...șocul anafilactic este reacția alergică rapidă și intensă care poate pune în pericol viața unei persoane alergice? Dacă nu se intervine rapid, aceasta își poate pierde viața.



...Violetele de Parma sunt considerate printre cele mai alergizante plante?



Simptome ale alergiilor

LECȚIA 5. Boli influențate de factori de mediu. Alergii, astm

ȘTIU DEJA

- Pentru menținerea sănătății trebuie respectate anumite reguli privind alimentația și mediul în care trăim.
- Medicamentele trebuie administrate doar la recomandarea medicului.
- Organismul dispune de un program genetic care îi asigură funcționarea normală.

DESCOPĂR

1. În cutia oricărui medicament se află un document numit *prospect*. Folosiți oricare sursă de informare pe care o aveți la îndemână (telefon, tabletă, laptop) pentru a analiza un prospect care vă oferă informații despre un medicament la alegere (de ex.: ce substanțe conține, pentru ce fel de boli este indicat, cum se administrează, ce contraindicații are etc.).

2. Prospectul conține următoarea avertizare: *Nu administrați acest medicament dacă sunteți alergic la...!* Dacă știți că sunteți alergici, care este cauza care vă produce alergia? Cum se manifestă această alergie?

MĂ INFORMEZ ȘI ÎNVĂȚ

Organismul uman este în relație permanentă cu mediul în care trăiește. Agenții cauzatori ai bolilor pot fi fizici, chimici sau biologici. Ei fie vin în contact direct cu pielea sau cu alte suprafețe ale corpului, fie pătrund în corp pe căi diferite (vezi tabelul alăturat).

Organismul reacționează ca urmare a acțiunii acestor factori și elaborează un răspuns adecvat, care ne permite să ne păstrăm acea stare de bine numită sănătate.

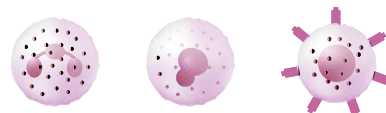
În realizarea răspunsului participă și componente ale **sistemului imunitar**, cu rol de protecție împotriva unor factori cauzatori. Prin activitatea lui, se păstrează o anumită stare de rezistență a organismului numită **imunitate**.

O boală se caracterizează prin:

- **cauzele** care au produs-o;
- **simptome** (de ex.: strănut, tuse, febră, dureri, vărsături etc.).

Bolile alergice/alergiile se caracterizează prin **reacții exagerate** ale organismului la contactul cu substanțe pe care acesta le consideră periculoase pentru el (**alergeni**). În alergie, sistemul imunitar intervine rapid și specific.

Căi de pătrundere	Factori care favorizează apariția unei boli
Calea digestivă	• substanțe solide sau lichide: alimente, medicamente; • paraziți: protiste, viermi intestinali; • microorganisme: bacterii; • spori de ciuperci sau ciuperci microscopice; • virusuri.
Calea respiratorie	• particule fine de metale sau de plastic; • fum; • praf; • polen; • particule de substanțe radioactive.
Contactul cu pielea sau cu suprafața globilor oculari	• compuși din apă; • unele produse cosmetice; • detergenți; • păr de animale; • anumite plante; • polen.

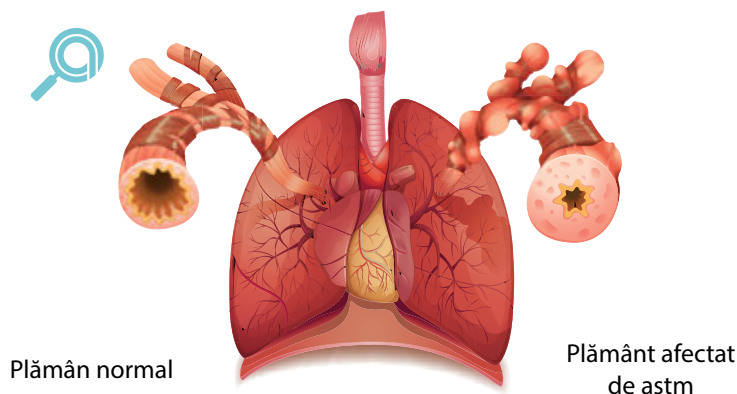


Tipuri de celule din sânge care participă la păstrarea imunității

Reacțiile alergice apărute ca răspuns la acțiunea alergenilor pot fi ușor de suportat (de ex.: nas înfundat atunci când suntem în prezența unor animale de companie), pot fi deranjante (de ex.: strănuturi frecvente sau tuse) sau pot fi periculoase (de ex.: creșterea tensiunii arteriale și a frecvenței cardiace).

Astmul este o boală caracterizată prin îngustarea diametrului bronhiilor (organe componente ale sistemului respirator, localizate în interiorul plămânilor, prin care aerul circulă spre/dinspre plămâni). Cantitatea de aer pe care o inspirăm sau o expirăm depinde de calibrul bronhiilor: dacă ele se îngustează ca „răspuns” la acțiunea factorilor favorizanți, cantitatea de aer care va circula prin ele va fi insuficientă.

Îngustarea bruscă a diametrului bronhiilor determină **criza de astm**, în care simptomele sunt intense. Astmul are o predispoziție ereditară.



Ce putem face pentru a limita factorii care favorizează alergiile și astmul?

1. Igienizăm locuința: înlăturăm praful, părul de animale, acarienii din covore/ draperii/salte.
2. Înlocuim pernele care conțin fulgi (deoarece ele sunt un mediu bun pentru acarieni) cu perne care conțin un alt tip de umplutură.
3. Facem testări alergologice în cabinete medicale specializate.
4. Facem multă mișcare sau practicăm un sport pentru a ne tonifia organismul.
5. Evităm alimentele care ne produc reacții (mâncărimi ale pielii sau pete, senzația de umflare a gâtului, strănut etc.).
6. Citim prospectul medicamentelor pe care ni le-a recomandat medicul.
7. Nu fumăm și evităm spațiile în care este fum.
8. Purtăm măști pentru a limita alergenii inspirați, mai ales în localitățile poluate.
9. Înlăturăm plantele cu flori din locuință, dacă acestea ne produc alergii.



APLIC

1. Precizați care este relația dintre creșterea frecvenței alergiilor în cadrul unei populații umane și faptul că aceasta locuiește într-un oraș mare.

2. Stabiliți-vă un cod de reguli pentru păstrarea igienei personale, prin care să evitați îmbolnăvirile. Afișați acest cod la vedere. Respectați-l!

Portofoliu

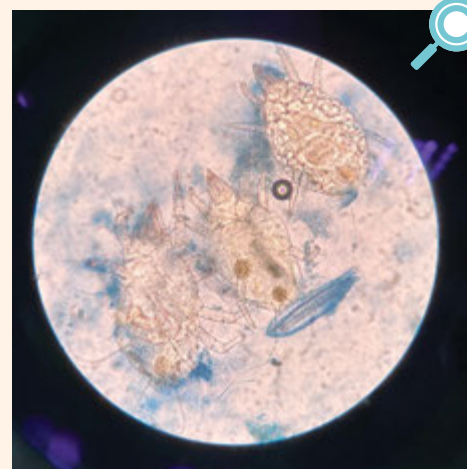
Cea mai bună metodă de prevenire a alergiilor este identificarea alergenilor față de care sistemul imunitar reacționează și determină simptomele unei alergii. Informați-vă despre metoda numită *testare alergologică* ce se efectuează în cabinete medicale specializate.

Alergeni	polen, praf din locuință, mucegaiuri, acarieni, părul unor animale, aditivi alimentari, anumite proteine din alimente, anumite substanțe din medicamente etc.
Simptome	strănuturi excesive, lăcrimare, rinoree (secreție apoasă care curge din nas), înroșirea pielii sau apariția unor pete pe piele („urticarie”), înroșirea ochilor, dureri de stomac etc.

Exemple de factori care favorizează astmul	• unii alergenii: polenul, praful de cameră, părul animalelor, ciuperci microscopice, unele substanțe din alimente, medicamente (ex.: Penicilină, Aspirină, Propranolol); • fumul de țigară; • anumite emoții; • umiditatea crescută din aer.
Simptome	• greutate mare în respirație, însoțită de senzația de sufocare, deoarece bronhiile sunt îngustate și pline de secreții; • respirație șuierătoare; • stare de neliniște; • tuse (la finalul crizei de astm).

Dicționar

acarieni – animale microscopice înrudite cu păianjenii, care trăiesc în locuri umede din locuință, cu multă materie organică (piele desprinsă, grăsime, păr etc.), cu care aceștia se hrănesc; pot produce reacții alergice



Acarieni de praf

LECȚIA 6. Boli influențate de propriul comportament. Boli nutriționale

Termeni-cheie

- anorexie
- bulimie
- dezechilibre alimentare
- obezitate

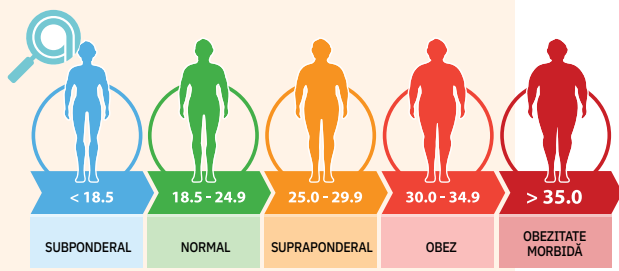


Fig. 1. Valorile IMC



Știați că...

...în Evul Mediu, obezitatea era considerată un semn de distincție? Multe lucrări de artă plastică din acea perioadă prezintă oameni supraponderali.
...numărul de celule adipoase este „stabilit” genetic?
...a slăbi presupune scăderea volumului de grăsime din adipocite, nu dispariția acestora?

ȘTIU DEJA

- Hrana reprezintă sursa de alimente care permite corpului să se dezvolte, să se refacă, să aibă energie.
- Un stil de viață sănătos asigură sănătatea trupului și a minții.

DESCOPĂR

- Priviți cu atenție imaginea alăturată și rezolvați următoarele cerințe.
 - Notăți în caiet trei idei care au legătură cu conținutul imaginii.
 - Lucrați în echipe și prezentați ideile notate în caiet, apoi bifați-le pe comune.
 - Dați un titlu sugestiv imaginii.
- Pentru calcularea a ceea ce numim popular **greutatea normală a corpului** se aplică formula matematică de calcul $M = T - 100$, unde **M** este masa corporală exprimată în kilograme și **T** este înălțimea măsurată în centimetri. Care este masa corporală ideală pentru un bărbat adult cu înălțimea de 180 cm?
- Indicele de masă corporală (IMC)** este un indicator oficial folosit pentru a estima dacă o persoană are o masă normală sănătoasă în raport cu înălțimea. IMC-ul unui adult se calculează prin împărțirea masei corporale exprimate în kilograme la pătratul înălțimii (exprimate în metri). Valorile și interpretarea lor sunt incluse în diagrama din fig. 1. Calculați indicele de masă corporală al unei persoane care cântărește 86 kg și are o înălțime de 1,76 m. În ce categorie se încadrează această persoană?
- În cazul copiilor și adolescenților, valorile IMC-ului trebuie să fie comparate cu valorile de referință stabilite pe baza curbelor de creștere, care iau în considerare vârsta, sexul și stadiul de dezvoltare fizică. Aceste grafice sunt disponibile în cabinetele medicale. Rezolvați cerințele de mai jos.
 - Calculați-vă indicele de masă corporală.
 - Utilizați informațiile din tabelele de mai jos și descoperiți cât de aproape sunteți de un IMC ideal.

Valorile IMC pentru fete

Vârstă	Subponderal sever	Subponderal	Normal	Supraponderal	Supraponderal sever
13	15,2	15,6	18,9	22,1	24,4
14	16,2	17	19,4	23,2	26
15	16,9	17,6	20,2	23,2	27,6
16	16,9	17,8	20,3	22,8	24,2

Valorile IMC pentru băieți

Vârstă	Subponderal sever	Subponderal	Normal	Supraponderal	Supraponderal sever
13	15,6	16,2	19,1	21,7	24,5
14	16,1	16,7	19,8	22,6	25,7
15	17	17,8	20,2	23,1	25,9
16	17,8	18,5	21	23,7	26



MĂ INFORMEZ ȘI ÎNVĂȚ



Bolile nutriționale sunt tulburări apărute în raport cu alimentația omului, ca urmare a lipsei substanțelor nutritive, a excesului de nutrienți, prezenței în alimente a unor substanțe toxice, prezenței în genomul individului a unor gene mutante etc.

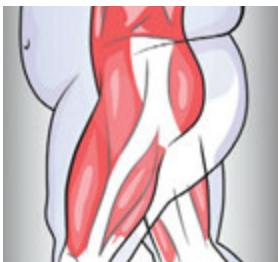
Obezitatea apare când se depășește greutatea ideală cu 15-20%, fiind prezentă mai ales în țările cu un nivel de trai ridicat, unde aproape o treime din populație este supraponderală.

Cauzele obezității sunt: supraalimentația; reducerea sau lipsa activității fizice raportată la cantitatea de alimente consumată; alcoolismul; factorii psihologici (nereușite, stimă de sine scăzută etc.); disfuncții ale unor glande endocrine (de ex.: hipotiroidismul); factorii genetici.

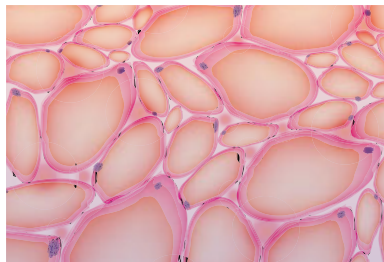
Boala se recunoaște ușor după următoarele semne: corpul are un volum mare și își pierde formele zvelte (fig. 2).

În obezitate, surplusul de substanțe nutritive consumate se transformă în grăsime, care se depozitează în celulele adipoase (adipocite) localizate în piele și în jurul unor organe din cavitatea abdominală.

Obezitatea se previne prin: consumul de alimente sănătoase, dar în cantitate adecvată, în funcție de nevoile organismului; practicarea exercițiilor fizice sau a unui sport; stabilirea unui echilibru între activitate și odihnă.



Corpul are un volum mare și își pierde formele zvelte



Celule încărcate cu grăsime – nucleul este împins spre periferia celulei

Anorexia nervoasă este o boală întâlnită la adolescente și femei tinere, care manifestă o teamă puternică de a nu se îngrășa (fig. 3). Persoanele afectate de boală refuză să se hrănească, ceea ce duce la o degradare treptată a organismului.

Cauzele anorexiei nervoase pot fi relațiile tensionate în cadrul familiei și lipsa de preocupare pentru hrană și alimentație.

Bulimia este o boală nutrițională caracterizată prin faptul că persoanele afectate, în special cele de sex femeiesc, ingeră cantități mari de hrană, apoi își provoacă vărsături sau consumă medicamente cu efect laxativ.

Cauzele bulimiei sunt: lipsa încrederii în calitățile proprii; scăderea stimei de sine; o falsă imagine pe care persoana afectată o are despre ea însăși (fig. 4).

Anorexia și bulimia se previn prin:

- control medical periodic, cu rol preventiv în declanșarea bolilor;
- manifestarea unui climat familial pozitiv, de încurajare a copiilor/adolescenților;
- practicarea unor activități care să evidențieze calitățile copiilor/adolescenților;
- efectuarea unor sarcini gospodărești prin care persoanele să se simtă utile și valorizate;
- consumul de hrană „vie”, neprocesată, cu gust, miros și aport de nutrienți, care să declanșeze o reacție de plăcere în a mânca.

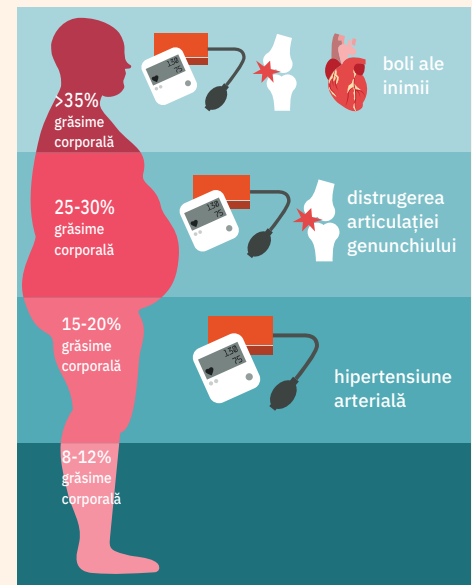


Fig. 2. Riscurile asociate obezității

Dicționar

laxative – medicamente care accelerează procesul de evacuare a conținutului intestinal



Fig. 3. Persoană afectată de anorexie

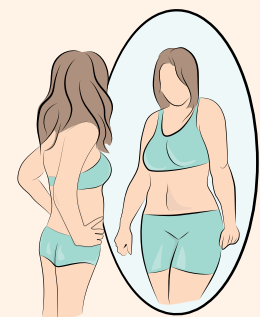


Fig. 4. Persoana afectată de bulimie are o falsă imagine despre ea însăși

APLIC

1. Realizați un meniu personal cât mai diversificat, care să contribuie la menținerea stării voastre de sănătate. (Puteți consulta tabelul categoriilor de nutrienți și cantităților optime de la pag. 107.)

2. Calculați indicii de masă corporală al unei fete care are 15 ani, o greutate de 50 kg și o înălțime de 165 cm și pe cel al unui băiat de 13 ani, cu o greutate de 70 kg și o înălțime de 175 cm. În ce categorie se poate încadra fiecare copil?

LUCRARE PRACTICĂ

Dezvoltarea unui stil de viață sănătos

I. Personalizarea programului zilnic și a regimului alimentar

Scopul proiectului: îmbunătățirea stilului de viață în scopul creșterii performanțelor școlare.

Obiective: crearea unui regim echilibrat de alimentație, activitate și odihnă.
Organizare: individual/în perechi.

1. Colectarea informațiilor cu privire la:

- ce înseamnă un stil de viață sănătos;
- ce înseamnă a mânca sănătos;
- nevoile nutritive ale organismului (calitatea și cantitatea de hrană), având în vedere faptul că:

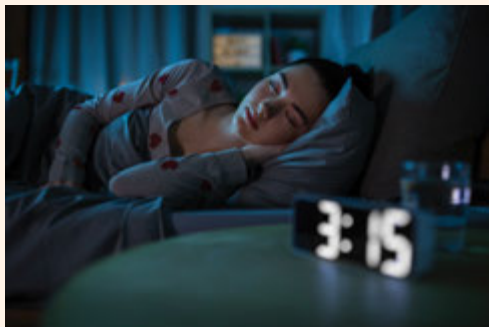
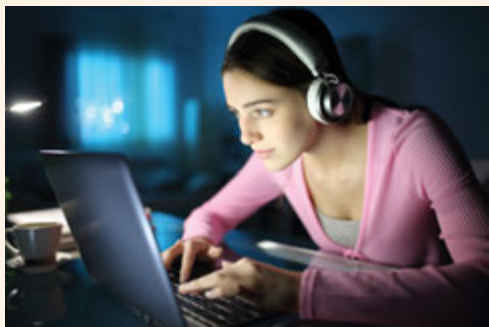
- ești în perioada de creștere;
- ești într-o perioadă în care efortul tău intelectual este crescut, deoarece te pregătești pentru Evaluarea Națională;
- faci sport sau depui efort fizic.

• necesarul de odihnă de care are nevoie organismul (somn, odihnă prin activități în natură sau activități recreative);

- efectele utilizării excesive a telefonului, a internetului;
- efectele vizionării în exces a programelor TV;
- efectele consumului de tutun și de alcool.

2. Aplicarea strategiei

Obiective stabilite	Activități prin care ating obiectivele	Termen
Am un aport suficient de vitamine în alimentație.	Mănânc fructe și legume proaspete.	zilnic
Alternez activitatea intelectuală cu odihna.	Activez alarma telefonului la un anumit interval, pentru a ști când este momentul să iau o pauză.	periodic
Evit, cât mai mult posibil, să folosesc telefonul.	Lipesc pe telefon avertismentul „Stop!” Pun la vedere un afiș care mă avertizează cu privire la riscul utilizării excesive a telefonului. De fiecare dată când reușesc să evit folosirea telefonului, îmi spun: „Am grijă de sănătatea mea!” Închid telefonul înainte de a dormi și îl las în altă cameră decât cea în care dorm.	ori de câte ori folosesc telefonul
Dorm cât este recomandat pentru nevoile vârstei mele.	Setez alarma telefonului cu 30 de minute înainte de ora la care trebuie să adorm.	zilnic
Fac mișcare.	Merg pe jos spre școală. Fac exerciții fizice dimineața. În pauzele dintre ore, ies în curtea școlii la aer sau particip la un joc/sport de echipă.	zilnic periodic



Continuă tabelul notând alte trei obiective cu activitățile și termenele corespunzătoare.

3. Evaluarea

Notează sau bifează rezultatele în calendarul proiectului. La finalul perioadei propuse, calculează câte reușite și câte ezitări sau amânări ai avut. Indiferent de numărul „reușitelor” sau al „amânărilor”, continuă.

II. Calcularea masei corporale optime a unei persoane

Formulele de calcul de mai jos reprezintă greutatea optimă a unei persoane în raport cu înălțimea sa. Chiar dacă aceste formule sunt elaborate de medici nutriționiști, ele sunt orientative, deoarece fiecare persoană are anumite particularități.

- pentru bărbați:

$$M = T - 100 - 0,25 \times (T - 150)$$

- pentru femei:

$$M = T - 100 - 0,50 \times (T - 150)$$

Semnificații:

M = masa corporală măsurată în kilograme; T = înălțimea măsurată în centimetri.

Aplicație: Un bărbat are masa corporală de 86 kg și înălțimea de 170 cm. Înlocuiți în formula dată mai sus valorile numerice și calculați dacă acest bărbat are o greutate optimă:

$$86 = 170 - 100 - 0,25 \times (170 - 150)$$

Dacă masa corporală a bărbatului nu este conformă cu M din formula de calcul, ce i-ați recomanda acestei persoane până când va fi consiliată de un medic nutriționist?

4. Experiment: *Relația dintre durata somnului și nivelul atenției/vigilenței*

Un experiment cu denumirea de mai sus a fost realizat cu voluntari care au dormit câte opt ore pe noapte și cu voluntari cărora li s-a scurtat progresiv durata somnului, începând cu o oră. După trezire, voluntarilor li se testa capacitatea de atenție vizuală: li se cerea să semnalizeze când apar spoturi luminoase pe un ecran.

Rezultate obținute:

a. Voluntarii care au dormit opt ore pe noapte au semnalat, în medie, 85% dintre spoturi.

b. Voluntarii care nu au dormit decât trei ore pe noapte au semnalat doar jumătate din numărul de spoturi apărute pe ecran.

Analizați rezultatele acestui studiu și formulați concluzii.

Lucrați cu colega/colegul de bancă și răspundeți la următoarele întrebări:

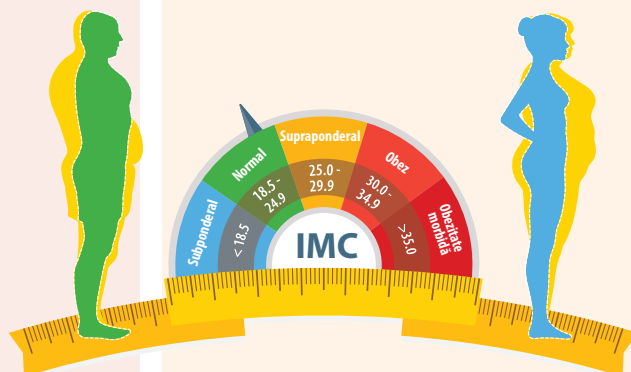
1. Care este gradul de atenție al persoanelor care au dormit opt ore pe noapte? Exprimați rezultatul în procente.

2. Care este gradul de atenție al persoanelor care au dormit trei ore pe noapte?

3. Din ce motiv voluntarii care au dormit opt ore pe noapte nu au avut o atenție de aproape 100%?

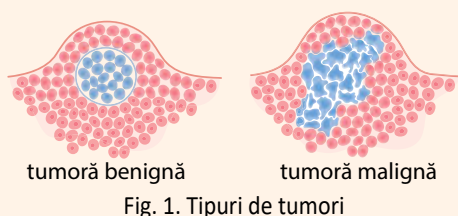
4. Durata somnului nocturn are sau nu legătură cu capacitatea voastră de atenție din timpul zilei?

5. Care credeți că sunt consecințele unui somn de scurtă durată în ceea ce privește starea de sănătate și performanțele școlare?



Termeni-cheie

- stil de viață sănătos
- tumori



Dicționar

malign – formațiune cu structură anormală
stratosferă – strat superior al atmosferei



Fig. 2. Fumul de țigară, factor determinant al apariției cancerului pulmonar

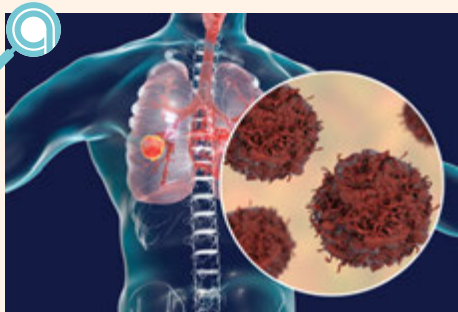


Fig. 3. Cancer pulmonar

LECȚIA 7. Boli influențate de factori de mediu și de propriul comportament. Cancerul

ȘTIU DEJA

- Celulele somatice se **divid prin mitoză**, asigurând creșterea și dezvoltarea organismului sau regenerarea unui țesut.
- Unii factori de mediu (fizici, chimici și biologici) modifică viteza de diviziune a celulelor.
- Omul influențează starea de sănătate personală prin propriul comportament.

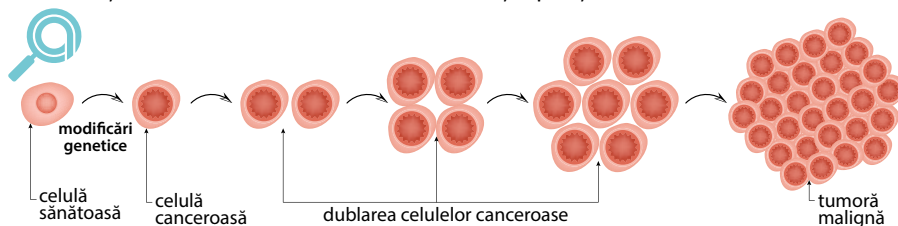
DESCOPĂR

Priviți cu atenție imaginea alăturată și enumerați două deosebiri între cele două formațiuni numite tumori.

MĂ INFORMEZ ȘI ÎNVĂȚ

Tumorile benigne sau **maligne** se caracterizează prin înmulțirea exagerată a celulelor dintr-o anumită zonă a corpului. *Tumorile maligne* (numite, în general, „cancer”) se manifestă diferit și sunt denumite, de obicei, după numele organelor sau țesuturilor în care se formează (cancer de piele, pulmonar, de colon, de pancreas, de stomac, al limbii etc.).

Cauza formării tumorilor o reprezintă modificarea structurii genelor care controlează procesul de diviziune celulară. Consecințele unei diviziuni celulare „dezorganizate” sunt creșterea haotică a numărului de celule și apariția unei tumori.



Tumorile benigne rămân în locul unde s-au format, iar cele maligne (canceroase) ocupă noi „teritorii”, împrăștiindu-se prin sânge în alte regiuni ale corpului, unde formează noi tumori (numite *metastaze*).

Cauzele apariției cancerului

Unii oameni au predispoziție genetică pentru apariția cancerului. Acțiunea unor factori de mediu, anumite obiceiuri comportamentale (de ex.: fumatul, consumul de de substanțe interzise, alimentația necorespunzătoare) și emoțiile puternice asociate cu o stare de nemulțumire permanentă constituie factori care determină *alterarea funcției genelor care coordonează diviziunea celulară*. Substanțele toxice din fumul de țigară sunt un factor determinant în apariția *cancerului pulmonar* (fig. 3), însă aceasta nu este o condiție obligatorie: persoane care nu fumează se pot îmbolnăvi de cancer pulmonar și invers, persoane care fumează nu se îmbolnăvesc de acest tip de cancer.

Persoanele care fac plajă între orele 11 și 16 se expun acțiunii razelor ultraviolete nocive și se pot îmbolnăvi de *cancer de piele*. Razele ultraviolete sunt la fel de periculoase indiferent de anotimp, fie pe plajă, fie în studiourile de bronzare. Subțierea stratului de ozon din stratosferă este o cauză a creșterii numărului de cazuri de *cancer al pielii* (fig. 4). Un alt factor posibil generator al cancerului de piele este legat de efectuarea de tatuaje în cabinete care nu respectă reglementările medicale.

Există o predispoziție genetică pentru declanșarea *cancerului de colon* (fig. 5), căreia i se alătură factorii de risc care privesc stilul de viață: lipsa mișcării, obezitatea, consumul de alimente puternic procesate, consumul excesiv de grăsimi, tratamentele de lungă durată cu antibiotice (care distrug bacteriile benefice din colon), dietele bazate preponderent pe anumite alimente (de ex.: carne roșie).

Modalități de prevenire a bolii canceroase

Se estimează că aproximativ o treime din cazurile de cancer pot fi prevenite prin *reducerea factorilor de risc comportamentali și alimentari și adoptarea unui stil de viață sănătos*. Acesta presupune, printre altele: un consum sporit de legume, fructe și cereale integrale; menținerea unei greutate corporale corespunzătoare; mișcare zilnică și/sau practicarea unui sport; evitarea expunerii excesive la razele ultraviolete; igiena personală corectă etc.



APLIC

1. Proiect de promovare a unui stil de viață sănătos

Tema proiectului: Riscurile tatuajelor

Scopul proiectului: identificarea factorilor de risc care pot influența apariția cancerului de piele, în cazul tatuajelor.

Organizarea activității: pe echipe

Activități din cadrul proiectului:

I. Selectarea informațiilor referitoare la:

- tipuri de substanțe utilizate în realizarea tatuajelor;
- potențialul mutagen/cancerigen al unor ingrediente din cernelurile folosite pentru tatuare;
- normele juridice și medicale care trebuie respectate în funcționarea cabinetelor de tatuaje.

II. Analiza informațiilor și întocmirea lucrării care va fi prezentată (poster, referat științific, prezentare PowerPoint etc.).

III. Prezentarea lucrării în fața colegilor.

Criterii de apreciere:

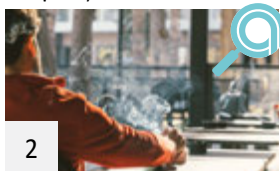
- respectarea temei;
- implicarea activă în realizarea sarcinilor de lucru;
- originalitatea;
- modul de prezentare a lucrărilor.

2. Realizați un pliant în care să ilustrați consecințe ale unor comportamente nesănătoase asupra sănătății omului și a mediului.

3. Priviți imaginile de mai jos și identificați trei factori de risc pentru dezvoltarea unor tipuri de cancer. Ce tipuri de cancer pot dezvolta persoanele din imagini și ce ar putea face pentru a preveni apariția lor?



1



2



3

4. Explicați necesitatea hidratării organismului ca modalitate de prevenire a cancerului de colon.

5. Vizionați filme documentare despre comportamente ce prezintă risc asupra sănătății.

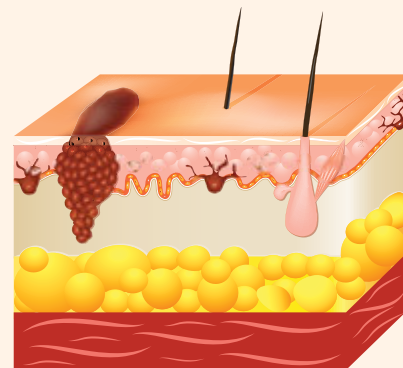


Fig. 4. Cancer de piele



Fig. 5. Cancer de colon

Știați că...

...În Europa, cancerul reprezintă a doua cauză a deceselor? În anul 2020 s-au înregistrat peste 3 milioane de cazuri și peste 1,27 milioane de decese.

...la nivel internațional, cauza de deces dintre toate tipurile de cancer a fost cancerul pulmonar?

...persoanele care au tatuaje nu pot dona sânge?



Portofoliu

Informați-vă despre substanțele din fumul de tutun și acțiunea lor asupra organismului uman. Realizați un eseu și adăugați-l la portofoliul personal.

Termeni-cheie

- evoluție
- inteligență artificială
- tehnologie

Dicționar

realitate augmentată – tehnologie nouă ce reprezintă o experiență interactivă de combinare a lumii reale cu realitatea virtuală

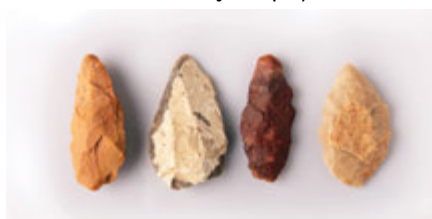
LECȚIA 8. Omul și tehnologia: avantaje și riscuri

 ȘTIU DEJA

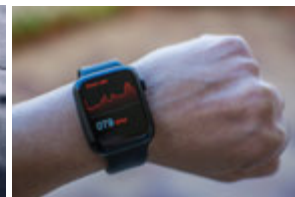
- Factorii de mediu pot modifica structura și funcțiile materialului genetic (produc mutații).
- Diferențele dintre oameni, numite și variații individuale, pot apărea ca rezultat al mutațiilor; dacă ele se transmit ereditar, vor deveni „punct de plecare” în evoluția omului.
- Omul modern a evoluat de-a lungul a zeci de mii de ani.
- *Homo habilis* a făurit primele unelte.

 DESCOPĂR

1. Priviți cu atenție cele două imagini. Acestea diferă, dar au în comun câteva elemente. Prezentați cel puțin două dintre acestea.



2. Comparați imaginile de mai jos și enumerați trei avantaje ale utilizării tehnologiei în viața cotidiană.


 MĂ INFORMEZ ȘI ÎNVĂȚ

Istoria umanității este lungă și complexă. De la preocupările care asigurau supraviețuirea individului (cultivarea simplă a plantelor, vânătoarea sau creșterea animalelor) până la preocupările intelectuale și spirituale, omul a evoluat continuu. Acesta este înzestrat cu inteligență, manifestă curiozitate și curaj, calități care i-au permis adaptarea la mediu și evoluția. **Tehnologia** le permite oamenilor să aibă un standard de viață cât mai ridicat, ceea ce presupune plusuri, dar și minusuri.

Domeniu tehnologic	Avantaje	Dezavantaje
Tehnologie medicală	• studiul materialului genetic (cromozomi, gene, genom uman); • rezolvarea unor cazuri de natură juridică prin analiza ADN-ului; • depistarea din timp a unor boli; • creșterea speranței de viață (de ex.: intervenții chirurgicale efectuate cu roboți, printarea 3D de organe etc.).	• acumularea în mediu de deșeuri radioactive (folosite pentru realizarea investigațiilor care folosesc izotopi radioactivi).
Telefonie/Mijloace de comunicare	• comunicarea rapidă, în timp real, permisă de tehnologii inteligente; • accesul rapid la informații; • comunicarea la distanțe mari.	• afectarea stării de sănătate a oamenilor și a mediului cu radiații electromagnetice (posibil cancerigene); • scăderea capacității de concentrare/de atenție a utilizatorilor, generatoare de accidente; • insecuritatea persoanei (atacuri cibernetice).

Tehnologii informatice	• simularea de fenomene/procese din natură prin folosirea realității virtuale sau augmentate; • posibilitățile tehnice rapide și de detaliu de observare a fenomenelor și proceselor din natură.	• consumul mare de resurse neregenerabile (producerea de computere); • acumularea de deșeuri în mediu (de ex.: metale grele); • creșterea stării de agitație psiho-mentală din cauza jocurilor pe calculator; • excluderea persoanelor din zone defavorizate.
Aparatură electrocasnică	• facilitarea activităților gospodărești; • creșterea confortului și îmbunătățirea stilului de viață.	• consumul mare de resurse materiale și energetice; • sursă de poluare (de ex.: emisii de dioxid de carbon, radiații electromagnetice, deșeuri etc.).
Inteligență artificială și roboți	• preluarea riscurilor de către roboți (ex.: în detonarea proiectilelor); • disponibilitatea continuă (24 ore/7 zile); • înlocuirea oamenilor în anumite activități repetitive.	• crearea dependenței; • reducerea locurilor de muncă; • deficitul de comunicare directă între oameni; • dispariția sentimentelor umane (bucurie, empatie etc.); • creșterea numărului persoanelor apatice, care suferă de depresie.



APLIC

1. Alegeți unul dintre domeniile tehnologice din tabelul de mai sus. Completați lista de avantaje și dezavantaje ale tehnologizării.

2. **Dezbaterea** este o metodă de dezvoltare a competenței de a analiza critic o problemă/o situație din mai multe puncte de vedere. Prin această metodă se stimulează capacitatea de a emite judecăți pe bază de argumente și dovezi.

Realizați o dezbatere urmărind etapele:

I. Se propune tema: *Smartphone-ul este un instrument util sau necesar?*

II. Se formează două echipe cu același număr de membri.

III. Se stabilește rolul fiecărei echipe prin tragere la sorți:

a. o echipă va argumenta tema: *Smartphone-ul este un instrument **necesar**.*

b. a doua echipă va argumenta tema: *Smartphone-ul este un instrument **util**.*

IV. Se stabilește juriul care va arbitra dezbaterea, format dintr-un număr impar de membri.

V. Fiecare echipă își construiește argumentele cu ajutorul informațiilor (dovezilor) pe care le-a strâns din surse credibile. Anticipați întrebările colegilor din cealaltă echipă și pregătiți-vă răspunsurile/argumentele din timp.

VI. Se stabilesc regulile dezbaterii.

a. O echipă face o afirmație prin care își susține tema, iar cealaltă echipă aduce contraargumente. Procesul se reia. Fiecare intervenție are o durată egală de timp (ex.: 3 minute).

b. Juriul intervine dacă nu se respectă regulile.

c. Membrii juriului au o fișă în care sunt evaluate argumentele fiecărei echipe.

Juriul va puncta:

- calitatea și cantitatea informațiilor;
- interacțiunea dintre membrii echipei;
- modul de exprimare al vorbitorilor
- toleranța față de opiniile celorlalți;
- și concizia;
- simțul umorului.

Știați că...

...criza climatică la care asistăm impune folosirea pe scară largă a tehnologiilor verzi, care să aibă o influență negativă cât mai mică asupra mediului, să folosească mai eficient resursele în cadrul unor procese de ordin tehnologic care generează cât mai puține deșeuri?



Portofoliu

- Căutați informații referitoare la *nanotehnologie*.
- Realizați un eseu despre inventatorii internetului și ai rețelilor de socializare. Faceți predicții cu privire la modul în care va evolua societatea sub impactul transformării mediului social ca urmare a dezvoltării tehnologice în domeniu.



Termeni-cheie

- combustibili
- energie
- resurse naturale

LECȚIA 9. Resurse energetice ale planetei

 ȘTIU DEJA

- Energia emisă de Soare este esențială vieții de pe Pământ.
- Orice funcție a organismului (locomotie, digestie, respirație, excreție, sensibilitate) se realizează prin consum de energie. Pentru realizarea oricărei activități umane și a confortului (de ex.: încălzirea locuințelor, transport, funcționarea aparatelor electrice etc.) este nevoie de energie.
- Prin consumarea resurselor oferite de mediu se obține energia necesară pentru desfășurarea activităților umane.

 DESCOPĂR

Activități cotidiene, precum prepararea hranei, curățenia, spălarea rufelor, iluminarea casei, utilizarea calculatorului sau încărcarea telefonului necesită **consum de energie**. Toate sectoarele economice (industrie, agricultură, transporturi, turism etc.) sunt modernizate și presupun un consum mare de energie. **Energia electrică** se obține atât prin procesele de ardere a combustibililor fosili (cărbuni, gaze naturale, petrol), cât și din energia Soarelui, a apei, a vântului sau din biocombustibilii obținuți din *culturile energetice* (rapiță, soia).



Dicționar

combustibil – materie care arde eliberând căldură și particule de cenușă; combustibilii fosili se formează prin fosilizarea resturilor de plante și animale moarte

Analizați imaginile 1 – 5 de la pag. 93. Discutați cu colega/colegul de bancă și răspundeți la următoarele întrebări.

- Care sunt sursele de energie reprezentate în imagini?
- Care dintre sursele de energie reprezentate sunt inepuizabile? Ce resurse energetice ilustrate vor fi oferite de mediu generațiilor viitoare?



MĂ INFORMEZ ȘI ÎNVĂȚ



Resursele naturale oferite de mediu pot fi:

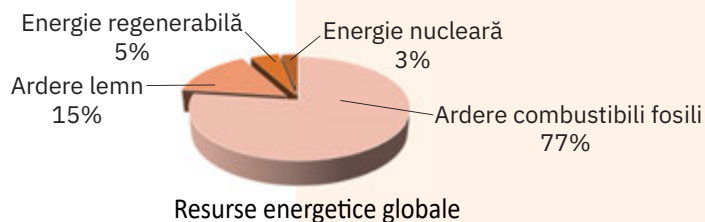
- *finite/epuizabile/neregenerabile* (combustibili fosili: cărbuni, petrol, gaze naturale, zăcămintele de uraniu);
- *infinite, regenerabile* (Soare, vânt, apă, resurse geotermale, lemn).

La nivel mondial, cea mai mare parte din energie este produsă din *combustibili fosili*. Deși arderea lor crește gradul de poluare a mediului, populațiile umane tot mai numeroase au nevoie de energie din ce în ce mai multă, iar resursele reprezentate de combustibili fosili sunt folosite în continuare, dar se reduc tot mai mult.



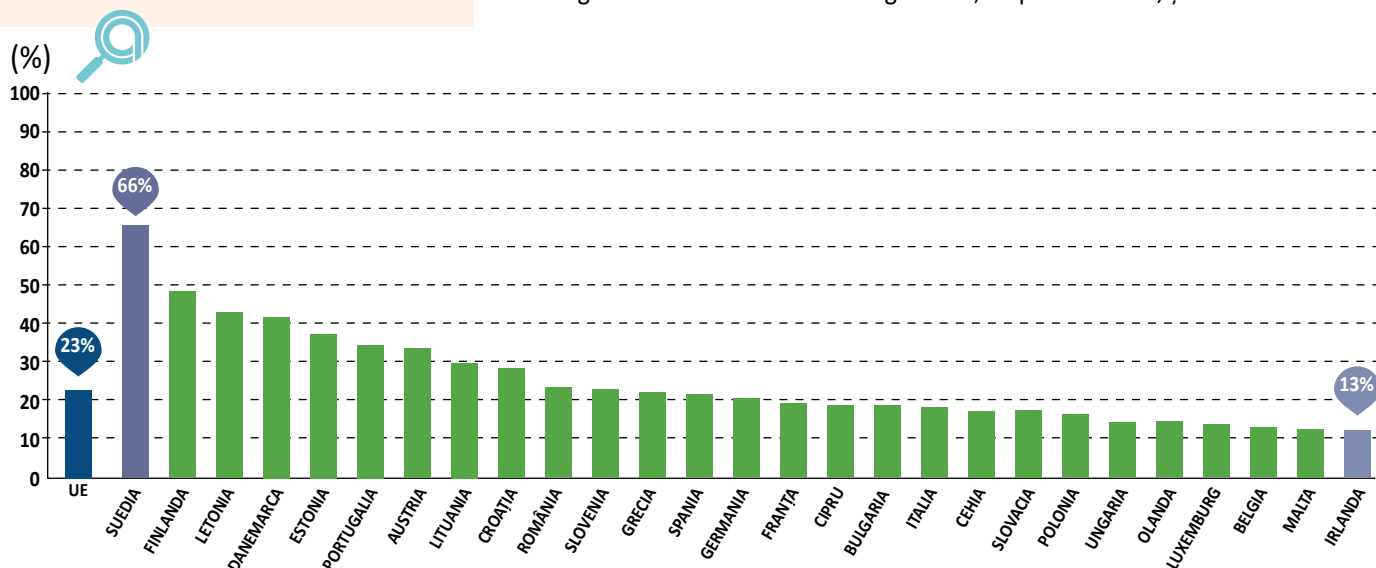
APLIC

1. În diagrama alăturată sunt prezentate resurse energetice folosite la nivel global și proporția în care sunt utilizate pentru obținere de energie. Discutați cu colega/colegul de bancă despre cum va arăta viitorul omenirii dacă se vor folosi în aceeași măsură, în continuare, aceste resurse energetice.



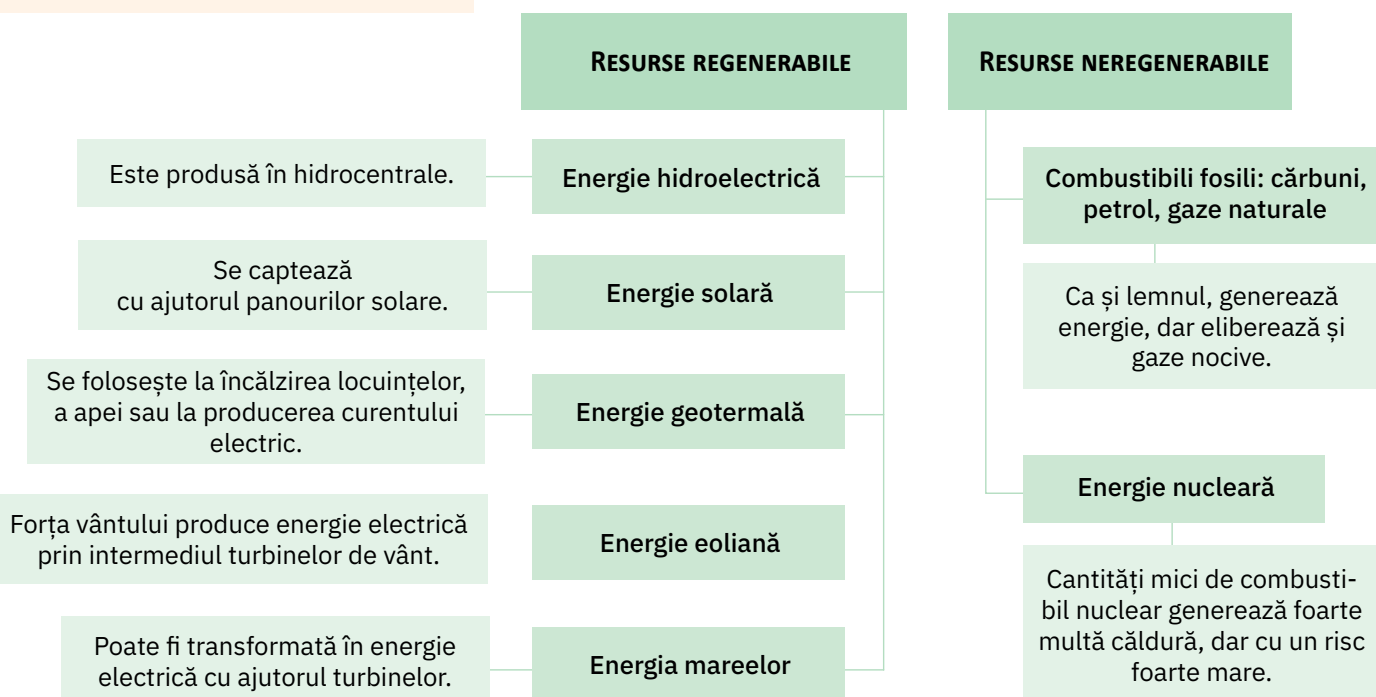
2. Analizați graficul prezentat într-un studiu realizat de Eurostat (organismul Comisiei Europene care se ocupă cu statistica). Comparați ponderea energiei obținute din surse regenerabile între țările Europei.

În 2022, în Uniunea Europeană (UE), procentul energiei regenerabile, din consumul total de energie, a înregistrat 23%. Această valoare a crescut față de cea atinsă în 2021, când s-a înregistrat un consum de doar 21,9% din surse regenerabile. Uniunea Europeană și-a majorat obiectivul privind ponderea surselor regenerabile de energie în consumul brut de energie la 42,5% până în 2030, și chiar 45%.



Ponderea energiei din surse regenerabile, în 2022 (% din consumul final brut de energie)

3. Analizați schema și precizați care sunt asemănările și deosebirile dintre cele două tipuri de resurse energetice (regenerabile și neregenerabile) ale planetei.

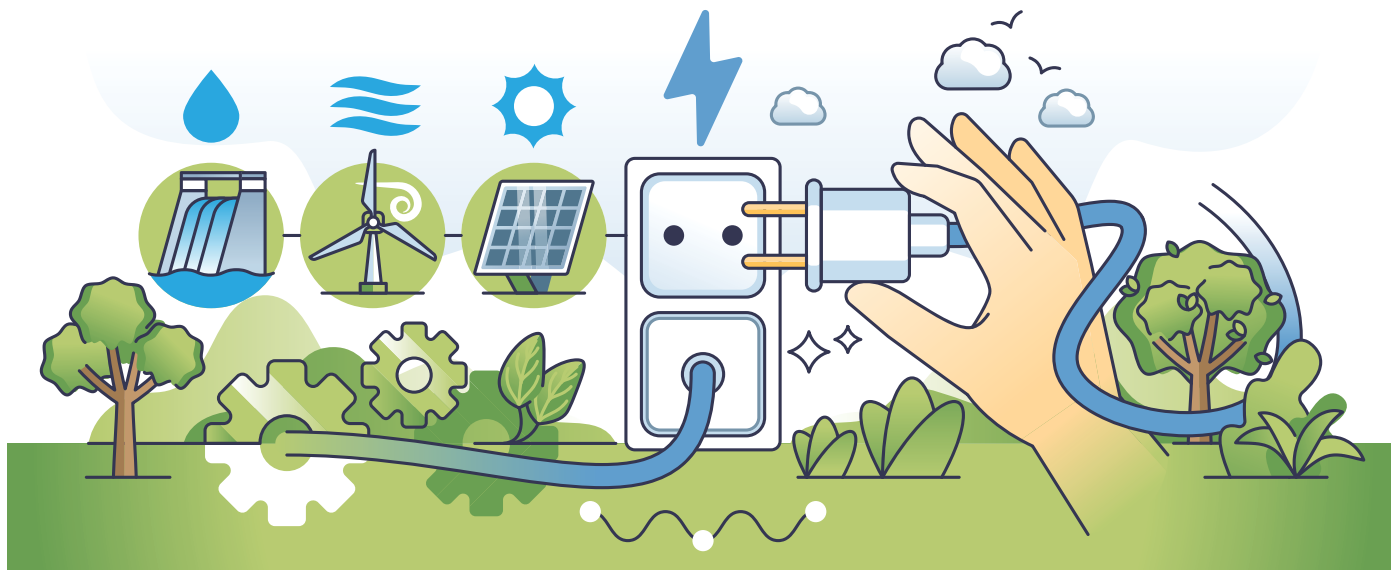


4. Realizați o activitate de investigare a consumului de energie electrică din locuință pe parcursul unei luni calendaristice, urmărind etapele din tabelul următor.

Etape ale investigației	Descriere			
Identificarea problemei	Consumul de energie electrică din locuință			
Colectarea datelor	Citirea contorului ce înregistrează consumul de energie electrică din locuință (în prezența unui părinte/ adult) la finalul zilei de investigație.			
Realizarea de măsurători	Timp de patru săptămâni, de două ori pe săptămână (într-o zi din cursul săptămânii și o zi de sâmbătă sau duminică), se notează cantitatea de energie care se consumă în locuință, ce aparate electrice au fost folosite și cât timp.			
Înregistrarea datelor	Completarea unui tabel după modelul celui de mai jos.			
	Data observării (precizați: zi în cursul săptămânii sau zi de weekend)	Consum la finalul zilei	Aparate consumatoare de energie electrică folosite	Timp de folosire
Formularea și prezentarea concluziilor	La finalul lunii se analizează consumul energetic, calculat pe baza datelor înregistrate în tabel. Se formulează concluzii privind consumul lunar de energie ținând cont de necesitatea reală a folosirii aparatelor electrice și tipul de zi (în cursul săptămânii sau în weekend) în care au fost utilizate. Concluziile vor fi prezentate în cadrul unui eseu care va fi adăugat la portofoliu.			
Realizarea predicțiilor	Corelat cu concluziile formulate în urma investigației, planificați împreună cu părinții care ar putea fi sursele de energie folosite în locuință în viitorul apropiat (un an) și îndepărtat (10 ani).			

Portofoliu

- Realizați o scrisoare adresată părinților voștri/altor adulți despre necesitatea folosirii surselor de energie regenerabilă. Documentați-vă pentru realizarea scrisorii folosind informații despre programe ale Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor pentru încurajarea folosirii energiei alternative (de ex.: *Casa Verde* pentru instalarea de panouri fotovoltaice sau *Rabla Plus* pentru achiziționarea de autovehicule electrice sau mașini hibrid).
- Prezentați soluții oferite de administrația locală din zona voastră cu privire la modalitățile de transport din localitate.

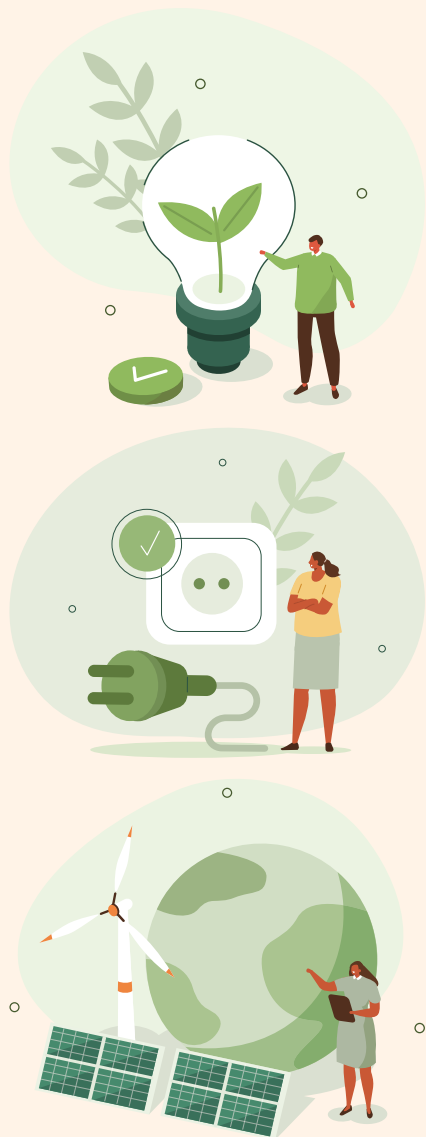


Dicționar

eficiență energetică – folosirea judicioasă a energiei electrice, astfel încât să se prevină epuizarea și risipa resurselor

Știați că...

...la nivel european, România este menționată ca deținând exemple de bune practici în aplicarea unor programe de eficiență energetică, alături de țări, precum Suedia, Belgia, Franța, Luxemburg, Germania, Austria, Irlanda, Olanda, Marea Britanie, Cipru, Croația și Portugalia?

**LUCRARE PRACTICĂ****Proiect de mediu: Reducerea consumului de energie și apă**

Scopul proiectului: stimularea motivației pentru implicarea responsabilă în economisirea energiei electrice și a apei.

Obiectivele proiectului:

- Calcularea consumului de apă și de energie electrică pentru evidențierea avantajelor individuale și a beneficiilor aduse mediului.
- Realizarea unor materiale informative de promovare a comportamentelor responsabile privind consumul de energie electrică și apă, prin reducerea risipei și folosirea eficientă a resurselor.

Competența vizată: participarea activă la acțiuni de conservare și ocrotire a mediului.

Forma de organizare a activității: pe echipe.

Formați echipe de câte cinci-șase elevi.

Materiale necesare:

- caiete de notițe;
- creioane/pixuri;
- coli albe format A3/A2/A1/A0;
- carioci de diferite culori;
- computer/smartphone.

Activități în cadrul echipei

Echipele au sarcini de lucru diferite:

- calcularea aproximativă a consumului de apă în locuința fiecăruia dintre elevi (se face media consumurilor din echipă) și notarea câtorva modalități de economisire a acesteia;
- calcularea aproximativă a consumului de energie electrică în locuința fiecăruia dintre elevi (se face media consumurilor din echipă) și notarea câtorva modalități de economisire a energiei;
- realizarea unui poster pentru popularizarea unor metode eficiente de economisire a energiei electrice și a apei.

Activitatea poate fi desfășurată în cadrul săptămânii destinate programului „Școala Verde”.

Exemple de modalități de economisire a energiei electrice:

- Utilizarea luminii naturale cât mai mult timp posibil.
- Folosirea becurilor economice.
- Aprinderea luminii doar atunci când este nevoie.
- Înlocuirea becurilor incandescente cu cele fluorescente.
- Decuplarea aparatelor de la prize (mașină de spălat, cuptor cu microunde, prăjitor de pâine etc.) atunci când nu sunt folosite (chiar și atunci când sunt oprite, toate aparatele electrice folosesc o cantitate mică de curent electric).
- Întrebuițarea aparatelor electrocasnice cu un consum scăzut de energie (clasa economică A).
- Instalarea senzorilor de mișcare care determină aprinderea luminii doar la detectarea de mișcare.
- Dacă este posibil, folosirea surselor de energie alternativă (de ex.: panouri solare, energie eoliană etc.).

Exemple de modalități de economisire a apei:

- Repararea instalațiilor care contribuie la risipa de apă.
- Închiderea robinetului în timpul perierii dinților.
- Renunțarea la băile lungi cu multă apă, în favoarea dușurilor.
- Utilizarea la capacitate maximă a mașinii de spălat.
- Clătirea vaselor într-un recipient mai mare și nu sub jet de apă.
- Colectarea apei de ploaie pentru a uda plantele.
- Ajustarea stropitorilor din grădină pentru a uda doar grădina, nu și casa/strada.
- Uderea grădinii dimineața sau seara, când temperaturile sunt mai scăzute.

Pentru a calcula suma pe care o achitați pentru consumul de apă al gospodăriei voastre într-o lună, considerați că un metru cub de apă costă 7 lei. Puteți folosi exemplele din tabelul alăturat.

Atenție! Datele sunt indicate în litri, plata apei consumate se face în metri cubi, iar $1 \text{ m}^3 = 1\,000 \text{ l}$.

Pentru a calcula suma pe care o achitați pentru consumul de energie electrică al gospodăriei voastre, considerați că 100 kw/h costă 70 de lei. Puteți folosi exemplele din tabelul de mai jos.

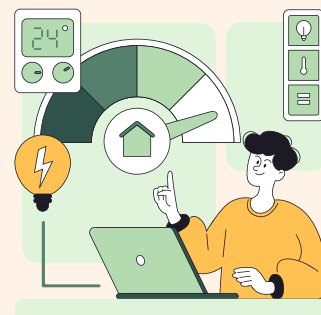
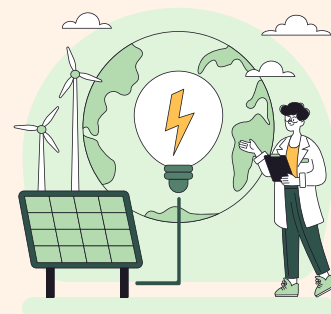
Posterul pe care îl veți realiza, să fie cât mai atractiv vizual. El va fi prezentat în cadrul unei activități din „Săptămâna Verde”.

Activitate casnică	Consum lunar
Spălat de vase la robinet	50 de litri
Spălat automat de haine	între 40 și 90 de litri
Spălat pe mâini, pe față și pe dinți	între 5 și 15 litri
Spălat cu dușul timp de 5 minute	între 40 și 90 de litri
Spălat în cadă (plină)	între 100 și 150 de litri
Folosire toaletei	între 3 și 12 litri
Uderea grădinii	între 1 000 și 1 500 de litri
Prepararea de hrană	90 de litri

Aparat	Timp de utilizare	Consum lunar
Cuptor cu microunde	6 minute pe zi	5 kwh
Televizor LCD	5 ore pe zi	40 kwh
Mașină de spălat	3 ore pe săptămână	20 kwh
Frigider	continuu	60 kwh
Uscător de păr	5 minute zilnic	1,5 kwh
Aspirator	15 minute zilnic	0,5 kwh
Aparat de aer condiționat	4 ore zilnic	între-o lună 300-600 kwh
Aparat de preparat cafea	5 minute pe zi	2 kwh
Fier de călcat	15 minute zilnic	3 kwh
Computer	6 ore zilnic	între-o lună 60 kwh

Portofoliu

- Realizați o expoziție de fotografii cu aspecte care prezintă surse de energie alternativă, realizate în timpul vacanțelor voastre sau/și de pe internet.
- Realizați un chestionar pentru determinarea comportamentelor de economisire a energiei electrice și a apei. Adresați întrebările formulate persoanelor de pe strada voastră/din cartierul vostru. Prezentați administrației locale/primăriei din localitatea voastră datele obținute din interpretarea răspunsurilor.



Termeni-cheie

- arii protejate
- biodiversitate
- conservare
- specii în pericol

LECȚIA 10. Importanța păstrării biodiversității



ȘTIU DEJA

- Variabilitatea genetică determină diversitatea organismelor.
- Mediul de pe Terra oferă condiții de viață pentru o mare varietate de plante și animale.
- Activitățile oamenilor alterează condițiile de viață ale multor specii de plante și animale.
- Oamenii acționează pentru protejarea speciilor de plante și animale.

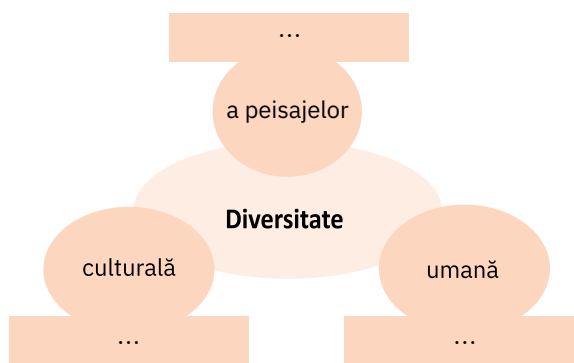


DESCOPĂR

1. Ai aflat la geografie despre *diversitate*, în anii școlari anteriori. Amintește-ți ce înseamnă și completează o schemă ca în modelul alăturat.

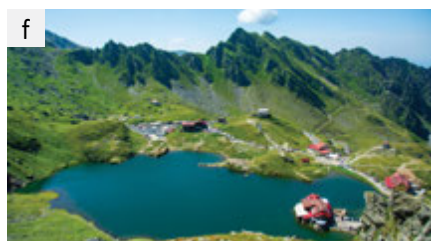
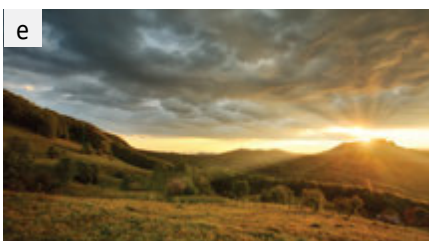
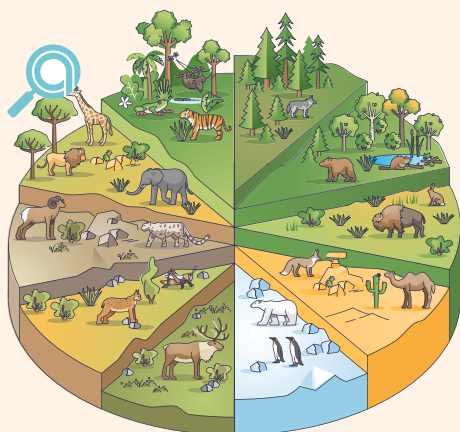
2. Biodiversitatea este „peste tot în jurul nostru”, de ex.: *biodiversitatea*, *ca diversitate a speciilor*.

Analizați imaginile următoare. În afară de diversitatea speciilor, ce alte sensuri/ forme ale diversității observați? Notați în caiete alte două sensuri ale noțiunii de *biodiversitate*.



Dicționar

biosferă – strat al Pământului format din organisme vii de pe uscat, din apă, din aer sau din sol





MĂ INFORMEZ ȘI ÎNVĂȚ



Termenul de **biodiversitate** poate fi înțeles prin formele sale de manifestare:

- diferite specii care formează biosfera Terrei;
- variabilitate genetică (de ex.: soiuri de plante, rase de animale);
- varietate a ecosistemelor din care fac parte speciile;
- varietatea peisajelor.

Biodiversitatea este importantă pentru viața oamenilor. Existența umană se bazează pe **resursele oferite de natură** (de ex.: hrană, resurse energetice, materiale de construcții/textile sau substanțe din medicamente). Biodiversitatea asigură **funcții de bază în natură**, cum ar fi: polenizarea, filtrarea aerului și a apei, formarea solului, controlul dăunătorilor, protecția împotriva inundațiilor etc.

În prezent, biodiversitatea este în pericol, dispariția speciilor realizându-se mult mai rapid decât în orice alt moment din istoria omenirii. Cauza o reprezintă activitățile umane. Realitatea prezentului (schimbări climatice, inundații catastrofale, incendii dezastruoase) dovedește că asupra naturii acționează forțe tot mai mari, iar existența multor specii este grav amenințată.

Păstrarea biodiversității necesită luarea unor măsuri pentru reducerea, până la eliminare, a evenimentelor ce o amenință. Totodată, se aplică **metode de conservare a speciilor și a mediilor lor naturale**. Conservarea mediului nu înseamnă ca societatea umană să nu se mai dezvolte, ci activitățile umane trebuie să fie în raport cu cât poate natura să ofere. (Reamintiți-vă noțiunea de „amprentă ecologică”!)

Condițiile geografice din țara noastră asigură o biodiversitate bogată. Din păcate, multe specii de plante și animale sunt în pericol și, de aceea, sunt declarate monumente ale naturii fiind astfel ocrotite de lege (de ex.: floarea-de-colt – fig. 1, buha – fig. 2, croitorul stejarului – fig. 3, aspretele, sturionii – fig. 4, pelicanul creț etc.).

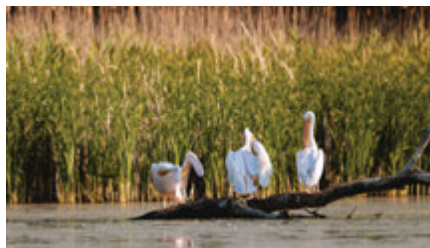


În România se aplică măsuri speciale de protecție în următoarele tipuri de **arii naturale protejate**:

- rezervații științifice, parcuri naționale, rezervații și parcuri naturale care prezintă *interes la nivel național* (de ex.: Parcul Natural Balta Mică a Brăilei, Parcul Natural Porțile de Fier, Parcul Național Piatra Craiului, Parcul Național Retezat etc.);
- zone umede/situri naturale de importanță universală, geoparcuri, rezervații ale biosferei de *interes internațional* (de ex.: Rezervația Biosferei Delta Dunării);



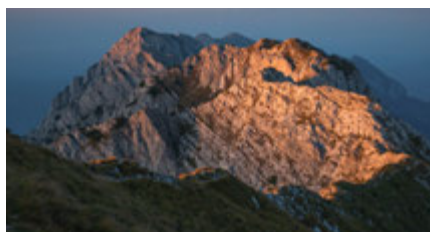
Parcul Natural Porțile de Fier



Rezervația Biosferei Delta Dunării



Cheile Doftanei



Parcul Național Piatra Craiului



Fig. 1. Floarea-de-colt



Fig. 2. Buhă



Fig. 3. Croitorul stejarului



Fig. 4. Sturioni

Dicționar

sturioni – grup de pești răpitori marini de talie mare, din care fac parte morunul, nisetrul, cega și păstruga, pescuiți în special pentru icrele negre

Dicționar

pădure tropicală – pădure din regiuni cu climat ecuatorial și un grad înalt de umiditate

Bob (*Vicia faba*)

Supă-cremă de bob

• situri „Natura 2000” care prezintă *interes la nivel european*: zone speciale de conservare a habitatelor naturale și a speciilor de floră și faună existente (ex.: Valea Vâlsanului, Cheile Doftanei) sau zone de protecție specială a unor specii de păsări din acele arii protejate (de ex.: Lunca Siretului Mijlociu).

În natură trebuie să respectăm anumite **reguli de comportament**:

- Ne deplasăm cât mai discret pentru a nu deranja animalele.
- Folosim, oricând este necesar, saci în care colectăm deșeuri, pe care le vom depune în containere pentru a fi reciclate.
- Oferim ajutor animalelor aflate în situații dificile.
- Creăm și întreținem colțuri de natură în localitățile noastre.
- În excursii și tabere, cumpărăm responsabil suveniruri care nu provin de la specii aflate pe cale de dispariție.
- Susținem proiecte de reîmpădurire prin participarea efectivă la acestea.
- Îi învățăm și pe ceilalți cum să ocrotească mediul.

**APLIC**

1. Concurs: Propuneți reguli ale comportamentului uman în mediul natural pentru a proteja biodiversitatea și, implicit, viața oamenilor. Va câștiga eleva/elevul cu cele mai multe propuneri realiste, creative și exprimate corect din punct de vedere științific.

2. Completați textul următor cu diverse tipuri de biodiversitate.

Există legătură între păstrarea biodiversității și alimentele din farfuria noastră? Putem mânca o supă-cremă de bob, apoi legume la grătar cu salată de roșii din grădină. Astfel, acționăm pentru salvarea de la uitare a unor specii (bob – Vicia faba; în trecut, fiind bogat în proteine, era în alimentația românilor); ocrotim diversitatea ... Totodată, ajutăm la conservarea diversității ... a soiurilor de roșii sau a altor legume românești obținute prin „ingineria” genetică a naturii. Acestea au fost cultivate într-o grădină cu sol fertil, netratat cu îngrășăminte chimice; contribuim în acest mod la protejarea diversității ... În plus, neconsumând preparate din specii pe cale de dispariție, contribuim la salvarea acestora.

3. Concurs: Găsiți denumiri de animale care încep cu inițiala numelui vostru. De exemplu, pentru inițiala B – broască, barză, bondar, buburuză, biban etc. Câștigă cine identifică, timp de trei minute, cel mai mare număr de specii.

4. Cum este amenințată biodiversitatea de activitățile umane? Realizați un poster care să prezinte forme de deteriorare a mediului, consecințele acestora ce determină reducerea biodiversității și măsuri de protecție a mediului.

5. Vizionați filme pe YouTube despre incendiile din pădurea amazoniană (2024).

a. Pe baza vizionărilor, notați în caiete aspecte care descriu impactul unor transformări ale mediului asupra zonei și consecințele reducerii biodiversității.

Fig. 5. Urmări ale incendiilor din pădurea amazoniană



b. Comparați ideile transmise de imaginea din fig. 5 cu cele exprimate în textul de mai jos. Notați în caiete concluziile rezultate, argumentând de ce este necesară conservarea biodiversității.

Incendiile din pădurea amazoniană – semnal de alarmă pentru biodiversitatea Terrei!

Incendiile din august 2019 arată necesitatea unor măsuri urgente pentru stabilizarea climei și împiedicarea reducerii biodiversității. Incendiile din pădurea amazoniană arată o criză foarte gravă a mediului. Trebuie să ne preocupe tot ceea ce determină degradarea extinsă și rapidă a naturii. Riscul este să ne îndreptăm către acea situație ce va fi urmată de prăbușiri ale funcționării sistemelor naturale.

(Cristiana Pașca Palmer – Secretar executiv al Convenției Organizației Națiunilor Unite privind diversitatea biologică)

6. Transcrieți în caiete textul de mai jos și continuați-l cu maximum 10 rânduri folosind terminologia specifică. Textul rezultat trebuie să comunice faptul că orice persoană poate contribui la păstrarea biodiversității. Folosiți argumente pentru susținerea ideilor exprimate.

Poți ajuta la protejarea biodiversității foarte simplu! În fiecare an, pe data de 22 mai, se sărbătorește Ziua Internațională a Biodiversității, după cum a stabilit Organizația Națiunilor Unite. În acest an organizăm activități pentru responsabilizarea oamenilor față de necesitatea protejării biodiversității...



Portofoliu

- Realizați un poster în care, prin imagini sugestive, să reprezentați reguli de comportament ale oamenilor în mediul natural. Posterul îl veți expune într-un simpozion organizat pentru sărbătorirea Zilei Internaționale a Mediului (5 iunie).
- Căutați informații despre asprețe, floare-de-colț, buhă și sturioni, prin prisma cauzelor care au dus la introducerea lor pe lista de specii protejate în țara noastră.

Știați că...

...actele legislative ce solicită protejarea biodiversității la nivel european sunt:

Directiva Păsări, care stabilește populațiile de păsări protejate din Europa și terenurile mlăștinoase de importanță internațională și **Directiva Habitate**, care stabilește habitate și specii protejate, contribuind la crearea unei rețele ecologice europene de arii protejate „Natura 2000”?



Termeni-cheie

- capacitate de suport
- capacitate productivă
- generații viitoare
- limite
- principii

LECȚIA 11. Dezvoltarea durabilă

ȘTIU DEJA

- Viața oamenilor depinde de ceea ce oferă mediul. Omenirea se dezvoltă consumând resurse naturale mult mai rapid decât timpul necesar formării acestora.
- Activitatea umană folosește resurse din mediu și produce deșeuri care, de cele mai multe ori, se acumulează în mediu.
- În prezent, resursele Terrei sunt aproape de epuizare, iar deșeurile pun în pericol viața oamenilor.

DESCOPĂR

Ideea de *dezvoltare durabilă* se descrie în sensul existenței unui *echilibru între asigurarea condițiilor pentru o viață de calitate a oamenilor și protecția mediului* de care depinde atât viața noastră, cât și cea a generațiilor viitoare.

Pe baza imaginilor de mai jos, analizați ce domenii sunt incluse în ideea de dezvoltare durabilă. Notați în caiete ariile de interes pentru dezvoltarea durabilă.



MĂ INFORMEZ ȘI ÎNVĂȚ

Dezvoltarea durabilă are loc în acord cu limitele naturii. Aceste limite caracterizează resursele oferite de natură sau ceea ce produce natura (*capacitatea productivă a mediului*) și posibilitățile mediului de a absorbi reziduurile activităților umane (*capacitatea de suport a mediului*). Cu alte cuvinte, omenirea trebuie să se dezvolte atât cât permite mediul Terrei. Nu trebuie excluse numeroasele beneficii aduse de tehnologia modernă, care poate sprijini măsurile de protecție a mediului, cu condiția să fie aplicate în cadrul **limitelor** naturii.

Termenul *durabil* presupune realizarea dezvoltării economice și sociale fără epuizarea resurselor naturale și atât timp cât reziduurile activităților umane sunt absorbite de mediu.

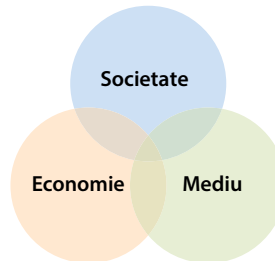


Dezvoltarea durabilă, numită și dezvoltare sustenabilă, implică drepturi și responsabilități ale oamenilor. Aceștia au dreptul la o viață sănătoasă și de calitate, dar în armonie cu natura, fiind responsabili pentru păstrarea unui mediu curat.



APLIC

1. Analizați critic informațiile provenite din textul, schema alăturată și tabelul de mai jos. Folosiți informațiile extrase din aceste surse pentru exprimarea unui punct de vedere propriu. Notați în caiete opinia voastră despre necesitatea aplicării principiilor dezvoltării durabile în viața zilnică.



Viitorul umanității are de suferit. Stilul de viață al oamenilor a provocat și determină în continuare mari pagube mediului. Oamenii, tot mai mulți la nivel global, produc bunuri necesare vieții epuizând resursele naturale ale Terrei și produc cantități mari de deșeuri care se acumulează în mediu. Astfel, sunt în pericol atât specii de plante și animale, cât și existența generațiilor umane viitoare. Cum se poate corecta situația? Considerând că fiecare dintre noi suntem responsabili pentru această situație, putem începe prin a realiza schimbări ale propriului nostru comportament.

Știați că...



...activitățile agriculturii ecologice respectă principiile dezvoltării durabile și accentuează protecția mediului? Cultivarea plantelor și creșterea animalelor se realizează fără îngrășăminte chimice, pesticide sau stimulatori de creștere, fiind interzise și organismele modificate genetic.



Principii ale dezvoltării durabile	Descriere
Protecția mediului	Utilizarea responsabilă a resurselor.
Prosperitatea economică	Promovarea producției și a consumului în cadrul activităților umane, astfel încât impactul acestora asupra mediului să se încadreze în limitele capacității de suport a mediului.
Solidaritatea între generații și în cadrul generațiilor	Asigurarea condițiilor de viață ale generațiilor actuale, astfel încât viața urmașilor să fie posibilă; promovarea echității și a bunăstării tuturor indivizilor; accesul tuturor la educație și sănătate.
Implicarea tuturor persoanelor	Încurajarea participării responsabile a tuturor persoanelor prin schimbări ale comportamentului față de mediu.

2. Propuneți soluții logice, creative și realiste pentru probleme locale urmărind tabelul de mai jos. Soluțiile trebuie să fie aplicabile și să țină cont de principiile dezvoltării durabile. Puteți adăuga și alte probleme locale cărora să le asociați soluții de rezolvare.

Problema locală	Soluția propusă
Depozitarea deșeurilor în spații neamenajate	sisteme de observare video a gropilor de gunoi ilegale și pedepsirea persoanelor vinovate
Reducerea calității apei potabile din cauza dejecțiilor aruncate în râul din care se alimentează cu apă potabilă localitatea	...
Scăderea numărului de persoane care muncesc în localitate	...
Reducerea suprafeței ocupate de spații verzi în localitate	...

Portofoliu

- Scrieți un mesaj pe care îl introduceți într-un recipient de sticlă. Se presupune că mesajul este pentru cineva care îl va citi peste 50 de ani. Acesta trebuie să conțină următoarele noțiuni: *dezvoltare durabilă, mediu, poluare, energie, agricultură, biodiversitate, protecție*.
- Formulați întrebările unui interviu pentru investigarea părerilor locuitorilor din comunitatea voastră despre direcții de acțiune a dezvoltării durabile existente în viața zilnică. După aplicarea interviurilor, realizați o sinteză a răspunsurilor primite și adăugați-o la portofoliu, după ce ați comparat-o cu cele ale colegilor.



1. Lucrați în echipe de patru-cinci elevi. Formulați argumente PRO și CONTRA cu privire la acțiunea primăriei de a amenaja un parc de distracții în locul unei foste gropi de gunoi.

a. Bifați ideile comune, apoi colaborați cu colegii din altă echipă cărora le veți prezenta ideile voastre. Bifați din nou ideile comune.

b. Un lider al fiecărui grup va nota pe tablă punctele de vedere comune.

c. Desemnați o colegă/un coleg care să prezinte pe scurt aceste idei. Care dintre ele se regăsesc în lista de mai jos?

- calitatea mediului din zona respectivă (calitatea apei subterane, calitatea aerului și stilul de viață sănătos);
- resurse alternative de energie (de ex.: energie eoliană, energie solară etc.);
- modalități de economisire a energiei electrice și a apei;
- păstrarea biodiversității în zonă;
- amprenta ecologică a oamenilor ale căror deșeuri au ajuns la groapa de gunoi închisă;
- amprenta ecologică a regiunii în care se dezvoltă parcul de distracții (pe termen lung);
- principii ale dezvoltării durabile luate în considerare în proiectarea parcului de distracții.



2. Ce legătură există între imaginea alăturată și următorul enunț? Argumentați.

Degradarea solului are influență negativă asupra apei și a aerului, a sănătății oamenilor (mai ales sub aspectul securității alimentare și a mediului).

3. Stabiliți dacă enunțurile următoare sunt adevărate sau false.

- Eroziunea solului scade transparența apei.
- Între modul de alimentație și cancerul de colon nu există nicio legătură.
- Folosirea excesivă a îngrășămintelor chimice pe terenurile agricole nu influențează viața plantelor și animalelor acvatice.
- Asupra materialului genetic acționează factori mutageni, acesta fiind suportul apariției unor boli.
- Poluarea apelor și cea a aerului au legătură una cu cealaltă, deoarece ploile acide influențează calitatea apelor.
- Unii alergeni precum polenul, praful de cameră, părul de animale sunt cauzatori de astm.

4. Habitatul *gândacului croitor al stejarului* ar putea fi amenințat de construirea unei autostrăzi care va traversa chiar spațiul său. Găsiți soluții de dezvoltare durabilă a regiunii care să asigure și protecția acestei specii de insecte.

5. Cercetările arată că la nivel mondial mor zilnic 13 500 de oameni din cauza fumatului. Sunt studii care arată că în 2025 bolile determinate de tutun vor provoca 12% din totalul deceselor la nivel global. Fumul de tutun conține multe substanțe nocive. Cele mai dăunătoare substanțe sunt gudronul, nicotina și monoxidul de carbon.

Fumul de tutun este inhalat în plămâni. Gudronul din fum se depune în plămâni și îi împiedică să funcționeze corect. Care sunt consecințele fumatului (efecte asupra aspectului pielii, al dinților, asupra plămânilor, asupra stării mentale, asupra întregului organism)?



6. Arderea cărbunelui, a petrolului și a gazelor naturale, precum și diverse practici agricole și industriale modifică compoziția aerului, contribuind la schimbările climatice. Aceste activități umane au condus la creșterea concentrațiilor substanțelor ce determină degradarea calității aerului.



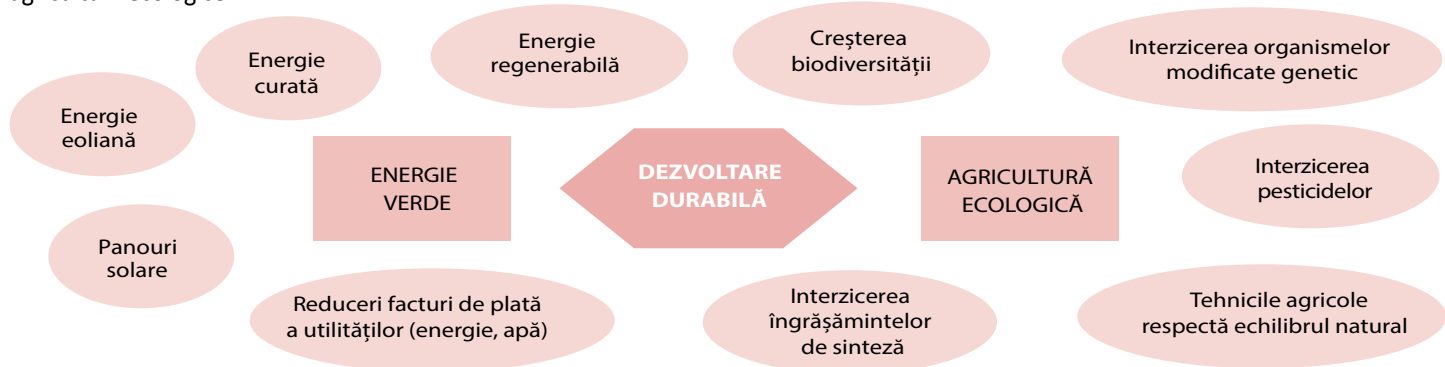
- Care este componența gazoasă a aerului atmosferic curat?
- Ce alte activități umane generează particule și gaze cu efect de seră?
- Gazele cu efect de seră din atmosferă pot pătrunde în sol prin intermediul precipitațiilor. Calitatea aerului influențează calitatea solurilor?

7. Zonele acoperite de păduri s-au redus din cauza exploatărilor intensive. Despăduririle contribuie la acumularea gazelor cu efect de seră în aer. În același timp, acestea reprezintă o amenințare gravă a echilibrului natural al Terrei.

- Cum influențează despăduririle calitatea solurilor?
- Realizați un afiș pentru informarea celor din jur despre efectele despăduririlor. Puteți folosi următoarele noțiuni: *scăderea cantității de oxigen din atmosferă, reducerea biodiversității, intensificarea inundațiilor, accelerarea eroziunii, degradarea solurilor.*



8. Copiați schema pe caiet și stabiliți legături între ideile care prezintă avantaje ale dezvoltării durabile aduse de utilizarea surselor de energie verde și practicile specifice agriculturii ecologice.





1. Pentru fiecare enunț de mai jos, precizați valoarea de adevăr (adevărat sau fals).

- Activitățile umane contribuie la degradarea calității apelor.
- Existența organismelor nu este dependentă de aer.
- Colectarea selectivă a deșeurilor joacă un rol important în protecția mediului.
- Amprenta ecologică nu este un indicator pentru sănătatea mediului.
- Organismul uman reacționează la influențele mediului.
- Obezitatea face parte din categoria bolilor nutriționale.
- Un stil de viață sănătos presupune consumul de alimente de tip fast-food.
- Cărbunii și gazele naturale sunt surse regenerabile de energie.



2. Alegeți o singură variantă de răspuns.

- Care dintre termenii de mai jos nu reprezintă o modalitate de rezolvare a problemei deșeurilor rezultate din activitățile umane?
 - reciclare;
 - reducere;
 - refolosire;
 - risipă.
- Care dintre activități ajută la îmbunătățirea calității aerului?
 - reciclarea deșeurilor;
 - industria minieră;
 - arderea deșeurilor;
 - transportul auto.
- Care dintre următoarele resurse nu reprezintă o sursă de energie alternativă?
 - combustibili fosili;
 - izvoare termale;
 - Soare;
 - vânt.
- Soarele este considerat:
 - cauză a efectului de seră;
 - cauză a ploii acide;
 - resursă de energie regenerabilă;
 - resursă de energie neregenerabilă.



3. Asociați corespunzător termenii din coloana A cu explicațiile din coloana B.

A

rusalii
mușchi și licheni
petrol
cancer de piele

B

îngustarea diametrului bronhiilor
specii indicatoare pentru calitatea aerului
specii sensibile la calitatea apelor
raze ultraviolete
resursă neregenerabilă

Grilă de autoevaluare

Subiectul 1: 20 de puncte

Subiectul 2: 20 de puncte

Subiectul 3: 20 de puncte

Subiectul 4: 10 puncte

Subiectul 5: 20 de puncte

Din oficiu: 10 puncte

Punctaj maxim: 100 de puncte

Subiectul 1	8 x 2,5 = 20 de puncte
Subiectul 2	4 x 5 = 20 de puncte
Subiectul 3	4 x 5 = 20 de puncte
Subiectul 4	4 x 2,5 = 10 puncte
Subiectul 5	4 x 5 = 20 de puncte

4. Completați spațiile punctate cu răspunsurile corecte.

Dezvoltarea ... urmărește inclusiv păstrarea sănătății oamenilor și trebuie să se realizeze atât cât permite natura, adică în acord cu cât produce ... (capacitatea ... a mediului) și posibilitățile acestuia de a suporta deșeurile activităților umane (capacitatea de ... a mediului).

5. Imaginile următoare prezintă modalități prin care se reduce calitatea apei, a aerului sau a solului. Alegeți dintre ele, analizați-le și apoi răspundeți la întrebări.

- Ce componentă a mediului este afectată?
- În ce constă modificarea calității mediului?
- Care dintre activități generează modificarea calității aerului, apei, solului?
- Ce efecte are modificarea calității mediului asupra plantelor, animalelor și oamenilor?

a



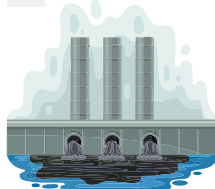
b



c



d



e



f



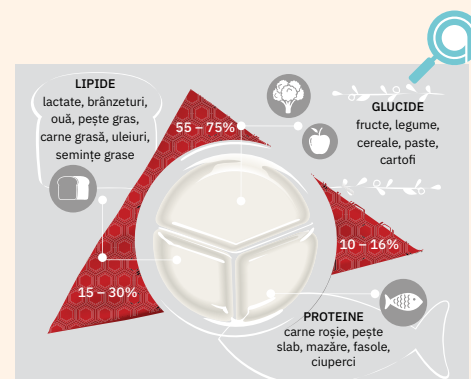
Comportamentele alimentare ale copiilor și adolescenților

1. Prezentarea cazului

Studii medicale referitoare la tipul de alimentație a copiilor și adolescenților, realizate la începutul anilor 2000, au oferit următoarele rezultate:

- 16% dintre copiii cu vârste cuprinse între 6 și 19 ani erau supraponderali;
- 11% dintre tinerii peste 19 ani erau obezi.

Studiul a arătat faptul că din alimentația celor chestionați lipseau fructele, legumele în stare proaspătă și alimentele care conțin calciu, fier și potasiu. Aceste lipsuri în alimentația copiilor determină predispoziție către boli care pot apărea la vârsta adultă (de ex.: osteoporoză, diabet). Adolescenții cu exces în greutate consumau cantități de calorii mai mari decât necesarul zilnic, mai ales din grăsimi „ascunse”. Mâncarea preferată era de tip fast-food, ușor de procurat, accesibilă ca preț și apreciată ca gust și miros. Majoritatea celor incluși în studiu au recunoscut faptul că ignoră consumul de apă și preferă băuturile carbogazoase. Acestea conțin cantități mari de zahăr, iar cafeina din unele băuturi produce tulburări ale somnului, ceea ce afectează performanțele școlare. Conform recomandărilor Organizației Mondiale a Sănătății (OMS), energia pe care organismul uman o consumă pentru diverse nevoi ar trebui să provină din următoarele categorii de nutrienți:



Consumul de glucide, lipide și proteine recomandat de Organizația Mondială a Sănătății

Energia necesară organismului	Categoria de nutrienți și cantitatea optimă care ar trebui consumată pe zi	Exemple de alimente care conțin nutrienții respectivi
55-75%	Glucide: 275-375 g/zi	cereale, legume, fructe dulci, paste, cartofi, miere
15-30%	Lipide: 33-67 g/zi	lactate, brânzeturi, ouă, pește gras, carne grasă, uleiuri, semințe grase
10-16%	Proteine: 75-100 g/zi	carne roșie, pește slab, mazăre, fasole, ciuperci, fasole

Analizați relația dintre comportamentele alimentare și starea de sănătate a copiilor și adolescenților la începutul anilor 2000.

2. Obținerea de informații referitoare la: importanța legumelor, a fructelor, a apei în alimentație, riscurile consumului de calorii în exces, necesitatea de a avea o alimentație echilibrată, conformă cu recomandările OMS etc.

3. Prelucrarea informațiilor

4. Elaborarea variantei de rezolvare a cazului, pornind de la sugestiile de mai jos.

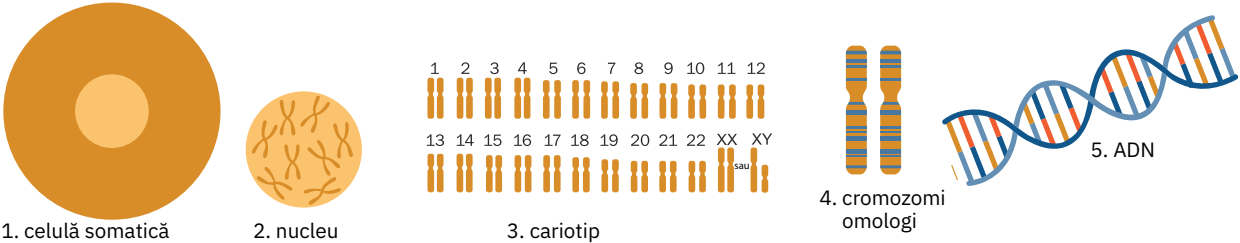
- Enumerați două cauze care au determinat excesul de greutate al copiilor.
- Precizați două boli care ar putea apărea la vârsta adultă din cauza alimentației necorespunzătoare în copilărie.
- Care este rolul elementelor calciu, fier și potasiu în organism?
- Luați decizii cu privire la propriul regim alimentar.
 - Ce tip de hrană vă propuneți să eliminați din meniul vostru sau să reduceți cantitativ? Argumentați.
 - Ce alimente vă propuneți să consumați constant? Argumentați.
- Care credeți că au fost măsurile luate de autorități în urma acestui studiu?

5. Prezentarea rezultatelor și formularea concluziilor.

1. Priviți cu atenție imaginile de mai jos, apoi rezolvați cerințele.

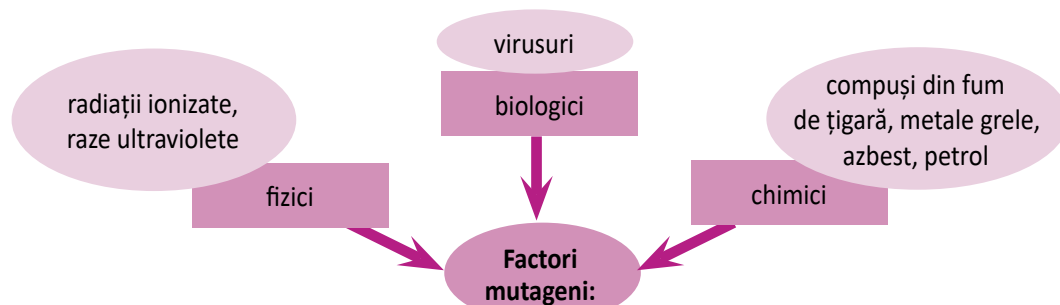


- a. Enumerați caracterele ereditare de asemănare și de diferențiere dintre cele patru persoane.
 - b. Explicați de ce există asemănări între aceste persoane atât de diferite.
2. Explicați consecințele următorului lanț de acțiuni umane: Plantele de porumb au fost stropite cu pesticide pentru distrugerea buruienilor. Cocenii de porumb recoltați au fost tocați și dați ca hrană vacilor de la o fermă. Oamenii se hrănesc cu produsele obținute din laptele vacilor. Cine credeți că ar trebui să reglementeze aceste acțiuni, astfel încât să se prevină riscurile de îmbolnăvire?
3. Observați imaginile și completați pe caiet un tabel asemănător celui de mai jos.

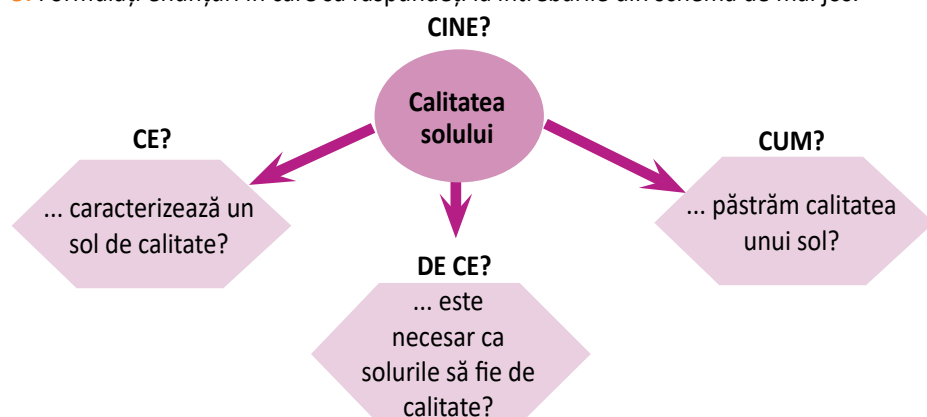


Numărul imaginii	Ce reprezintă imaginea	Noțiunile recapitulate cu ajutorul imaginii
1	Celulă somatică	• Celula umană diploidă conține ... de cromozomi. • Cele două seturi de cromozomi din celula diploidă au origine ... și maternă. • Fiecare set are n = 23 de ... proveniți din ovul și
2	Nucleul celulei	• Conține material ... format în principal din ..., din care se formează ... și • ADN-ul ... este mult „împachetat”, astfel că el poate să • Nucleul celulelor conține informația ... a individului biologic.
3	Cariotip uman normal	• Cuprinde ... perechi de cromozomi ... și o pereche de cromozomi • Cromozomii ... sunt comuni la ambele sexe. • Fetițele/femeile au heterozomii ..., iar băieții/bărbații au heterozomii
4	Cromozomi omologi	• Poartă aceleași tipuri de gene, cu același rol, localizate în același loc; originea cromozomilor ... este diferită: ... și • Genele sunt situate una ... alta. • Unele gene sunt dominante, iar altele Genele pot fi afectate de ..., care le modifică; astfel pot apărea
5	ADN	• Fiecare cromozom conține o moleculă de ... cu aspect de • Molecula de ADN conține compuși chimici asociați într-o anumită

4. Omul este parte din mediu, de aceea, el interacționează cu factori care îi pot influența sănătatea. Care este semnificația diagramei de mai jos? Analizați-vă propriul comportament și adăugați și alți factori mutageni cu care veniți în contact sau care v-au produs boli.



5. Formulați enunțuri în care să răspundeți la întrebările din schema de mai jos.



6. Alegeți enunțurile care exprimă modalități prin care limităm acțiunea alergenilor asupra organismului.

- Analizez etichetele produselor alimentare pentru a evita anumiți aditivi alimentari.
- După ce îmi rezolv temele, citesc, desenez, ascult muzică, dansez.
- Particip la rezolvarea unor sarcini gospodărești.
- Îndepărtez din locuință plantele cu flori.
- Iubesc animalele, dar nu am niciunul în locuință.
- Cumpăr perne cu umplutură sintetică.
- Particip la cursuri de teatru.
- Renunț la toate obiectele vechi.



7. Asociați termenii din coloana A cu cei din coloana B.

A	B
aer curat	material genetic
obezitate	biodiversitate
cancer	boli cardiovasculare
protejarea speciilor	risipă
amprentă ecologică	diviziune celulară perturbată
cromozomi și gene	alergie
acarieni	calitatea mediului
anxietate	

8. Tatăl are grupa de sânge AB, iar mama grupa de sânge B heterozigotă. Rezolvați următoarele cerințe.

- Stabiliți care pot fi grupele de sânge ale descendenților.
- Precizați în ce proporție se va manifesta fiecare grupă de sânge. Construiți în caiet modelul de tabel și apoi completați-l conform cerințelor.

	Gena maternă	Gena ...	Gena ...
Gena paternă			
Gena ...	...	...	...
Gena ...	...	...	...

Grilă de autoevaluare

Subiectul 1: 10 puncte

Subiectul 2: 20 de puncte

Subiectul 3: 20 de puncte

Subiectul 4: 10 puncte

Subiectul 5: 20 de puncte

Subiectul 6: 10 puncte

Din oficiu: 10 puncte

Punctaj maxim: 100 de puncte

Subiectul 1	5 x 2 = 10 puncte
Subiectul 2	5 x 2 = 10 puncte
Subiectul 3	4 x 5 = 20 de puncte
Subiectul 4	10 x 3 = 30 de puncte
Subiectul 5	5 x 2 = 10 puncte
Subiectul 6	5 x 2 = 10 puncte

Gena maternă \ Gena paternă	Gena ...	Gena ...
Gena ...	...	...
Gena ...	...	...

**1.** Completați spațiile punctate cu răspunsurile corecte.

- Cromozomii și genele conțin ...
- Genele dominante transmit caractere ereditare ..., iar genele ... transmit caractere ereditare recesive.
- Diviziunea celulară poate fi perturbată de acțiunea ...
- Celulele somatice din corp conțin materialul genetic provenit din ...

**2.** Alegeți termenul potrivit dintre paranteze, astfel încât enunțul să fie corect.

- Cromozomii omologi conțin informația ereditară a ... (celor doi părinți/embrionului).
- Celulele haploide femeiești au cariotipul ... (22Y/22X).
- Genele conțin material genetic, care este suportul unui ... (pedigri/caracter ereditar).
- Radiațiile X, alcoolul, substanțele interzise, nichelul, azbestul reprezintă ... (compuși chimici/factori mutageni).
- Cariotipul oferă informații despre ... (factorii de mediu/starea de sănătate a individului uman).

3. Asociați termenii din cele două coloane, astfel încât între ei să existe o relație directă.**A**

fumat
obezitate
corp armonios
organism slăbit

B

alimentație corespunzătoare și sport
anorexie
sedentarism
cancer pulmonar
bulimie

4. Mama are grupa de sânge AB, iar tatăl are grupa de sânge A heterozigot. Rezolvați următoarele cerințe.

- Stabiliți care vor fi grupele de sânge ale descendenților.
- Precizați în ce proporție se va manifesta fiecare grupă de sânge.

Construiți pe caiet tabelul dat ca model, apoi completați-l conform cerințelor.

5. Formulați enunțuri în care să folosiți pe rând noțiunile: *despădurire, biodiversitate, amprentă ecologică, resurse energetice, dezvoltare durabilă*.**6.** Enumerați cele cinci regnuri în care sunt incluse toate formele de viață de pe Pământ.

Chestionar pentru calcularea amprentei ecologice

V-ați întrebat vreodată ce efect au acțiunile voastre asupra mediului și asupra propriei sănătăți? Răspundeți la următoarele întrebări, calculați-vă punctajul și veți afla care este amprenta voastră ecologică.

1. Câte persoane locuiesc împreună cu tine în casă?

a. stau singur(ă)	(3 puncte)	d. 4 persoane	(1,5 puncte)
b. 2 persoane	(2,5 puncte)	e. 5 sau mai multe persoane	(1 punct)
c. 3 persoane	(2 puncte)		
2. Ce resurse folosești pentru încălzirea locuinței tale?

a. gaze	(3 puncte)	c. motorină	(5 puncte)
b. curent electric	(4 puncte)	d. energie regenerabilă	(0 puncte)
3. În ce fel de casă locuiești?

a. apartament	(2 puncte)	b. casă la curte	(4 puncte)
---------------	------------	------------------	------------
4. Câte robinete de apă sunt în casa ta?

a. mai puțin de 3	(0,5 puncte)	d. între 8 și 10	(2 puncte)
b. între 3 și 5	(1 punct)	e. peste 10	(2,5 puncte)
c. între 6 și 8	(1,5 puncte)		
5. De câte ori pe săptămână mănânci acasă produse din carne sau pește?

a. niciodată	(0 puncte)	d. între 7 și 10	(3,5 puncte)
b. între 1 și 3	(1 punct)	e. mai mult de 10 ori	(5 puncte)
c. între 4 și 6	(2 puncte)		
6. De câte ori pe săptămână mănânci legume?

a. mai puțin de 10 ori	(2,5 puncte)	c. între 14 și 18 ori	(1,5 puncte)
b. între 10 și 14 ori	(2 puncte)	d. peste 18 ori	(1 punct)
7. Când tu și familia ta cumpărați alimente, preferați produse din localitate?

a. da	(2,5 puncte)	d. foarte rar	(10 puncte)
b. nu	(12,5 puncte)	e. nu știu	(7,5 puncte)
c. uneori (5 puncte)			
8. Cu ce te deplasezi la școală?

a. cu mașina părinților	(5 puncte)	d. pe jos	(0 puncte)
b. cu transportul în comun	(2,5 puncte)	e. cu bicicleta	(0 puncte)
c. cu autobuzul școlar	(2 puncte)		
9. Împreună cu familia ta, încercați să produceți mai puțin gunoi?

a. întotdeauna	(0 puncte)	c. rar	(1,5 puncte)
b. uneori	(1 punct)	d. niciodată	(2 puncte)
10. Colectați selectiv deșeurile?

a. întotdeauna	(0 puncte)	c. rar	(1,5 puncte)
b. uneori	(1 punct)	d. niciodată	(2 puncte)

Interpretarea rezultatelor

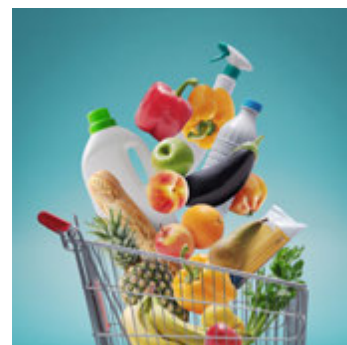
• **Mai puțin de 15 puncte:** Felicitări! Stilul tău de viață are un impact negativ mic asupra mediului. Dacă toți ar trăi ca tine, existența oamenilor pe Terra ar fi în armonie cu natura, iar viitorul vieții oamenilor pe planeta noastră ar fi posibil.

• **Între 15 și 35 de puncte:** Stilul tău de viață are o influență negativă scăzută asupra mediului.

• **Între 35 și 55 de puncte:** Stilul tău de viață are o influență negativă mare asupra mediului.

• **Între 55 și 75 de puncte:** Stilul tău de viață are o influență negativă foarte puternică asupra mediului.

• **Peste 75 de puncte:** Stilul tău de viață are o influență negativă dezastruoasă asupra mediului.



pag. 42 – Evaluare

ex. 1: Aa; Bc; Cb; Dc; Ea;

ex. 2: a: cromozomi; ordine; b: ADN; informație ereditară; c: diviziunii celulare; d: dominante; recesive; e: înrudiți genetic; boli genetice;

ex. 3: celule somatice – mitoză; meioză – gameți două seturi de cromozomi omologi celulă-ou; caracter ereditar normal – genă normală;

ex. 6: a: Genele materne sunt I și I, iar genele paterne sunt L^B și L^B; b: combinațiile de gene ale părinților sunt: L^BI și L^BI; c: proporția în care se manifestă grupa de sânge este de 100%.

pag. 61 – Evaluare

ex. 1: în teoria darwinistă – lupta pentru existență; ADN – ceasul molecular al evoluției; omul modern – *Homo sapiens*; hominide – Africa;

ex. 2: a: 44XX; 44XY; b: Teoria; Charles Darwin; c: celelalte viețuitoare; comun; d: Africa; restul lumii;

ex. 3: a – A; b – F; c – A; d – F;

ex. 4: anatomia comparată; biogeografia; paleontologia; embriologia; biologia moleculară.

**pag. 106 – Evaluare**

ex. 1: a – A; b – F; c – A; d – F; e – A; f – A; g – F; h – F;

ex. 2: Ad; Ba; Ca; Dc;

ex. 3: rusalii – specii sensibile la calitatea apelor; mușchi de pământ și licheni – specii indicatoare pentru calitatea aerului; petrol – resursă neregenerabilă; cancer de piele – raze ultraviolete;

ex. 5: durabilă; natura; productivă; de suport.

pag. 110 – Evaluare finală

ex. 1: a: material genetic/ADN/informație ereditară; b: dominant; recesiv; c: factori mutageni; d: celula-ou;

ex. 2: a – celor doi părinți; b – 22X; c – caracter ereditar; d – factori mutageni; e – starea de sănătate a individului uman;

ex. 3: fumat – cancer pulmonar; obezitate – sedentarism; corp armonios – alimentație corespunzătoare și sport; organism slăbit – anorexie;

ex. 4: genele materne: L^A și L^B; genele paterne: L^A și I; grupele de sânge ale descendenților: A, B, AB; proporția fiecărei grupe de sânge la copii: 50% grupa A; 25% grupa B; 25 % grupa AB;

ex. 6: R. Procariota, R. Protista, R. Fungi, R. Plante, R. Animale.



ISBN 978-606-009-685-6



9 786060 096856

www.edituraaramis.ro
www.librariaaramis.ro