



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
ȘI CERCETĂRII

VIOLETA NEGREA

BIOLOGIE

Manual pentru clasa a VIII-a

Acest manual școlar este proprietatea Ministerului Educației și Cercetării.

Manualul a fost aprobat prin ordinul ministrului educației și cercetării
nr. 5859/21.10.2020.

Acest manual școlar este realizat în conformitate cu programa școlară aprobată
prin OM nr. 3393/28.02.2017.

116.111 – numărul
de telefon de asistență
pentru copii

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII

VIOLETA NEGREA

BIOLOGIE

Manual pentru clasa a VIII-a

BIOLOGIE. Manual pentru clasa a VIII-a**Editor:** dr. Costin DIACONESCU**Redactor:** Mihaela STĂNESCU**Layout și tehnoredactare:** Mihai IVANA, Corina VOINEA, Clara ARUȘTEI**Coordonator tehnic și IT:** Răzvan SOCOLOV**Referenți științifici:**

Conf. univ. dr. Citto-Iulian TAISESCU, Universitatea de Medicină și Farmacie din Craiova

Şef lucrări univ. dr. Oana TAISESCU, Universitatea de Medicină și Farmacie din Craiova

Carmen TICĂ, prof. gradul I, Colegiul Național „Elena Cuza” din București

Ana COJOCARU prof. biologie, Liceul Pedagogic „Anastasia Popescu”

din București

Ancuța BONTAŞ, prof. gradul II, Școala Gimnazială nr. 79 din București

CREDITE FOTO**Manualul tipărit**

Pag. 8-9, imaginea de fundal: Sol90 Images; pag. 18-19: Sol90 Images; pag. 22, sus: Magnus Manske / Tryphon, modificat M. Ivana, CC BY-SA 3.0; pag. 34, jos: Wilhelmy, CC BY-SA 4.0; pag. 42 – Proterozoic: Maulucioni/Ryan Somma, Wikimedia Commons CC BY-SA 4.0; pag 43 – Devonian: Dr. Günter Bechly, Wikimedia Commons CC BY-SA 3.0.; pag. 43 – Silurian: – Ghedoghedo, Wikimedia Commons CC BY-SA 4.0; pag. 47, jos: Kulac, CC BY-SA 3.0; pag. 48, stânga: Mcjerry, CC BY-SA 3.0; pag. 49, jos: Sol90 Images; pag. 51: Kiwi Rex, CC BY-SA 4.0; pag. 54, stânga: 120, CC BY 2.5; *Australopithecus afarensis* – Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0; *Homo habilis* - Westfälisches Museum für Archäologie, Herne, reconstituire de W. Schnaubelt & N. Kieser (Atelier WILD LIFE ART), foto Lillyundfrey; *Homo erectus* – Smithsonian Museum of Natural History, Washington, D.C., SUA, reconstituire de John Gurche, foto Tim Evanson; *Homo sapiens* & *Homo neanderthalensis* - Neanderthal Museum, Mettmann, Germania, foto stânga Daniela Hitzemann, foto dreapta Stefan Scheer, CC BY-SA 4.0; pag. 56, stânga: Ansgar Walk, CC BY-SA 2.5; dreapta: Michael Haferkamp, CC BY-SA 2.0; pag. 57, rândul de sus: *Australopithecus afarensis* – Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0; *Homo habilis* - Westfälisches Museum für Archäologie, Herne, reconstituire de W. Schnaubelt & N. Kieser (Atelier WILD LIFE ART), foto Lillyundfrey; *Homo erectus* – Smithsonian Museum of Natural History, Washington, D.C., SUA, reconstituire de John Gurche, foto Tim Evanson; *Homo sapiens* & *Homo neanderthalensis* - Neanderthal Museum, Mettmann, Germania, foto stânga Daniela Hitzemann, foto dreapta Stefan Scheer, CC BY-SA 4.0; pag. 70-71: Sol90 Images; pag. 74-75: Sol90 Images; pag. 78-79: Sol90 Images; pag. 84: U.S. National Library of Medicine; pag. 85: International Rice Research Institute (IRRI), via Wikimedia Commons, CC BY 2.0; pag. 95, jos: Ludovic Bertron, CC BY 2.0; pag. 110: *Homo sapiens* & *Homo neanderthalensis* - Neanderthal Museum, Mettmann, Germania, foto stânga Daniela Hitzemann, foto dreapta Stefan Scheer, CC BY-SA 4.0. Celelalte imagini: Wikimedia Commons Domeniu Public, Dreamstime, Arhiva CD PRESS

Manualul digital

AMII statice pag. 22, 41, 84: Sol90 Images

CREDITE VIDEO: Videoblocks, Audioblocks, Dreamstime

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României**NEGREA, VIOLETA****Biologie : manual pentru clasa a VIII-a / Violeta Negrea. -**

Bucureşti : CD Press, 2020

ISBN 978-606-528-517-0

57

© Copyright CD PRESS 2020

Această lucrare, în format tipărit și electronic, este protejată de legile române și internaționale privind drepturile de autor, drepturile conexe și celealte drepturi de proprietate intelectuală. Nicio parte a acestei lucrări nu poate fi reprodusă, stocată ori transmisă, sub nicio formă (electronic, fotocopiere etc.), fără acordul expres al Editurii CD PRESS.

Editura CD PRESS

București, str. Logofătul Tăutu nr. 67, sector 3, cod 031212

Tel.: 021.337.37.17, 021.337.37.27, 021.337.37.37 Fax: 021.337.37.57

e-mail: office@cdpress.ro • www.cdpress.ro • **Comenzi:**

✉ manuale@cdpress.ro • ☎ 021.337.37.37

☞ www.cdpress.ro

**REVISTE • CARTE ȘCOLARĂ •****MANUALE DIGITALE • DOTĂRI ȘCOLARE**

Prima alegere în domeniul produselor și al proiectelor
educaționale românești de calitate pentru școală și familie



Scanează codul și consulta catalogul
complet de titluri al Editurii CD PRESS.

Inspectoratul Școlar al Județului/Municipiului

Școala/Colegiul/Liceul

ACEST MANUAL A FOST FOLOSIT DE:

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

*Pentru precizarea aspectului manualului 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.

Cuprins

| | |
|---|-----|
| UNITATEA 1 – NOȚIUNI GENERALE PRIVIND EREDITATEA ȘI VARIABILITATEA LA OM..... | 8 |
| Ereditatea și variabilitatea..... | 10 |
| Materialul genetic: Noțiuni generale..... | 12 |
| Materialul genetic: Acidul dezoxiribonucleic (ADN)..... | 14 |
| Materialul genetic: Cromozomi și cariotip | 16 |
| Lucrare practică – Analiza cariotipului uman | 20 |
| Lucrare practică – Modelul unui cromozom | 22 |
| Lucrare practică – Modelul unei molecule de ADN | 23 |
| Transmiterea materialului genetic: Rolul gametilor și al fecundării..... | 24 |
| Transmiterea materialului genetic: Gene. Caractere dominante și recessive | 26 |
| Transmiterea materialului genetic: Transmiterea ereditară a unor caractere normale | 28 |
| Transmiterea materialului genetic: Transmiterea ereditară a unor caractere patologice..... | 30 |
| Transmiterea materialului genetic: Factori mutageni și consecințele mutațiilor..... | 32 |
| Lucrare practică – Probleme de genetică..... | 34 |
| Lucrare practică – Analiză de pedigree | 35 |
| <i>Recapitulare și autoevaluare</i> | 36 |
| UNITATEA 2 EVOLUȚIONISM | 38 |
| Teorii despre originea vieții | 40 |
| Teorii despre evoluția vieții | 46 |
| Dovezi indirekte ale evoluției | 48 |
| Dovezi directe ale evoluției | 50 |
| Factorii ai evoluției..... | 52 |
| Evoluția omului..... | 54 |
| Lucrare practică – Rezolvarea unei probleme de evoluție..... | 56 |
| Lucrare practică – Modelul unui proces de evoluție..... | 57 |
| <i>Recapitulare și autoevaluare</i> | 58 |
| UNITATEA 3 SĂNĂTATEA OMULUI ȘI A MEDIULUI | 60 |
| Calitatea aerului..... | 62 |
| Calitatea apei și a solului..... | 64 |
| Lucrare practică – Efectele ploii acide asupra germinării semințelor | 66 |
| Lucrare practică – Alcătuirea solului..... | 67 |
| Boli influențate de factorii de mediu și de propriul comportament (I): Alergii. Astm | 68 |
| Boli influențate de factorii de mediu și de propriul comportament (II): Boli nutriționale | 72 |
| Boli influențate de factorii de mediu și de propriul comportament (III): Cancer | 76 |
| Lucrare practică – Un stil de viață sănătos..... | 80 |
| Omul și tehnologia (I) | 82 |
| Omul și tehnologia (II) | 84 |
| Resurse energetice ale planetei..... | 86 |
| Lucrare practică – Consumul de electricitate | 90 |
| Lucrare practică – Consumul de apă..... | 90 |
| Lucrare practică – Cum evităm risipa de alimente? | 91 |
| Importanța păstrării biodiversității I | 92 |
| Importanța păstrării biodiversității II | 94 |
| Lucrare practică – Amprenta ecologică a individului | 96 |
| Dezvoltare durabilă – Obiective și strategii de dezvoltare durabilă | 100 |
| Lucrare practică – Colectarea selectivă a deșeurilor | 102 |
| Lucrare practică – Plan de dezvoltare durabilă..... | 103 |
| <i>Recapitulare și autoevaluare</i> | 104 |
| <i>Evaluare finală.....</i> | 106 |
| <i>Dicționar</i> | 109 |

Lucrări practice

Lucrările practice propuse încurajează explorarea lumii înconjurătoare, reflectia asupra problemelor ei, identificarea unor soluții, propunând activități accesibile și atrăgătoare prin care studiul biologiei devine mai interesant.

UNITATEA 3 | OMUL ȘI MEDIUL

LUCRĂRI PRACTICE

1. Consumul de electricitate

Câtă energie electrică consumă familia ta într-o săptămână?

Consumul de electricitate este măsurat cu ajutorul unui contor electric. Acesta înregistrează puterea electrică, având ca unitate de măsură Watt-ul și multiplul său, kilo-Watt-ul.

Citește contorul electric din locuința ta și notează rezultatele într-un tabel precum cel de mai jos.

- calculează diferența numărului de cele două coloane ca să afli consumul săptămânal de energie electrică.
- calculează consumul lunar aproximativ
- compara rezultatele obținute cu cele notate de colegii tăi la considerare factori precum mărimea locuințelor și numărul membrilor fiecărei famili.

Sugerați măsură de reducere a consumului de energie electrică atât în locuință cât și la școală.

| Cât arată contorul în prima zi? | Cât arată contorul după șapte zile? |
|---------------------------------|-------------------------------------|
|---------------------------------|-------------------------------------|

2. Consumul de apă

In locuințele cu instalatii de apă curenta, apă este furnizată prin rețea de apă a localității. Consumul de apă curent în locuință este măsurat cu ajutorul unei apometre. De obicei, pentru fiecare instalatie se montează câte două apometre, una înregistrând consumul de apă rece, altul - consumul de apă cald, prelucratul acestor fiind diferit.

De ce crezi că apă caldă costă mai mult decât apă rece?

Calculează câtă apă consumă familia ta într-o săptămână. Citește indicațiile apometrelor și notează-le într-un tabel (adaptat după modelul celui de la lucrarea practică privind consumul de electricitate).

Inregistrează consumul de apă rece și cel de apă caldă, pentru o perioadă de o săptămână.

- calculează consumul lunar aproximativ
- compara rezultatele cu cele notate de colegii tăi la de asemenea în considerare mărimea locuințelor și numărul de persoane dintr-o locuință.

Sugerați măsură de reducere a consumului de apă acasă și la școală.



Fig. 1. Contor electric



Fig. 2. Apometru

LUCRARE PRACTICĂ

Cum evităm risipa de alimente?

La nivel mondial (cca 1,3 miliarde de tone de alimente adică o treime din alimentele produse, rămân neconsumate și sunt luate în gunoaie) există o mare organizare pentru Alimentație și agricultură a Națiunilor Unite. În același timp, miliuni de oameni trăiesc în sărăcie.

În România, sunt aruncate circa 250 kg de alimente anual pe cap de locuitor (conform datelor Food Waste Romania).

Risipa de alimente impact negativ asupra mediului înconjurător. Pe lângă faptul că se irosește unele resurse precum apa și energia, alimentele, prin descompunere, generează cantități importante de metan. Vă aducem aminte ce fel de gaz este metanul și ce efect are?

Măsuri de prevenire a risipării de alimente:

1. Lucrați închipu și alcătuiți un plan de meniu pentru o săptămână, pentru o familie de patru persoane. Pe baza lui estimati cantități necesare de alimente, apoi redactați o listă de cumpărături.

2. Depozitați alimentele corește.

3. Găsește porții mai mici ca să eviți risipa și consumul unui număr de calorii mai mare decât ai nevoie.

4. Valorifică creativ resturile de mâncare. Dacă alimentele rămas sunt comestibile, le poți folosi în combinații diferite. Ideea este să dovezăti că resturile alimentare pot fi valorificate. Adunați rețetele și alcătuiți o carte de bucate (printată sau în format electronic) numită: Cartea de bucate anti-risipă.

Proiect încheiat:



91

UNITATEA 2 | EVOLUȚIONISM

RECAPITULARE ȘI AUTOEVALUARE

I. Consolidarea concepției

1. Alege răspunsul corect.

- A. Care dintre următoarele afirmații despre fosile NU este adevărată?
 a. cele mai multe se formează în roci sedimentare.
 b. se găsesc în roci într-o anumită ordine.
 c. cele mai multe provin din organisme disperate.

- B. Care dintre următoarele noțiuni NU este o dovadă indirectă a evoluției?
 a. organi omolog.
 b. fosila.
 c. convergență.

- C. Care dintre următoarele afirmații NU este factor al evoluției?
 (2 puncte)

- a. variabilitate între specii.
 b. adaptări străvechi.
 c. lipsa pentru existență.

- D. Urii ciclici puternici la păduri este un exemplu de:
 (2 puncte)

- a. caracter apărut din necesitatea de a sparge semințe.
 b. dovadă indirectă a evoluției.
 c. dovadă directă a evoluției.

- E. Teoria evoluției prin selecție naturală se referă la:
 (2 puncte)

- a. evoluția organismelor din substanțe chimice.
 b. supraviețuirea și adaptarea celui mai apt organism.
 c. evoluția organismelor din alte organisme mai complexe.

- F. Ideile lui Lamarck despre evoluție au fost greșite, deoarece acesta a crezut că:
 (2 puncte)

- a. speciile se schimbă de-a lungul timpului.
 b. caracterele dictate de necesitatea de adaptare la mediu se moștenesc.
 c. speciile sunt adaptate la mediu lor de viață.

- G. O mutație în celulele reproductoare:
 (2 puncte)

- a. nu se produce întăritori.
 b. nu se producăte ereditari.
 c. poate determina apariția de caractere noi.

2. Completează spațiile punctate.

- A. În teoria lui Darwin, evoluția are loc prin procesul _____ (2 puncte)

- B. Rămășițele organismelor conservate care au trăit cu mult timp în urmă se numesc _____. (2 puncte)

3. Completează spațiile punctate cu următoarele noțiuni: distruse, mutații, rezistență, multiplică. (8 puncte)

- Neterminarea tratamentului cu antibiotice reduce riscul ca noi bacterii să invadă organismul nostru. Cu sătul sănătos, bacterii care cresc sensibile la anumite bacterei să suferă și să devolte _____ și să devolte _____ la antibiotic.

4. Completează spațiile punctate cu noțiunile: genele, descendență, hrana, înmulțească. (8 puncte)

- O găină cu gâtul lung este mai bine adaptată la mediu, deoarece poate obține _____ din capacițate. Girafele cu adăptări mai bune la mediu au mai multe _____ care să supraviețuască și care să devolte _____ sunt transmise mai departe de la parinti.

5. Notează cu adevărat sau fals.
 (10 puncte)

- A. Dovezile de fosile la cal arăta:

- a. o descreștere în înălțime și o creștere a numărului de degete.
 b. o creștere în înălțime și o descreștere a numărului de degete.
 c. o descreștere în înălțime și o descreștere a numărului de degete.

- d. O creștere în înălțime și o creștere a numărului de degete.

- e. Cai străvaci au trăit în păduri, dar calii moderni sunt adaptăti la cămpie.

- B. Evoluția prin selecție naturală: (8 puncte)

- a. conduce în timp la noi specii.
 b. dezavantajele speciale bine adaptate la mediu.
 c. se întâmplă direct.
 d. favorizează speciile cu caractere avantajoase.

II. Găndire critică

1. Un antibiotic care era eficient împotriva unei bacteiri a devenit inefficient. Patogenul a devenit rezistent la acel antibiotic și la altii. Explica în ce măsură să întăresc acest lucru. (3 puncte)

2. O școală a este găsită în stratul de rocă deasupra stâlpului care conține o fosilă. B. Care fosilă crezi că este mai veche? Argumentează. (3 puncte)

3. De ce crezi că Homo sapiens arăta diferit de strămoși săi? (3 puncte)

4. Care este una dintre cauzele majore ale variabilității organismelor? Explica. (3 puncte)

5. Priveste imaginea de mai jos. Care lepori - albi sau maronii - crezi că sunt mai bine adaptăti la mediu? Argumentează. (3 puncte)

6. În situația din imaginea de mai jos, ce se întâmplă dacă mediu de viață se schimbă – de exemplu, se topesc zăpada? (3 puncte)



Barem de evaluare:

- I. 1.A-2 p.; 1.B-2 p.; 1.C-2 p.; 1.D-2 p.; 1.E-2 p.; 1.F-2 p.; 1.G-2 p.

- 2.A-2 p.; 2.B-2 p.; 3-8 p.; 4-8 p.; 5.A-10 p.; 5.B-8 p.

- III. 1-3 p.; 2-3 p.; 3-3 p.; 4-3 p.; 5-3 p.; 6-3 p.

- III. 1-10 p.; 2.A-3 p.; 2.B-3 p.; 2.C-4 p.

- Din oficiu 10 puncte

- TOTAL 100 puncte

Rezolvările exercițiilor sunt disponibile în varianta digitală a manualului.

III. Rezolvare de probleme



1. Folosește cuvintele eritate, variabilitate, adaptare și selecție naturală pentru a interpreta diagrama de mai sus referitoare la evoluția fluturilor marine. (10 puncte)

2. Analizați diagrama de mai jos și dispună-lă în ordine. Diagrama reprezintă un fragment de ADN a unei surse genetice de la trei animale difente: 1. șoareci, 2. balenă și 3. găină.

3. Ce procent din bazile azotate din ADN-ul balenei diferă de cele din ADN-ul șoarecelui? (3 puncte)

- Sugere: numărul bazelor azotate dintr-o singură linie (severită). Apoi, numărul bazelor azotate de la boala care difere de cele din ADN-ul șoarecelui. Impartă numărul de bază care difere la numărul total de bază azotate și apoi multiplică rezultatul cu 100.

4. Ce procent din bazile azotate din ADN-ul găinăi diferă de cele din ADN-ul șoarecelui? (3 puncte)

- C. Care crezi că este mai înrudit cu balena, șoarece sau găină? Argumentează. (4 puncte)

Autoevaluare

Paginile de recapitulare și autoevaluare sistematizează informațiile dobândite pe parcursul unei unități de învățare. Cuprind itemi de tip obiectiv, semiobiectiv și subiectiv, precum și un barem de autoevaluare. Graduale ca dificultate, sunt concepute astfel încât să asigure formarea competențelor-cheie.

• Barem de evaluare

Toate evaluările au barem de notare și răspunsuri în varianta digitală a manualului.

Manualul digital

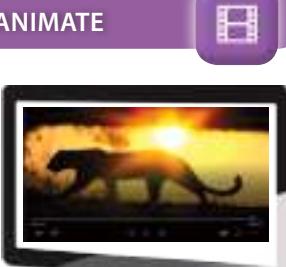
Descoperă în **varianta digitală** a manualului activități multimedia interactive de învățare (AMII) legate de tema lecției. Acestea sunt evidențiate în varianta digitală și în cea tipărită prin simboluri distincte.

STATICHE



● Fișe de lucru, ilustrații, planșe didactice

ANIMATE



● Filme ilustrative cu valoare explicativă, didactică

INTERACTIVE



● Jocuri și exerciții

Ce vei învăța la biologie în acest an?



Acest manual te va însobi de-a lungul anului școlar și te va ajuta să-ți dezvolți cunoștințele și competențele în biologie. Biologia este o știință vastă. Manualul este structurat pe trei mari unități, care te vor introduce în trei domenii diferite ale biologiei.

În prima unitate vei învăța ce înseamnă să fii **genetician**. Genetica este o știință modernă care continuă să se dezvolte. Geneticienii studiază materialul genetic al viețuitoarelor. Ei realizează cercetări și experimente genetice lucrând fie în laboratoare medicale, farmacologice și veterinare, fie pe teren, în sere sau păduri. Descoperirile și cunoștințele de genetică sunt folosite în spitale, centre de sănătate și de cercetare. Geneticienii oferă consiliere genetică persoanelor care moștenesc boli ereditare și, prin analiza eșantioanelor de ADN, oferă consultanță privind teste de paternitate, dovezi de vinovătie sau de nevinovătie a oamenilor implicați în cazuri penale.

A doua unitate te va introduce în noțiuni de **evoluționism**. Vei învăța despre teorii ale apariției și evoluției vieții pe Pământ și, de asemenea, vei veni în contact cu paleontologia – știință care se ocupă cu studiul fosilelor. Paleontologii realizează proiecte pe teren pentru a căuta și colecta fosile. În laboratoare, fosilele sunt analizate pentru a se determina istoria și evoluția vieții pe Pământ. Paleontologii oferă informații despre relațiile dintre specii, climă și extincțiile viețuitoarelor.

În a treia unitate vei învăța despre **relația omului cu mediul**. Vei învăța că omul trăiește în strânsă interdependență cu natura și orice acțiune a sa are consecințe pe termen lung, atât asupra mediului, cât și asupra sănătății sale. Această unitate te va ajuta să înțelegi că numai prin responsabilitate individuală și colectivă, prin participare activă la reducerea consumului de produse și servicii, va exista un echilibru între toți factorii de mediu: viețuitoare – apă – aer – sol.

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. Sustinerea 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

În biologie, cel mai adesea va trebui să-ți dezvolți competențe de:

DEFINIRE: definești conceptele biologice.

EVALUARE: pui în balanță unele avantaje și dezavantaje ale unui fenomen, proces sau obiect.

DESCRIERE: adaugi detalii unui proces, fenomen biologic.

EXPLICAȚIE: explici un proces sau un fenomen biologic.

INVESTIGAȚIE: explorezi sau descoperi un proces sau un fenomen biologic.

COMPARARE: identifici asemănări și deosebiri între două obiecte sau fenomene.

INTERPRETARE: explici în cuvinte un grafic, un tabel sau o diagramă.

ARGUMENTARE: aduci argumente, dovezi pentru un proces, fenomen, problemă.

DEZBATERE: participi la discuții exprimându-ți opiniile pro și contra în legătură cu o problemă de biologie.

REZOLVARE DE PROBLEME: rezolvi diferite probleme de biologie utilizând competențe de logică și matematică.

În biologie ai nevoie și de competențe din alte domenii:

Competențe matematice:

În biologie, adesea trebuie:

- să rezolvi probleme și să întreprinzi investigații științifice realizând calcule matematice.
- să convertești o fracție în procent sau un procent în fracție; să calculezi probabilitatea (procentul) ca un eveniment să se întâpte.
- să prezinti anumite informații sub formă de tabele, grafice sau diagrame sau să analizezi și să interpretezi un grafic, tabel sau diagramă.

Competențe literare:

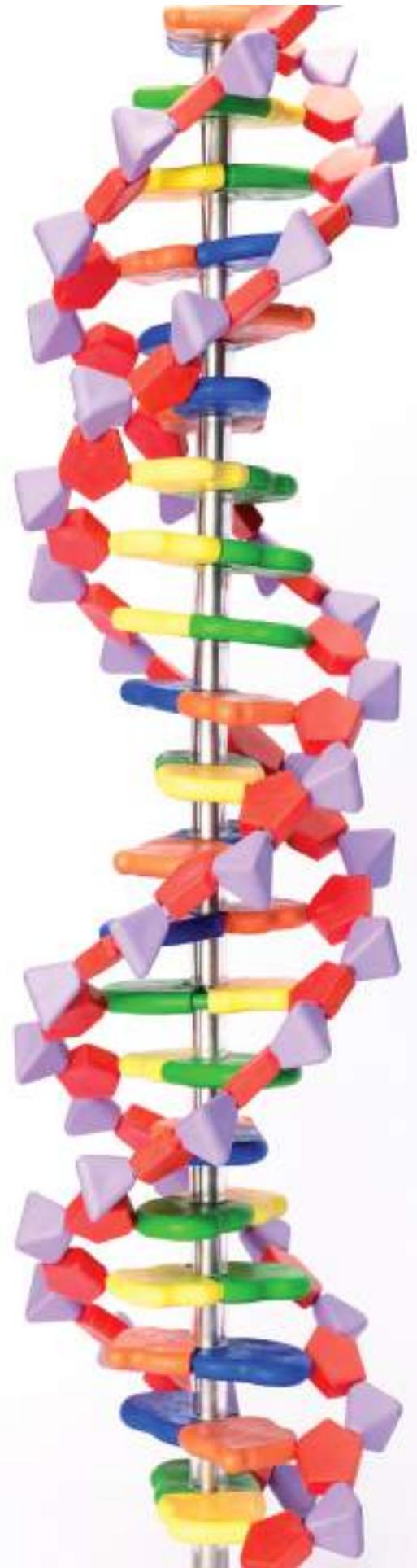
În biologie ai nevoie:

- să citești fluent și corect denumiri științifice.
- să dezvolți un vocabular științific care să te ajute să înțelegi semnificația conceptelor științifice, să înțelegi și să compari unele texte științifice din multiple surse (ziare, reviste, cărți, internet).
- să dezvolți o capacitate de exprimare științifică.
- să redactezi de mână sau la computer scrisori, eseuri sau rapoarte științifice, respectând regulile gramaticale și de punctuație.

Competențe TIC:

Un calculator conectat la internet te ajută:

- să cauți și să selectezi informații științifice de biologie.
- să folosești programe de simulare a unor procese și fenomene biologice.
- să tehnoredactezi scrisori, eseuri, rapoarte științifice, prezentări, postere pe teme biologice.



UNITATEA 1

Notiuni generale privind ereditatea și variabilitatea la om



ÎN ACEASTĂ UNITATE VEI ÎNVĂȚA DESPRE:

- ▶ EREDITATEA ȘI VARIABILITATEA ORGANISMELOR
- ▶ ADN, GENE, CROMOZOMI
- ▶ CARIOTIP
- ▶ ROLUL GAMEȚILOR ȘI AL FECUNDAȚIEI
- ▶ TRANSMITEREA EREDITARĂ A CARACTERELOR NORMALE ȘI PATHOLOGICE
- ▶ FACTORI MUTAGENI ȘI CONSECINȚELE MUTAȚIILOR

ACEASTĂ UNITATE RĂSPUNDE LA ÎNTREBĂRI PRECUM:

De ce oamenii sunt diferiți și arată diferențiat? Cum se transmit caracterele de la părinți la copii? Cum se formează celulele mutante și de ce sunt periculoase? Cum ne putem proteja de boli?





VOCABULAR ȘTIINȚIFIC ÎN ACEASTĂ UNITATE

EREDITATE, VARIABILITATE, DUBLU-HELIX, BAZE AZOTATE, ADN, CROMOZOMI, GENE, AUTOZOMI, HETEROZOMI, CARIOTIP, GENOTIP, FENOTIP, GENOM, ZIGOT, GAMEȚI, FACTOR MUTAGEN, PROBABILITATE, RECOMBINARE GENETICĂ, ALELĂ DOMINANTĂ, ALELĂ RECESIVĂ, CARACTER DOMINANT, CARACTER RECESIV, PURTĂTOR, PEDIGREE

EREDITATEA ȘI VARIABILITATEA

La sfârșitul lecției vei ști:

1. să compari variabilitatea ereditară cu cea influențată de mediul înconjurător.
2. să identifici orice tip de variabilitate.
3. să explici diferența dintre variabilitatea continuă și cea discontinuă.

Te-ai întrebat de ce oamenii sunt diferiți? De ce există asemănări între copii și părinți sau între frați? Unele caractere sau trăsături pe care le ai sunt moștenite de la părinții tăi, altele sunt unice. Caracterele diferite de la un individ la altul conduc la diversitatea sau variabilitatea lumii vîi.

Indivizii din cadrul același speciei se deosebesc prin diverse caractere (de exemplu, prin forme, culori și mărimi diferite). Privește colegei din clasă și o să observi că fiecare dintre ei este diferit de ceilalți, de exemplu, prin înălțime sau culoarea părului. Unele trăsături sau caractere sunt moștenite de la părinți (sunt înăscute), altele sunt influențate de mediul în care trăiesc fiecare.

Transmiterea caracterelor de la părinți la copii se numește **ereditate** sau **transmitere ereditară**. Caracterele transmise ereditar se numesc **caractere ereditare**.

Măsura în care organismele se deosebesc prin caractere ereditare sau neereditare se numește **variabilitate**.

Știința care studiază ereditatea și variabilitatea organismelor se numește **genetică**.

■ **Precizează ce este transmiterea ereditară.**

Vocabular științific

genetică, ereditate, variabilitate, caracter ereditar

Variabilitatea organismelor

Variabilitatea organismelor poate fi:

- ereditară, determinată prin transmiterea caracterelor de la părinți la copii
- influențată de mediul înconjurător;

• o combinație între caracterele ereditare și influența mediului înconjurător. Variabilitatea determinată prin transmiterea ereditară a caracterelor (moștenire genetică) se referă, de exemplu, la variații în culoarea ochilor sau forma urechii – cu lobi de diferite mărimi sau fără lob (fig. 1).



Fig. 2. Variabilitate influențată de factorii de mediu



Fig. 1. Variații ale culorii ochilor și ale formei urechilor

Variabilitatea influențată de mediul înconjurător se referă la stilul de viață, alimentație, educație, unele accidente. De exemplu, culoarea naturală a părului poate fi schimbată prin vopsire. În urma unor accidente cu obiecte ascuțite, arsuri sau operații chirurgicale pot rămâne cicatrici (fig. 2). Prin educație se asigură o dezvoltare a inteligenței, a talentului artistic și muzical, precum și cunoașterea unor limbi străine.

Cele mai multe caractere sunt influențate atât de transmiterea ereditară, cât și de mediul înconjurător. De exemplu, caracterul de a fi înalt poate fi transmis ereditar, dar, fără o dietă bogată în substanțe nutritive, rata de creștere poate fi redusă. Influența factorilor de mediu asupra variabilității caracterelor poate fi observată cel mai bine la gemenii identici. Gemenii identici moștenesc caractere identice de la părinți. Pe parcursul vieții lor, unele caractere suferă modificări în funcție de stilul de viață, alimentație sau hobby-uri diferite ale celor doi gemeni.

Unele caractere sunt exclusiv ereditare: grupele de sânge, genul (băiat sau fată) și anumite boli (numite boli genetice).

■ Precizează ce înseamnă variabilitate influențată de mediu.

Variabilitatea este **continuă** sau **discontinuă**.

Variabilitatea continuă apare atunci când un caracter are mai multe variații între două extremități.

De exemplu, înălțimea unui adult este un caracter cu variabilitate continuă, deoarece poate avea orice valoare cuprinsă între 53 cm, cât are cel mai scund adult din lume, și 251 cm, cât are cel mai înalt adult din lume la ora actuală (fig. 3) și poate depăși și aceste limite. Cele mai multe caractere au variabilitate continuă. Exemple: greutatea corporală, forma nasului, lungimea labei piciorului etc.

Variabilitatea discontinuă apare atunci când un caracter nu are variații intermediare între principalele categorii.

Un exemplu de variabilitate discontinuă îl constituie grupele de sânge. Există numai patru grupe de sânge (O, A, B și AB) și nu există alte grupe intermediare între acestea. În cursul vieții sale, un individ nu poate avea decât o singură grupă.

Variabilitatea unui caracter este reprezentată prin **grafice**.

Caracterele cu variabilitate continuă sunt reprezentate printr-o **histogramă** (fig. 4). Caracterele care sunt un rezultat atât al variabilității genetice, cât și al influenței mediului au, de obicei, variabilitate continuă. Astfel de caractere sunt mult influențate de mediul înconjurător.

Caracterele cu variabilitate discontinuă sunt reprezentate printr-un **grafic cu bare** (fig. 5). Grupele de sânge sunt numai 4; prin urmare, se folosește un grafic cu 4 bare. Caracterele care au o variabilitate discontinuă sunt, de obicei, transmise ereditar și sunt mai puțin influențate de factorii de mediu.

■ Precizează ce tip de grafic ar trebui folosit pentru a înregistra variabilitatea continuă a unui caracter.

Gândire critică

Crezi că greutatea corpului este un caracter moștenit, influențat de mediu sau o combinație între cele două? Argumentează.



Chandra Bahadur Dangi, din Nepal,
cel mai mic adult din lume (53,5 cm),
și Sultan Kösen din Turcia –
cel mai înalt (251 cm)

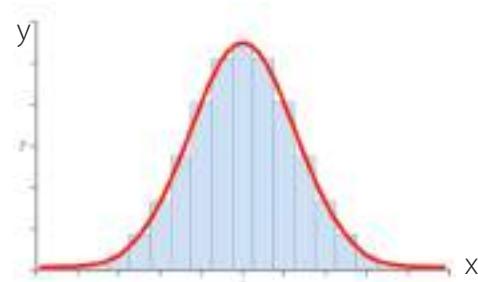


Fig. 4. Histogramă

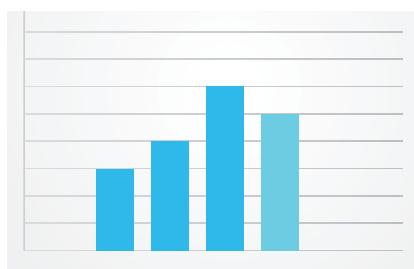


Fig. 5. Grafic cu bare

Evaluare și aplicații practice

1. Citește și definește termenii din rubrica **Vocabular științific**.

2. Completează spațiile punctate.

Deosebirile dintre indivizi sunt rezultatul transmiterii al influenței sau al dintre cele două.

3. Explică influența factorilor de mediu asupra variabilității caracterelor la om.

4. Lucru în echipă. Investigați variabilitatea din clasa voastră.

Priviți colegii din clasă. Alcătuți o listă cu toate caracterele pe care le observați. Indicați care dintre ele credeți că sunt moștenite și care sunt influențate de factorii de mediu (de exemplu, culoarea ochilor și lungimea părului). Discutați concluziile la nivel de clasă.

MATERIALUL GENETIC: NOȚIUNI GENERALE

La sfârșitul lecției vei ști:

1. să identifici componentele genetice: gene, ADN și cromozomi.
2. să compari genotipul cu fenotipul.

Vocabular științific

cromozomi, gene, ADN, dublu-helix, fenotip, genotip, genom

În afară de bunurile materiale (case, mașini, bani) pe care copiii le moștenesc de la părinți sau bunici, mai există și o altfel de moștenire, mult mai importantă. Toate organismele vii au anumite caractere asemănătoare cu cele ale părinților. Aceste caractere se moștenesc (adică se transmit de la o generație la alta) prin intermediul genelor.

Transmiterea ereditară a caracterelor a fost descoperită de către omul de știință Gregor Mendel (fig. 1), considerat părintele geneticii. În experimentele sale pe diferite soiuri de mazăre, Gregor Mendel a descoperit că anumite caractere trec de la o generație la alta, neschimbate, prin intermediul unor **factori ereditari** care ulterior au fost numiți **gene**.

Genele sau factorii ereditari sunt structuri care controlează caracterele unui organism și sunt localizate în majoritate în nucleul celulei.

■ Precizează ce sunt factorii ereditari.

Îți aduci aminte de structura unei celule? Componentele principale ale unei celule sunt *membrana, citoplasma și nucleul*. Nucleul celulei conține informația genetică a unui organism. În interiorul nucleului se găsesc niște structuri numite **cromozomi** (fig. 2). Fiecare celulă umană are **46 de cromozomi** (23 de perechi). Jumătate din numărul de cromozomi se moștenește de la mamă, iar cealaltă jumătate, de la tată. Astfel, cromozomii vin în perechi. De aceea, unele caractere le moștenești de la mamă și altele de la tată.

Cromozomii sunt formați dintr-o macromoleculă chimică numită **acid dezoxiribonucleic** (prescurtat **ADN**). Aceasta are forma unei scări lungi, răsucite, formând o spirală (**dublu-helix** – fig. 3). ADN-ul este numit **codul vieții**; este unic pentru fiecare individ. ADN-ul permite oamenilor de știință să decodifice, să analizeze sau chiar să schimbe materialul genetic al unor organisme (proces numit **modificare genetică**). Vei afla mai multe despre ADN în lecția următoare.

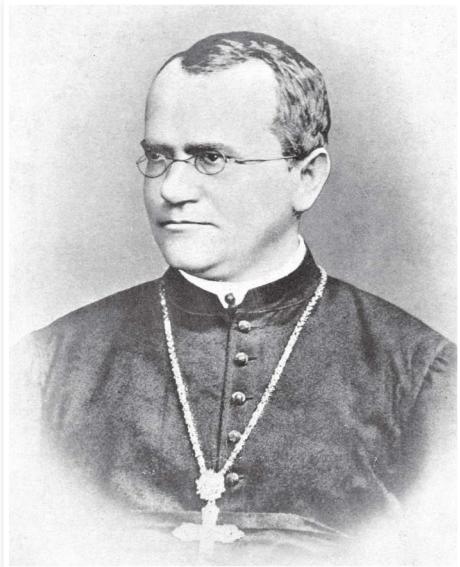


Fig. 1. Gregor Mendel (1822-1884)

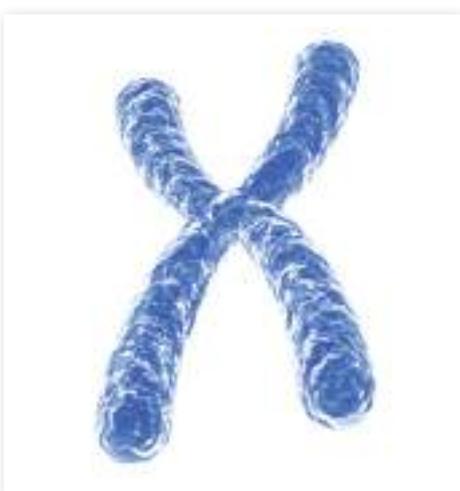
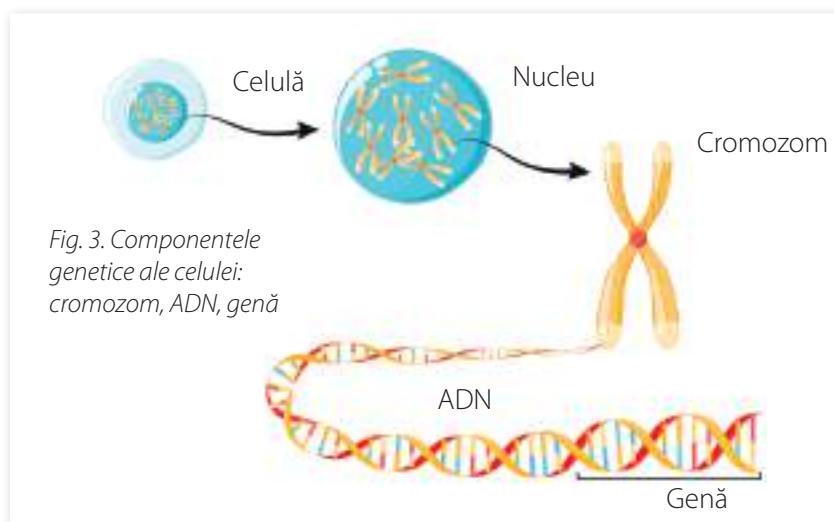


Fig. 2. Cromozom



■ Precizează ce este ADN-ul.

O mică secțiune din molecula de ADN reprezintă o **genă** (fig. 3). ADN-ul conține mii de gene. Genele sunt situate pe cromozomi. Fiecare genă poartă o anumită informație genetică. De exemplu, o genă poartă informația genetică responsabilă de timbrul vocii, iar alte gene poartă informația genetică ce va determina apariția culorii părului. Cromozomii dintr-o pereche au aceeași mărime și conțin gene de același fel, care poartă același tip de informație genetică. Astfel, genele vin și ele tot în pereche – una de la tată și alta de la mamă.

Imaginează-ți că fiecare carte dintr-o bibliotecă reprezintă un cromozom. O carte (**cromozom**) conține mai multe propoziții (**gene**). Fiecare propoziție conține o anumită informație sau instrucțiune; o singură genă conține informația genetică pentru un anumit caracter. Toate propozițiile din carte alcătuiesc întreaga poveste, așa cum toate genele conțin toate instrucțiunile necesare alcăturirii și funcțiilor noului organism.

Genotip și fenotip

Un caracter poate fi controlat de una sau mai multe gene. Majoritatea caracterelor sunt controlate de mai multe gene. Nu toate genele însă exprimă sau determină caracter observabile, cum ar fi urechile cu lob sau fără lob. Unele gene determină caractere care nu se manifestă într-un organism, dar pot să fie transmise și să se manifeste la urmări. De exemplu, doi părinți cu ochi căprui pot da naștere unui copil cu ochi albaștri.

Totalitatea genelor unui organism constituie **genotipul**. Totalitatea caracterelor observabile constituie **fenotipul** (de exemplu: culoarea ochilor, culoarea părului, grupa de sânge).

Totalitatea informației genetice sau a materialului genetic al unui organism (cromozomi, ADN și gene) se numește **genom**.

■ **Precizează diferența dintre genotip și fenotip.**

Influența mediului asupra fenotipului

Fenotipul unei persoane poate fi influențat și de interacțiunea genotipului cu factori externi, precum dieta sau lumina solară. De exemplu, gena pentru înălțime poate fi afectată de o alimentație săracă, ceea ce face ca organismul să nu mai crească la nivel normal. În mod asemănător, lumina solară excesivă conduce la sinteza unei cantități mai mari de melanină (pigment natural al pielii), care schimbă nuanța pielii.

Gândire critică

Explică de ce ai unele caractere de la mamă și altele de la tată.



Competențe literare

Descrie fenotipul

Realizează o descriere a propriului fenotip. Schimbă descrierea ta cu cea a colegiei/colegului de bancă și identifică ce caracter aveți în comun și ce caracter vă deosebesc.

Reține!

Genotip – totalitatea genelor unui organism

Fenotip – caracterele observabile ale unui organism (ex.: aspectul fizic)

Genom – totalitatea informației genetice (cromozomi, gene, ADN) a unui organism

Evaluare și aplicații practice

1. Citește și definește termenii din rubrica **Vocabular științific**.

2. Alege răspunsul corect. Totalitatea genelor unui organism se numește:

- a) Fenotip; b) Genom; c) Genotip.

3. Asociază noțiunile din prima coloană cu definițiile lor din a doua coloană.

- | | |
|--------------|--|
| 1) Genă; | a) moleculă cu structură de dublu-helix; |
| 2) Cromozom; | b) o mică secțiune din ADN; |
| 3) ADN; | c) structură din nucleul celulei care conține ADN. |

4. Ordonează noțiunile de mai jos în ordinea crescătoare a mărimii structurilor pe care le denumesc, de la cea mai mică la cea mai mare: celulă, genă, cromozom, organ, nucleu, organism, ADN.

ACIDUL DEZOXIRIBONUCLEIC (ADN)

La sfârșitul lecției vei ști:

1. să definești ADN-ul.
2. să descrii structura ADN-ului.
3. să explici situații în care se folosește analiza ADN-ului.

Vocabular științific

acid dezoxiribonucleic, catene, baze azotate, amprentă ADN

Ai încercat vreodată să deschizi un lacăt folosind o combinație de cifre? Câte combinații de 4 cifre reușești să obții cu numere de la 1 la 50? Dar de la 1 la 1 milion? Nenumărare combinații. Așa funcționează acidul dezoxiribonucleic. ADN-ul este un cod cu o combinație unică pentru fiecare dintre noi.

Toate organele din organismul uman au în structura lor proteine. Activitățile organismului, precum hrănirea, alergarea, învățarea, depind de proteine sau enzime. ADN-ul conține instrucțiunile necesare **sintezei proteinelor** responsabile pentru diferite activități ale organismului.

Structura ADN-ului

Acidul dezoxiribonucleic (ADN – fig. 1) este o moleculă foarte lungă, împachetată strâns în nucleul celulelor (cu excepția globulelor roșii, deoarece acestea nu au nucleu), formând o structură numită cromozom. **ADN-ul** este format din două părți laterale, numite **catene** (lanțuri lungi), răscuite ca o spirală una în jurul celeilalte, formând un **dublu-helix**. Spre interiorul **dublu-helixului** se găsesc combinații de patru **baze azotate: adenină (A), timină (T), guanină (G) și citozină (C)**. Bazele azotate de pe cele două catene formează perechi: întotdeauna adenina se leagă cu timina, iar guanina se leagă cu citozina.

■ Precizează unde este localizat ADN-ul.

Imaginează-ți o scară flexibilă pe care o poți răsuci. Cele două părți laterale ale scării (structuri de susținere) sunt formate din **zaharuri (glucide)** și **fosfați**, iar treptele sunt bazele azotate. O secțiune mică de ADN cu sute sau mii de baze azotate formează o **genă**. Diferite combinații de baze azotate poartă diferite instrucțiuni care determină diferențe de caractere.

Este ca și cum am scrie cuvinte formate din aceeași literă, dar așezate în ordine diferită. Fiecare cuvânt care rezultă are un sens diferit de al celuilalt. De exemplu, CAR nu este același lucru cu RAC și nici cu ARC.

ADN-ul are o combinație unică de baze azotate pentru fiecare individ (cu excepția gemenilor identici, care au gene identice). Numeroase și diverse combinații de baze azotate conduc la o varietate mare a organismelor.

■ Precizează ce structuri ale ADN determină variabilitatea organismelor.

Importanța analizei ADN

ADN-ul este folosit în diverse situații:

- în stabilirea probabilității ca un fetus să moștenească o boală genetică.
- în stabilirea maternității sau a paternității (fig. 2). Prin compararea fragmentelor de ADN, se poate determina care este mama sau tatăl unui copil. ADN-ul copilului este alcătuit din fragmente de ADN care se potrivesc cu cele de la mamă și/sau de la tată.
- în criminologie, pentru identificarea persoanelor care au fost la locul crimei. Se compară mostrele ADN de la locul crimei cu cele ale suspecților (fig. 3). Poți să identifici criminalul pe baza imaginii din fig. 3?

Pentru analiza ADN-ului, se colectează o probă din globulele albe din sânge, din păr sau celule din partea interioară a obrajilor. Tehnica de analiză se numește **amprentă ADN**. Ceea ce rezultă seamănă cu un cod de bare care este cheia unică de identificare a unui individ (fig. 3).

■ Precizează ce înseamnă amprenta ADN.



Fig. 1. Structura ADN

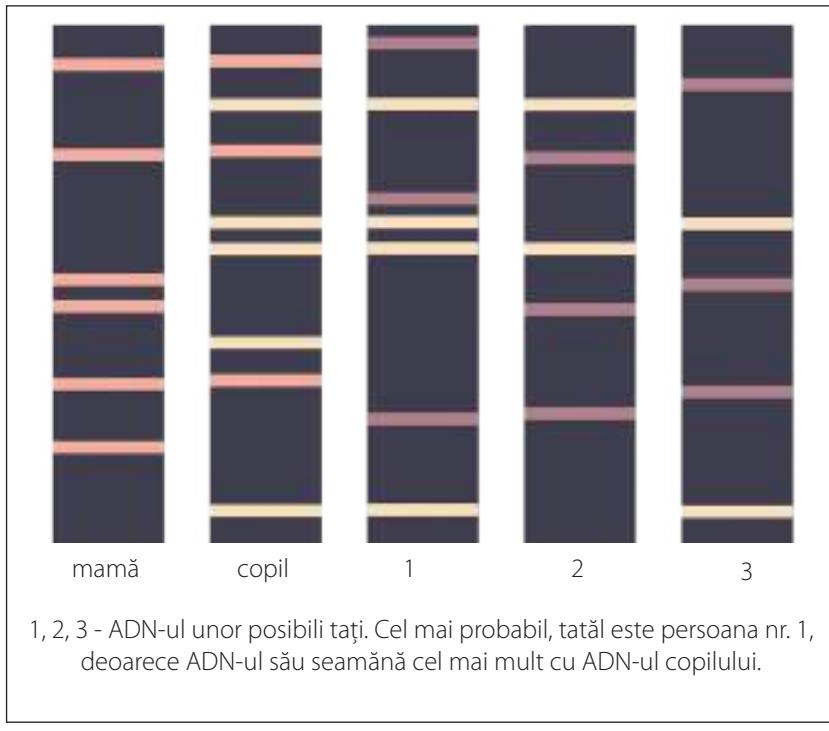


Fig. 2. Test ADN pentru stabilirea paternității

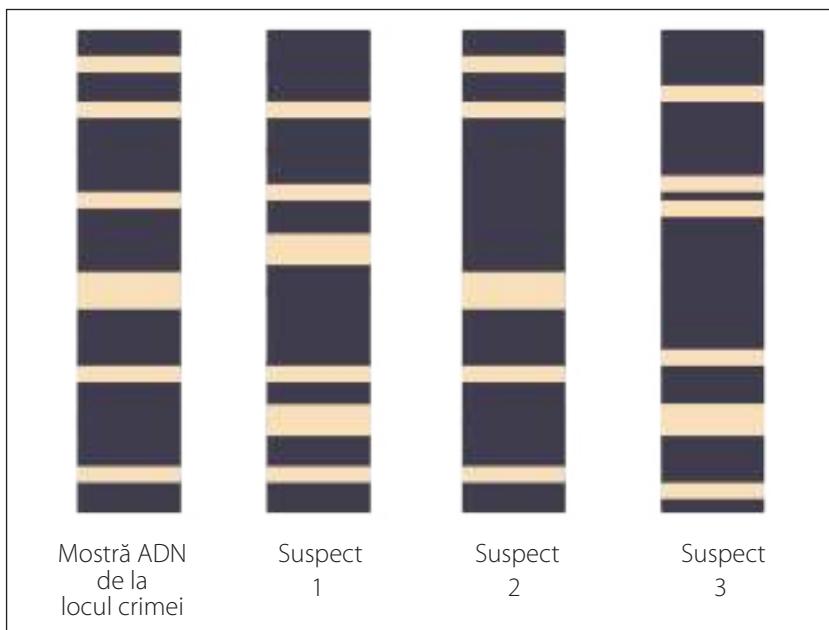


Fig. 3. Amprenta ADN de la locul crimei și cele ale suspectilor

Evaluare și aplicații practice

1. Alege enunțurile care descriu corect molecula de ADN.

- A. Este o moleculă scurtă și flexibilă.
- B. Se găsește în nucleul tuturor celulelor.
- C. Conține mii de gene diferite.
- D. Controlează sinteza de proteine.

2. Copiază și completează spațiile punctate.

Materialul genetic necesar pentru formarea unui nou organism se găsește predominant în _____ celulei și se numește _____.

3. Explică două situații în care se folosește amprenta ADN.

4. Lucru în echipă. Modelează o moleculă de ADN, realizând lucrarea practică de la pagina 23.

Gândire critică

Alege patru numere sau litere diferite și încearcă să realizezi cât mai multe combinații posibile.

Compară cu rezultatele obținute de colegul/colega de bancă și vezi cât de multe a reușit fiecare să realizeze.

Știai că...

Descoperirea ADN-ului

Johannes Friedrich Miescher (Elveția), a descoperit în interiorul nucleului un acid pe care l-a numit *nucleină*? Astăzi, acest acid se numește acid nucleic.

1928 – Frederick Griffith (Anglia) a arătat că o bacterie se poate transforma în alta, folosind un factor de transformare?

1944 – Oswald Avery și colaboratorii săi (Canada) au numit acel factor de transformare *acid dezoxiribonucleic (ADN)*?

1950 – Rosalind Franklin (Anglia) a folosit raze X pentru a pune în evidență structura de dublu-helix a moleculei de ADN?

1953 – James Watson (SUA) și Francis Crick (Marea Britanie) au descifrat structura complexă a ADN-lui?

CROMOZOMI ȘI CARIOTIP

La sfârșitul lecției vei ști:

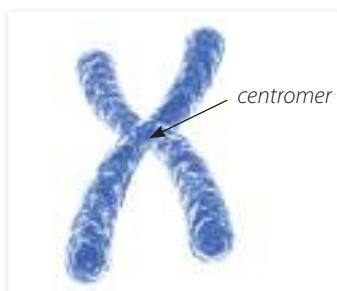
1. să explici ce este cariotipul uman și de ce este important.
2. să compari cariotipul femeiesc cu cel bărbătesc.
3. să realizezi un cariotip.

Vocabular științific

cromozomi, autozomi, heterozomi, cariotip, boli cromozomiale



Cromozom monocromatidic



Cromozom bicromatidic (duplicat)

Fig. 1. Cromozom

Știai că...

Cei 46 de cromozomi umani au fost descoperiți de JH Tjio și A Levan?

Competențe literare

Redactează un eseu, din câteva fraze, despre o boală cromozomială.

Include o scurtă descriere a bolii, cauzele și modul de depistare.

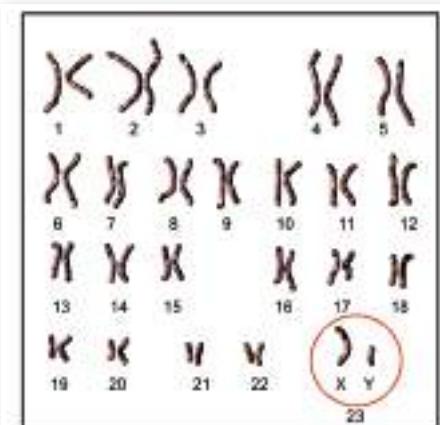
Toate speciile de viețuitoare au aceleași însușiri fiziole: hrănire, respirație, înmulțire, creștere și dezvoltare. Diferența dintre specii este dată de numărul și forma diferită a cromozomilor din celule. Cromozomii reprezintă cheia de identificare a unei specii. De exemplu, un câine are 78 de cromozomi în celulă, o plantă de pătlăgele roșii are 24 de cromozomi în celulă.

Cariotipul uman

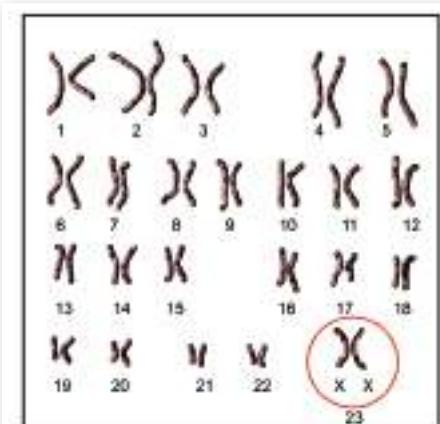
În nucleul celulei umane se găsesc 46 de cromozomi grupați în 23 de perechi. Un cromozom este format dintr-o sau două părți identice numite **cromatide** unite într-o regiune numită **centromer**.

Cromozomii cu o singură cromatidă se numesc **cromozomi monocromatidici**. Ei sunt formați dintr-o singură moleculă de ADN. Înainte ca celula să se dividă, cromozomii se îngroașă (se dublează) deoarece începe să se formeze o copie identică a moleculei de ADN. Astfel, cromozomii devin **bicromatidici** (cu două cromatide identice), formați din două molecule de ADN. (fig. 1)

Totalitatea cromozomilor din nucleul unei singure celule poate fi reprezentată prin **cariotip**. Cariotipul este un aranjament al cromozomilor în perechi, în funcție de formă, mărime și poziția centromerului. (fig. 2)



a. Cariotip uman bărbătesc



b. Cariotip uman femeiesc
Fig. 2. Cariotip uman

■ Precizează ce este cariotipul.

Dintre cei 46 de cromozomi umani, 44 sunt **autozomi** și doi sunt **heterozomi**.

Cromozomii autozomi determină toate însușirile corpului, cu excepția sexului individului. Ei sunt identici la ambele sexe.

Cromozomii heterozomi determină sexul indivizilor. Ei pot fi identici (și se notează cu XX) sau diferenți (XY).

Sexul femeiesc are 44 de autozomi (22 de perechi) și doi heterozomi identici (XX). Sexul bărbătesc are 44 autozomi și doi heterozomi diferenți (XY) (fig. 2).

■ Precizează ce sunt cromozomii heterozomi.

Fiecare cromozom poartă un număr mare de gene care determină diferite caractere. Genele plasate pe cromozomii sexului (heterozomi) se numesc **gene sex-linkate**. Cele mai multe gene sex-linkate se găsesc pe cromozomul X. Cromozomul Y este mai mic și are numai câteva gene.

Importanța cariotipului uman

Cariotipul uman oferă informații despre unele **anomalii ale cromozomilor**. Orice modificare în numărul, formă și mărimea cromozomilor furnizează informații despre anumite boli genetice, numite **boli cromozomiale**.

De exemplu, apariția unui cromozom 21 suplimentar este numită **trisomie 21** și indică prezența **sindromului Down** (fig. 3). **Sindromul Down** este o boală genetică manifestată prin talie redusă, o figură mongoloidă, funcții mentale întârziate și o durată mai scurtă de viață.

Alte anomalii sunt legate de cromozomii sexului. La femei, lipsa unui cromozom X duce la apariția **sindromului Turner**. Cariotipul se notează astfel: **45,X0** (44 de autozomi și un heterozom, fig. 4). Acest sindrom determină sterilitate, talie redusă, malformații somatice.

La bărbăți, prezența unui cromozom suplimentar X determină apariția **sindromului Klinefelter**. Cariotipul se notează astfel: **47,XXY** (44 de autozomi și 3 heterozomi, fig. 5). Printre simptomele acestui sindrom se numără: obezitate, dezvoltarea anormală a mameelor, afecțiuni psihice, infertilitate, dificultăți în vorbire.

■ Precizează ce importanță are analiza cariotipului uman.

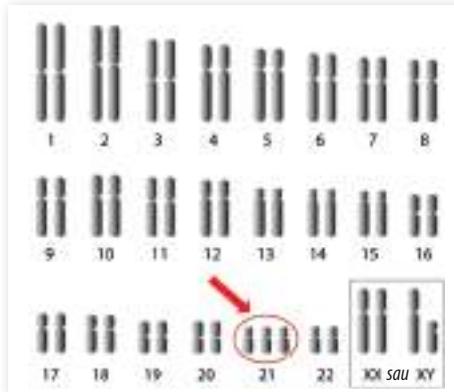


Fig. 3. Cariotipul unei persoane cu sindrom Down

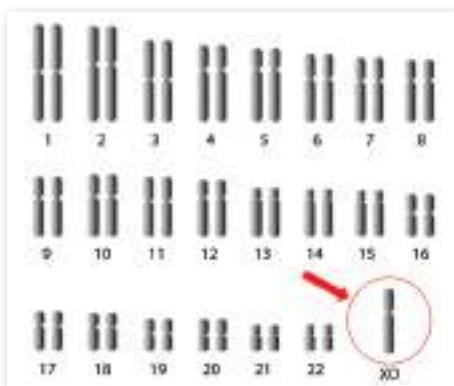


Fig. 4. Cariotipul unei persoane cu sindrom Turner

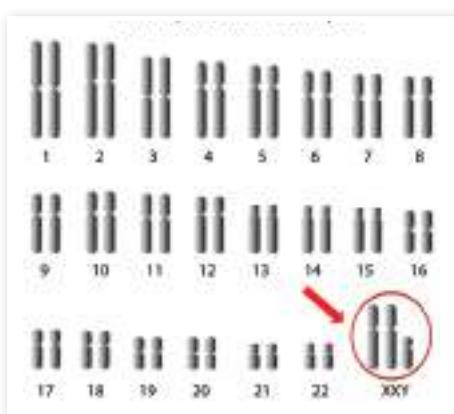


Fig. 5. Cariotipul unei persoane cu sindrom Klinefelter

Evaluare și aplicații practice

1. Copiază și definește termenii din rubrica **Vocabular științific**.

2. Completează spațiile punctate.

În celula umană există _____ de cromozomi. Dintre aceștia, 44 de cromozomi se numesc _____ și 2 cromozomi se numesc _____.

3. Alege răspunsurile corecte.

Sindromul Turner:

- A. Apare la bărbăți.
- B. Produce sterilitate.
- C. Consta în lipsa unui cromozom Y.
- D. Prezintă un cariotip 45,X0.
- E. Este o boală sex-linkată.

4. Lucru individual sau în echipă (doi elevi).

Realizează lucrarea practică **Analiza cariotipului uman**, de la pagina 20.

PLANŞĂ DIDACTICĂ

Material genetic: cromozomi, gene, ADN

Un bebeluș are ochii mamei sale, dar la culoarea părului seamănă cu tatăl; nasul este cel al bunicului, iar gura seamănă cu cea a bunicii. Aceste posibile combinații, ca și multe altele, sunt determinate de moștenirea genetică. Genele transmise de tată se combină cu cele din ovul mamei, în procesul fecundației, rezultând o celulă din care se va dezvolta o ființă umană. Prin diviziunea celulară din timpul vieții intrauterine, toate celulele care se formează vor conține genele care determină caracterele bebelușului.

Bazele azotate

Bazele azotate stau față în față; o bază azotată de pe una dintre catene se leagă de o bază azotată plasată vizavi, pe cealaltă catenă ADN. Dar perechile nu sunt alcătuite oricum: întotdeauna adenina se leagă cu timina, iar guanina se leagă cu citozina.

Genele

Fiecare celulă umană (cu puține excepții, cum sunt globulele roșii) are un nucleu. În nucleu se află genele, cuprinse în cromozomi. Nucleul fiecărei celule umane cuprinde 46 de cromozomi, care conțin informația genetică a organismului. Fiecare genă conține informații care determină caracterul corpului, cum ar fi culoarea părului sau predispoziția la o anumită boală. Fiecare ființă are propria sa zestre genetică, iar genele determină individul să se dezvolte și să funcționeze într-un anumit mod.

Structura ADN-ului

Molecula de ADN este alcătuită din două lanțuri (catene) care se înfășoară una în jurul altieia, formând o spirală dublă – un dublu-helix. Fiecare catenă este alcătuită din unități numite nucleotide. Fiecare nucleotidă este formată dintr-un grup fosfat, un zahar și o bază azotată. Cele două catene sunt unite între ele, la nivelul bazelor azotate, prin legături chimice. Ordinea în care se înșiruie bazele azotate este esențială pentru funcționarea normală a celulei.

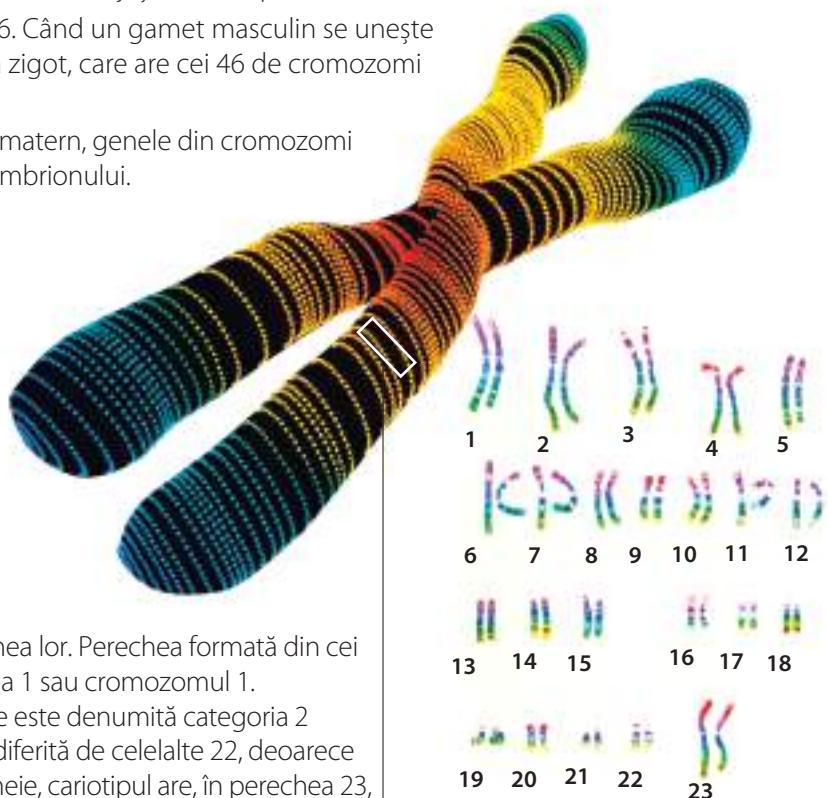
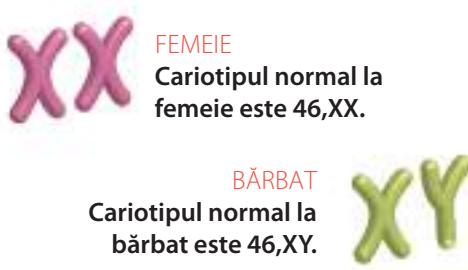
Cromozomii

Cromozomii sunt filamente lungi de ADN, înfășurate strâns. Fiecare celulă umană (cu excepția gameteilor) conține 46 de cromozomi, aranjați în 23 de perechi.

Gametei conțin 23 de cromozomi, în loc de 46. Când un gamet masculin se unește cu unul feminin, se formează o celulă numită zigot, care are cei 46 de cromozomi necesari pentru formarea unei ființe umane.

În procesul de dezvoltare a zigotului în uterul matern, genele din cromozomi coordonează formarea organelor din corpul embrionului.

Tot ele vor determina sexul copilului.



23 DE PERECHI DE CROMOZOMI

Cromozomii sunt clasificați în funcție de mărimea lor. Perechea formată din cei mai mari cromozomi este încadrată în categoria 1 sau cromozomul 1.

Următoarea pereche de cromozomi ca mărime este denumită categoria 2 sau cromozomul 2. Ultima categorie (23) este diferită de celelalte 22, deoarece conține cromozomii sexului, XX sau XY. La femeie, cariotipul are, în perechea 23, cromozomii XX. La bărbat, cariotipul are, în perechea 23, cromozomii XY.

Fiecare cromozom conține anumite gene, cu roluri specifice în organism.

Prin numerotarea cromozomilor, genele pot fi localizate și studiate.

Dublul helix

Cea mai obișnuită structură a ADN-ului, dublul helix, se formează prin unirea a două lanțuri moleculare.

Gemeni identici, gemeni fraterni

Gemenii identici au aceleași gene, de aceea seamănă foarte bine între ei și sunt întotdeauna de același sex. Ei provin din același ovul fecundat, care, la un moment dat, se împarte în două jumătăți, iar fiecare dintre acestea se dezvoltă separat, în câte o ființă umană completă. Gemenii fraterni, în schimb, nu au aceeași zestre genetică. Ei provin din două ovule diferite, fecundate de spermatozoizi differiți. Ei pot avea același sex sau sexe diferite și seamănă între ei în măsura în care seamănă în general frații.

LUCRARE PRACTICĂ

Analiza cariotipului uman

Cromozomii sunt prea mici pentru a putea fi observați la microscopul optic. Numai într-o anumită fază a diviziunii celulare, ei se îngroașă și pot fi văzuți și fotografați la microscop.

Această tehnică stă la baza **analizei de cariotip**.

Cariotipul se obține prin ordonarea cromozomilor din nucleul unei singure celule. Ordinarea se face, în principal, după număr, mărime și formă. Cromozomii sunt așezați în perechi.

Materiale necesare: foarfecă, lipici, planșă cu cromozomi pentru decupat (ca în fig. 2A), planșă cu cromozomi pentru aranjat cromozomii în perechi (ca în fig. 2B).

Mod de lucru

- Decupează cromozomii de pe planșa 2A, printată din manualul digital, și lipește-i lângă corespondenții lor numerotați pe planșa 2B, aşa cum se vede în figura 1. Cromozomii dintr-o pereche trebuie să fie asemănători ca formă, mărime și poziție a centromerului. După ce i-ai grupat în perechi, răspunde la întrebările de mai jos.

Care este sexul organismului al cărui cariotip l-ai realizat?

Justifică răspunsul.

Cariotipul prezintă vreo anomalie cromozomială?

Argumentează.

- Cariotipul uman cuprinde 7 grupe, notate de la A la G, în funcție de mărimea cromozomilor (fig. 3).

Consultă planșa de pe pagina următoare (fig. 3) și identifică grupele pe planșa pe care ai realizat-o.

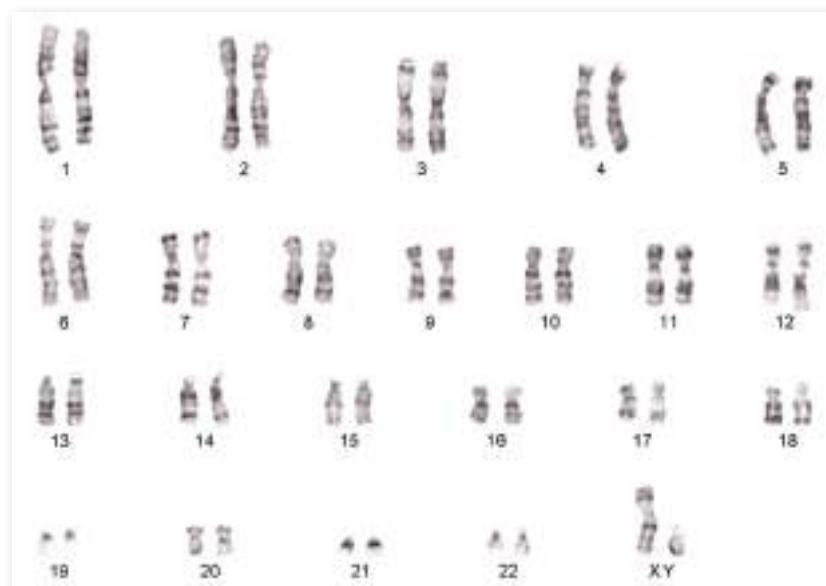


Fig. 1. Cariotip uman



Fig. 2A

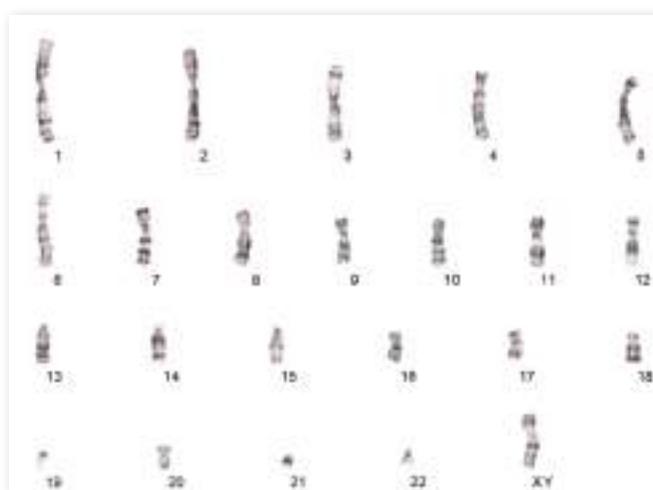


Fig. 2B

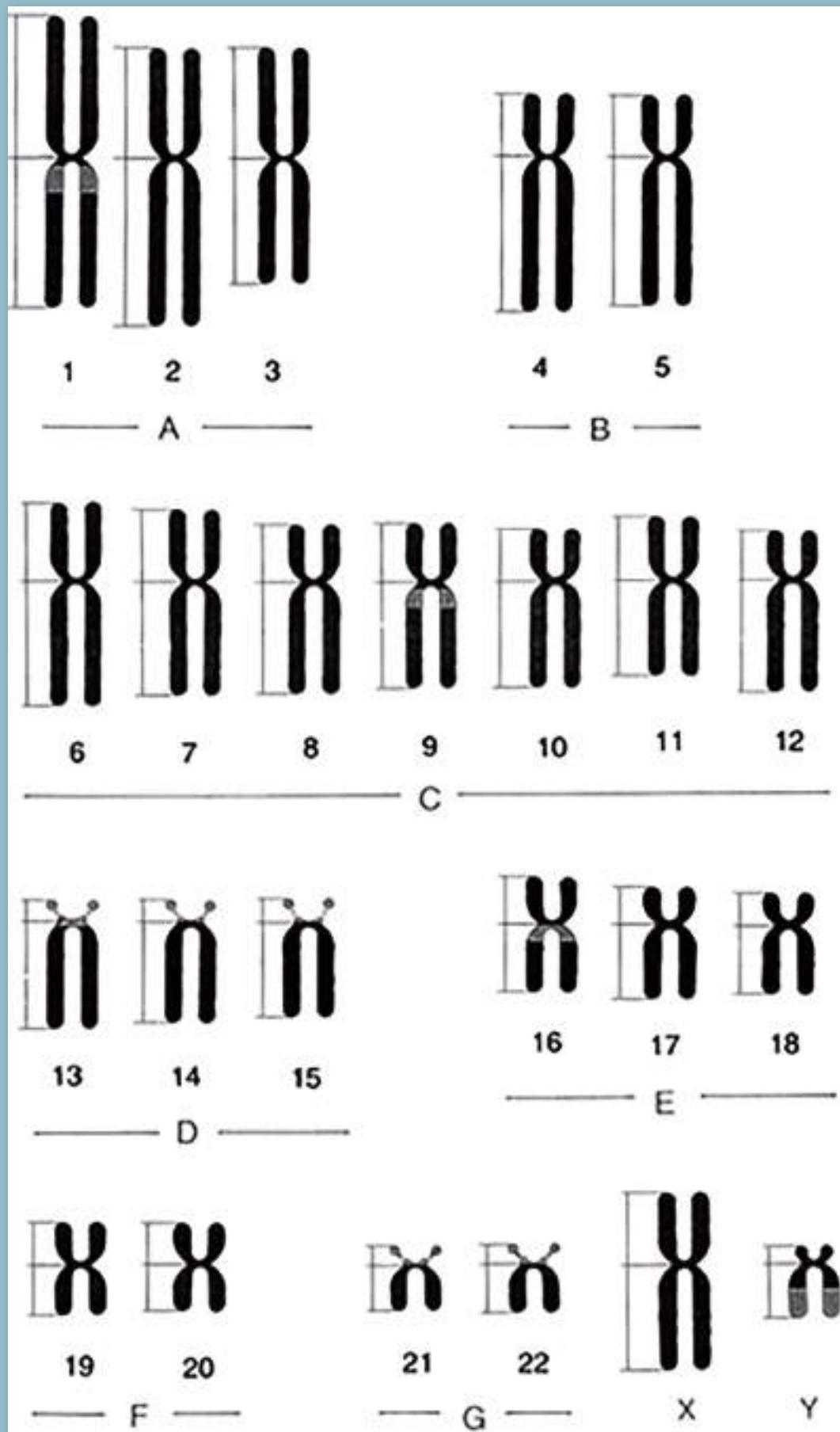


Fig. 3. Cele 7 grupe ale cariotipului uman

LUCRARE PRACTICĂ

Modelul unui cromozom

Cromozomii sunt alcătuși din molecule de ADN împachetate strâns. Dacă am desfășura sau „deșira” un cromozom, am obține un filament foarte lung de ADN.

Pornind de la aceste informații, realizează un model simplificat, la scară mare, al unui cromozom.

Materiale necesare: un fir dublu de lână sau sfoară, care să reprezinte spirala dublă a ADN-ului.

Mod de lucru

Adună și înfășoară firul astfel încât să obții o formă asemănătoare unui cromozom din cariotipul uman.

În echipă, puteți realiza chiar un model al întregului cariotip uman.

Fig. 1. Diagrama unui cromozom →

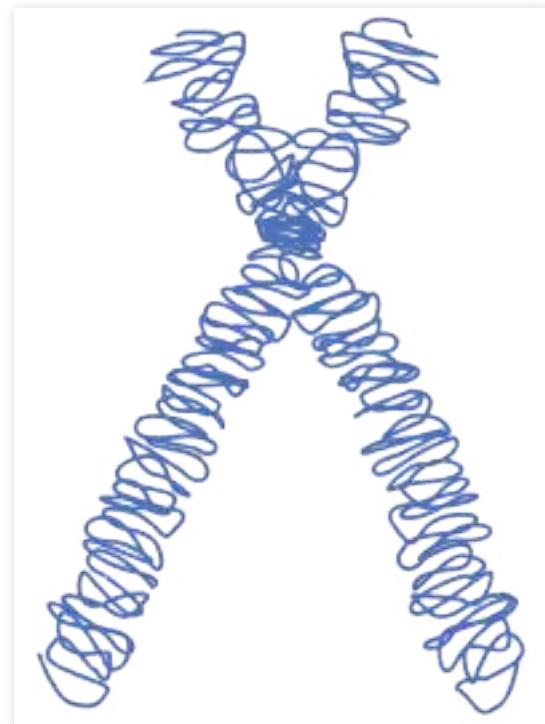
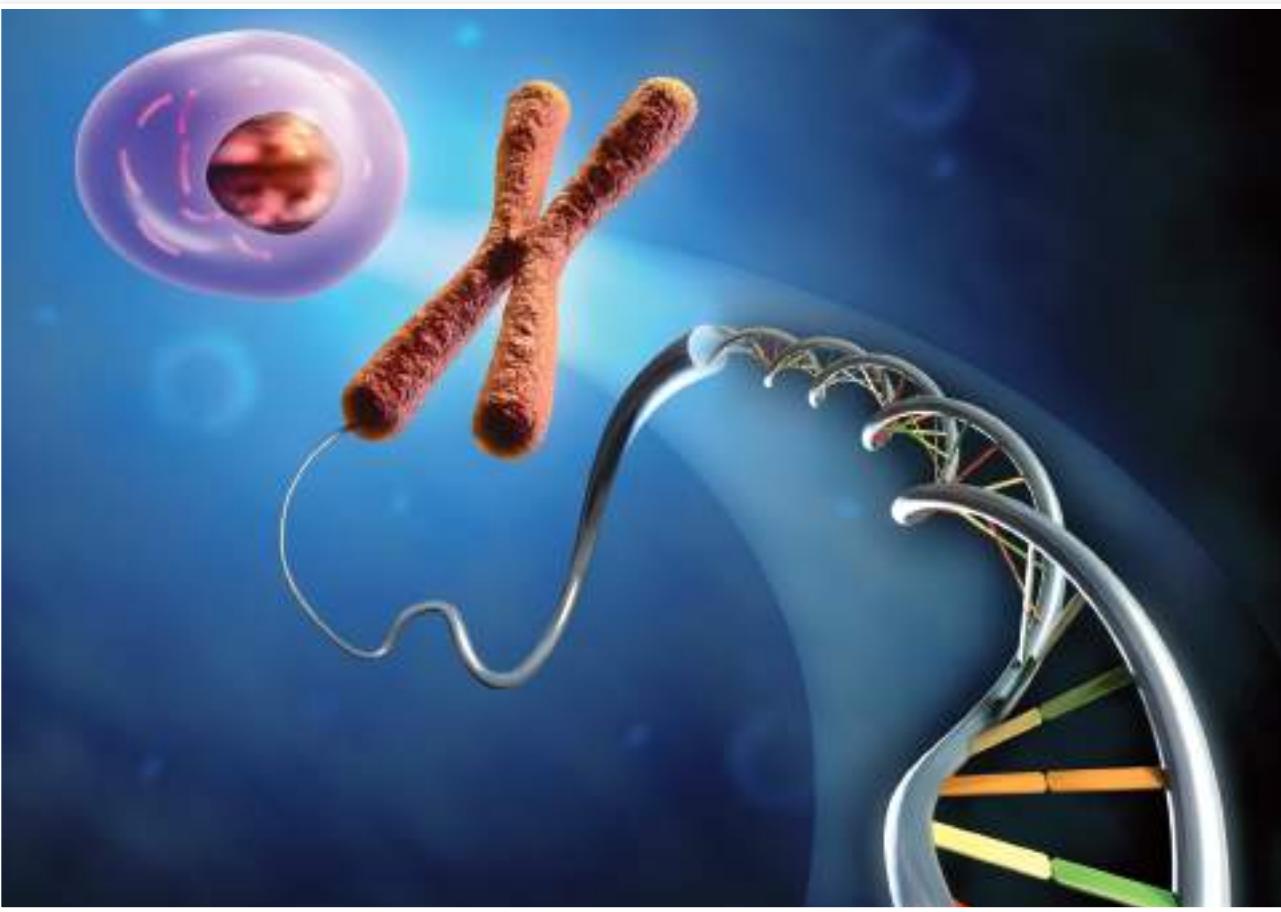


Fig. 2. Fiecare cromozom din nucleul celulei este alcătuit dintr-o moleculă foarte lungă de ADN



LUCRARE PRACTICĂ

Modelul unei molecule de ADN

Realizează un model simplificat, la scară mare, al macromoleculei de ADN.

Materiale necesare – obiecte la alegere: sărmă, sfoară, plastilină, carton, mărgele din lemn, sticlă sau plastic etc.

Mod de lucru

Utilizează materiale de patru culori diferite pentru a reprezenta bazele azotate și împerechează-le întotdeauna în același mod: adenina cu timina, citozina cu guanina (fig. 2).

Te poți inspira din imaginile prezentate (fig. 1) sau poți imagina un model diferit.

Fii creativ, folosește-ți imaginația, dar respectă corectitudinea științifică a modelului.



Fig. 1. Modele ale moleculei de ADN

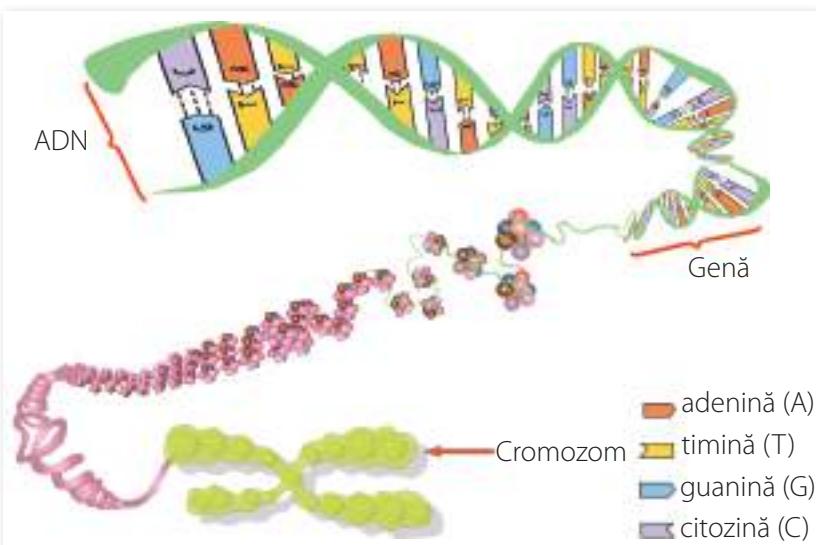
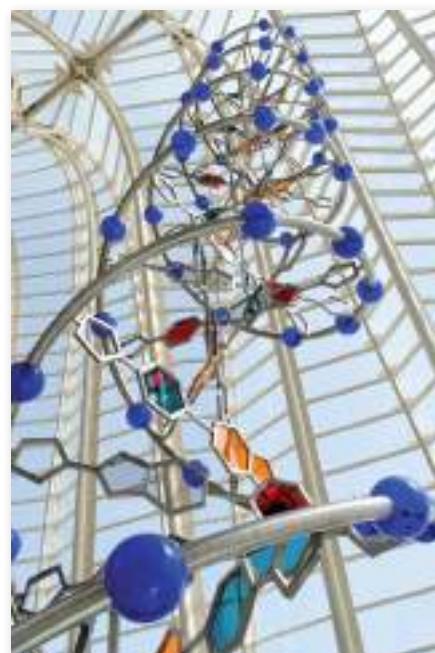


Fig. 2. Structura ADN-ului

Un model pentru Premiul Nobel

Descoperirea structurii ADN-ului, în anul 1953, este considerată una dintre cele mai mari descoperiri științifice ale tuturor timpurilor. James Watson și Francis Crick, doi dintre cercetătorii care au primit premiul Nobel pentru această reușită (alături de Maurice Wilkins), au utilizat o varietate de metode pentru a deschide structura ADN. Ei au pornit de la compoziția chimică a ADN-ului și de la imagini în raze X, realizate la microscop, și au calculat distanțele infime dintre diferențele grupării de molecule care formează macromolecule de ADN. Apoi au confecționat plăcuțe de metal cu dimensiuni precise și le-au îmbinat pentru a realiza un model la scară mare al dublului helix ADN. A fost nevoie de numeroase încercări pentru ca totul să se potrivească, dar, în final, cercetătorii au reușit să obțină un model care i-a ajutat să înțeleagă cum era alcătuită moleculea de ADN.



Sculptură inspirată din structura ADN-ului

TRANSMITEREA MATERIALULUI GENETIC

Rolul gametilor și al fecundației

La sfârșitul lecției vei ști:

1. să explici rolul gametilor și al fecundației în transmiterea ereditară a caracterelor.
2. să definești un pătrat Punnett.
3. să interpretezi un pătrat Punnett.

Ai jucat vreodată cap și pajură cu o monedă? Care crezi că este șansa ca moneda să aterizeze cap sau pajură? Sau de două sau de trei ori la rând pe aceeași față? Există o șansă egală de 50:50 sau o șansă din două ca moneda să cadă pe oricare dintre fețe. Acest lucru se numește probabilitate.

Pentru a explica combinațiile posibile între genele de la plantele de mazăre, Gregor Mendel a aplicat principiul probabilității. Astăzi, geneticienii aplică același principiu pentru a calcula probabilitatea ca un copil să moștenească de la părinții săi anumite caractere.

Vă aduceți aminte care este numărul de cromozomi din celula umană? În nucleul celulei umane există 46 de cromozomi: 44 de autozomi și doi heterozomi (cromozomii sexului).

Fiecare celulă din corp conține două seturi de cromozomi: un set de la mamă (23 de cromozomi) și un set de la tată (23 de cromozomi). Astfel de celule se numesc celule **diploide** sau **somaticice** și se notează cu **2n**.

Ovul și spermatozoidul (**gametii** sau **celulele sexuale**) sunt singurele celule care conțin jumătate din numărul total de cromozomi: 23 de cromozomi în loc de 46 – o copie a unui singur cromozom din fiecare pereche. Aceste celule se numesc celule **haploide** și se notează cu **n**.

■ Precizează căți cromozomi se găsesc într-o celulă diploidă sau somatică.

Gametul femeiesc conține un singur cromozom X. Jumătate din gametii bărbătești conțin un cromozom X, iar cealaltă jumătate, un cromozom Y.

În timpul fecundației, gametii se unesc și cromozomii formează perechi. Se formează, astfel, un zigot (celulă-ou) cu 46 de cromozomi (fig. 1). Zigotul, prin diviziuni repetitive, formează embrionul cu câte 46 de cromozomi în fiecare celulă.

■ Precizează căți cromozomi se găsesc în gametul femeiesc. Dar în gametul bărbătesc?

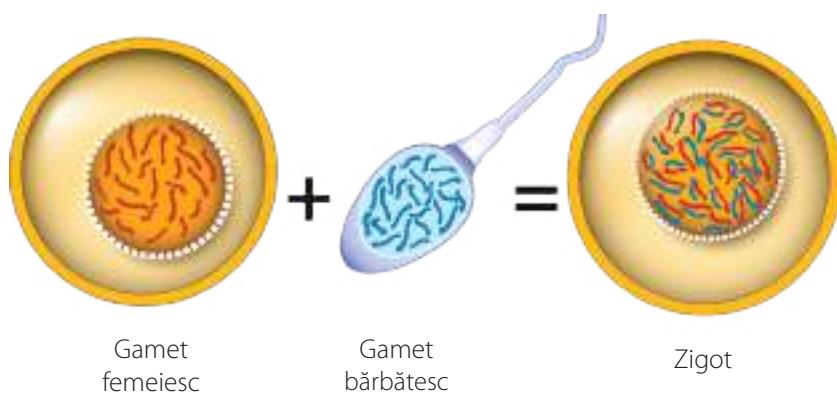


Fig. 1. Unirea unui gamet femeiesc cu unul bărbătesc

Competențe matematice

Fracție și procent

În genetică, rezultatele **posibile** ale combinațiilor de gene sunt interpretate ca probabilitatea unui caracter de a se manifesta (exprima) în organism.

Probabilitățile sunt exprimate în fracții sau procente. Notează următoarele probabilități, ca fracție și procent; 0 din 4; 1 din 4; 2 din 4; 3 din 4; 4 din 4.

Băiat sau fată?

Sexul femeiesc are doi cromozomi X, iar sexul bărbătesc are un cromozom X și unul Y. Sexul copilului care urmează să se nască va fi determinat de cromozomii sexului femeiesc (XX) și bărbătesc (XY).

Un copil va fi băiat dacă provine dintr-un zigot care are cromozomul Y de la tată și un cromozom X de la mamă.

Un copil va fi fată dacă provine dintr-un zigot care are cromozomul X de la tată și un cromozom X de la mamă.

Pentru a calcula probabilitatea ca un copil să fie fată sau băiat, se folosește o **diagramă genetică** numită **pătrat Punnett** (fig. 2). Pătratul Punnett este un pătrat cu 4 căsuțe. De-a lungul laturilor păratului, vertical și orizontal, se notează cromozomii fiecărui părinte (fig. 2a). Prin combinarea pe rând a cromozomilor de pe cele două părți ale păratului, se obțin patru combinații de cromozomi (fig. 2b).

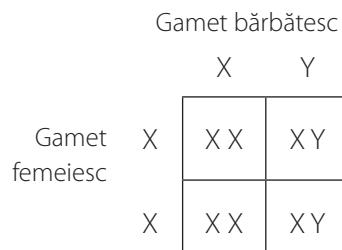
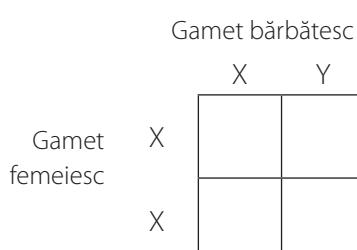


Fig. 2a

Fig. 2b

Conform diagramei genetice de mai sus, probabilitatea ca un nou-născut să fie băiat sau fată este de 50 : 50.

Cromozomii sexului (heterozomii) poartă numeroase gene. Genele plasate pe cromozomii sexului determină numeroase caractere. Cele mai multe caractere sunt determinate de genele plasate pe cromozomul X. Îți aduci aminte de ce?

Transmiterea ereditară a caracterelor prin intermediul genelor plasate pe heterozomi se numește **transmitere sex-linkată**.

■ **Precizează ce este transmiterea sex-linkată.**

Gândire critică

Un cuplu are trei fete și așteaptă al patrulea copil.

Prietenii cuplului cred că, de această dată, va fi băiat.

Explică de ce cred ei acest lucru și de ce nu au dreptate.



Evaluare și aplicații practice

1. Citește și definește termenii din rubrica **Vocabular științific**.

2. Alege răspunsul corect.

Cromozomii care determină sexul individului se numesc:

- A. autozomi;
- B. heterozomi.

3. Scrie numărul corect de cromozomi sub fiecare celulă.

ovul + spermatozoid = zigot

4. Lucru individual

Observă păratul Punnett care arată probabilitatea pe care o are un copil de a fi băiat sau fată. Interpretează diagrama. Scrie rezultatul ca procent și fracție.

TRANSMITEREA MATERIALULUI GENETIC

Gene. Caractere dominante și recesive

La sfârșitul lecției vei ști:

1. să descrii genele.
2. să compari caracterele dominante cu cele recesive.

Vocabular științific

locus/loci, alelă, alelă recesivă, alelă dominantă, caracter dominant, caracter recesiv

Stiai că...

Geneticenii estimează că în organismul uman se găsesc între 20 000 și 25 000 de gene?

Te-ai întrebat vreodată de ce persoane care nu mănâncă mult se îngrașă, iar alte persoane care mănâncă mai mult nu se îngrașă? Diferența se datorează genelor moștenite. O viață sănătoasă depinde însă nu numai de gene, dar și de obiceiuri bune. De exemplu, poti alege să ai o dietă echilibrată și să faci mai mult exercițiu fizic pentru a activa genele bune.

Îți aduci aminte ce sunt genele? **Genele** sunt secvențe de ADN care controlează caracterele moștenite, precum culoarea ochilor sau forma nasului.

Genele sunt transmise la urmași în urma procesului de fecundare. În urma fecundării rezultă un zigot cu 23 de perechi de cromozomi. Pe fiecare cromozom dintr-o pereche, genele pentru același caracter se găsesc în aceeași poziție (**locus**, plural **loci** – fig. 1). Aceste gene pot fi identice sau pot avea forme diferite (variante ale aceleiași gene).

Variantele unei gene se numesc **alele** (fig. 1). De exemplu, o genă pentru culoarea ochilor are diferite alele care, prin diferite combinații, determină diferite culori ale ochilor.

■ Precizează ce este o genă alelă.

Cele mai multe caractere pe care le moștenești sunt o combinație a mai multor gene alele. Combinații diferite ale diverselor alele determină caracterele unice pe care le ai (de exemplu, culoarea ochilor, a părului sau grada de sănătate poate fi diferită de cea a părintilor tăi). În procesul de fecundare, fiecare gamet contribuie cu o combinație unică și aleatorie de gene. Uneori este greu de spus ce caracter poate moșteni un copil de la părinti.

La om, în rare cazuri, un caracter poate fi controlat doar de o singură genă, cu două alele. Aceasta înseamnă că un copil poate moșteni una din două variații ale unui caracter al părintilor. În acest caz, este mai ușor de urmărit și de calculat probabilitatea ca un copil să moștenească un anumit caracter de la părinti.

Caractere dominante și recesive

Genele alele pot fi dominante sau recesive. Alela dominantă se notează cu literă mare (**A**) și alela recesivă, cu literă mică (**a**).

Genele alele dominante sunt gene care exprimă un caracter în organism, chiar dacă există într-o singură copie. De exemplu, dacă un copil moștenește cel puțin o **alelă dominantă** pentru un caracter, acel caracter poate fi vizibil în aspectul său fizic (fenotip dominant). Este nevoie doar de **o singură copie a genei alele dominante** ca un caracter să fie exprimat în organism.

Caracterele determinate de una sau două alele dominante se numesc **caractere dominante**.

■ Precizează ce este un caracter dominant.

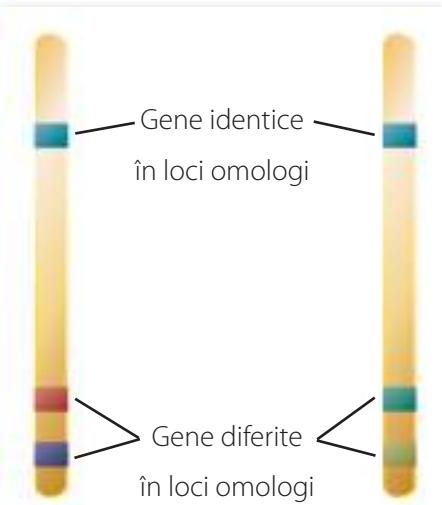


Fig. 1. O pereche de cromozomi cu alele identice și alele diferite în loci omologi

Genele alele recessive sunt gene care exprimă un caracter în organism numai dacă există în **două copii ale alelei recessive** și alela dominantă lipsește. De exemplu, un caracter poate fi vizibil în aspectul fizic al unui copil numai în cazul în care copilul moștenește două alele recessive: una de la tată și una de la mamă. Cu alte cuvinte, copilul are caracterul vizibil numai în absența alelei dominante (fenotip recessiv).

Caracterele determinate de **două alele recessive** se numesc **caractere recessive**.

■ Precizează ce este un caracter recessiv.

Un exemplu ilustrativ, teoretic este culoarea căpruie și albastră a ochilor. Spunem teoretic, pentru că, în realitate, culoarea ochilor este determinată de interacțiunea mai multor gene.

Gena alelă pentru ochi căprui este dominantă, iar gena alelă pentru ochi albaștri este recessivă.

Dacă un copil moștenește ambele alele (dominantă și recessivă) pentru culoarea ochilor, numai alela dominantă are efect. Copilul cu ambele alele manifestă caracterul dominant sau are ochi căprui (fig. 2 A și C). Dacă un copil moștenește două alele recessive și alela dominantă lipsește, copilul manifestă caracterul recessiv, adică are ochi albaștri (fig. 2D). Ce culoare a ochilor are copilul de la punctul B? Explică.

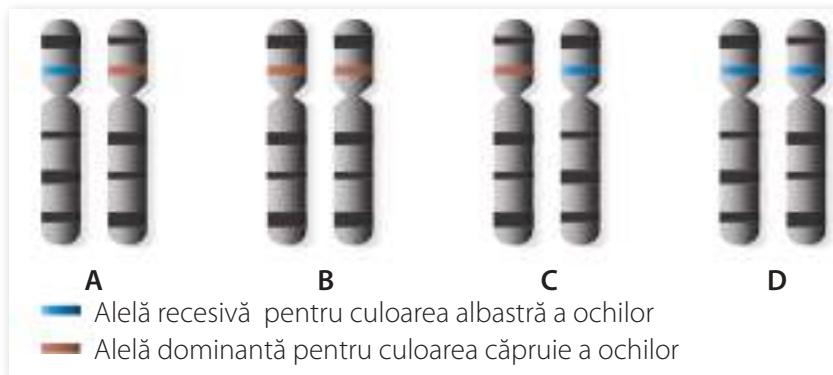


Fig. 2. Transmiterea ereditară a culorii ochilor, considerând exemplul ipotic în care caracterul ar fi controlat de o singură genă, cu două alele

Gândire critică

O familie are 5 copii. Cum este posibil ca toți cei 5 copii proveniți din aceeași părinți să fie complet diferiți?

Aplicație practică

Întreabă colegii din clasă dacă își pot rula limba.

Deși rularea limbii a fost inițial considerată un caracter genetic simplu, studii științifice au demonstrat că este un caracter mai complex, fiind influențat și de mediu (se învață).

Reține!

Pentru a manifesta caracterul dominant, este nevoie de cel puțin o alelă dominantă.

Pentru a manifesta caracterul recessiv, este nevoie de două alele recessive. În acest caz, alela dominantă lipsește.

Evaluare și aplicații practice

1. Citește și definește termenii din rubrica *Vocabular științific*.

2. Copiază și completează propozițiile de mai jos.

Diferite forme ale aceleiași gene se numesc _____;

Alela _____ exprimă întotdeauna un caracter în organism, dacă este prezentă;

Alela _____ exprimă un caracter numai dacă sunt două copii prezente.

3. Explică diferența dintre un caracter dominant și unul recessiv.

4. Care este probabilitatea moștenirii ochilor căprui de către copii dacă ambii părinți au câte două alele dominante pentru ochi căprui? Argumentează.

5. Lucru în echipe

Investigați și analizați câteva caractere pe care le observați la colegi, precum: deget mare drept sau curbat, urechi cu lob sau fără lob, rularea limbii, forma frunții, gene lungi sau scurte ale ochilor, gropițe în obraji etc. Se încadrează caracterele în două categorii distincte sau există mai multe variații ale aceluiși caracter? Dezbateți natura caracterelor simple și mai complexe la nivel de clasă.

TRANSMITEREA MATERIALULUI GENETIC

Transmiterea ereditară a unor caractere normale

La sfârșitul lecției vei ști:

1. să explici transmiterea ereditară a unui caracter prin recombinare genetică.
2. să realizezi un pătrat Punnett.
3. să interpretezi un pătrat Punnett.

Vocabular științific

indivizi homozigoți dominanti, indivizi homozigoți recessivi, indivizi heterozigoți, recombinare (încrucișare) genetică

| | |
|----------------|-------------|
| | Alb (aa) |
| Violet (AA) | Aa |
| | Aa |
| | Aa |
| | Aa |

Fig. 1. Prima generație

| | |
|----------------|----------------|
| | Violet (Aa) |
| Violet (Aa) | AA |
| | Aa |
| | Aa |
| | aa |

Fig. 2. A doua generație

Ti se pare cunoscută expresia „caracter de familie”? Se referă la un caracter care se moștenește din generație în generație, adică genele pentru același caracter, de exemplu pentru ochi albaștri, s-au transmis de la bunici la părinți și de la părinți la copii. Transmiterea ereditară a unui caracter nu urmează întotdeauna o succesiune simplă. În unele cazuri, însă, se poate calcula probabilitatea de transmitere a unui caracter la urmași.

În lecția anterioară ai învățat că genele plasate pe cromozomi pot avea forme diferite și se numesc alele. Caracterele pe care le moștenești sunt rezultatul unor combinații ale acestor **alele**. Alelele pot fi dominante sau recessive.

Indivizii cu două **alele identice ale unei gene** se numesc **indivizi homozigoți**. Indivizii homozigoți pot fi **dominantă**, când au două alele dominante (AA), sau **recessivi**, când au două alele recessive (aa).

Indivizii cu **alele diferite** ale unei gene se numesc **indivizi heterozigoți**. Indivizii heterozigoți au o **alelă dominantă (A)** și una **recesivă (a)** și se notează cu (Aa). Alela dominantă (reprezentată prin literă mare) este scrisă întotdeauna înaintea alelei recessive (reprezentată prin literă mică).

Totalitatea genelor alele dintr-un organism formează **genotipul** aceluui organism. Pentru un caracter, genotipul poate fi AA – genotip dominant homozigot, Aa – genotip heterozigot sau aa – genotip recessiv homozigot. Fenotipul unui individ este determinat fie de o alelă dominantă, fie de două alele recessive.

■ Precizează ce este un individ homozigot. Dar un individ heterozigot?

Noțiunile genetice de mai sus te ajută să înțelegi transmiterea ereditară a caracterelor controlate de o singură genă cu două alele.

Înainte de apariția geneticii ca știință, Gregor Mendel a studiat fenomenul de ereditate la plantele de măzăre.

Într-unul dintre experimentele sale, el a încrucișat două soiuri de plante de măzăre, unele cu flori violete și altele cu flori albe (fig. 1). Toți urmașii rezultați în urma încrucișării din prima generație aveau flori violete. Prin încrucișarea plantelor cu flori violete între ele, a obținut, în a doua generație, cele mai multe plante cu flori violete și câteva plante cu flori albe (fig. 2).

Din aceste încrucișări, Mendel a observat că alela pentru flori violete era dominantă și alela pentru flori albe era recessivă. (Iți aduci aminte ce înseamnă alelă dominantă și recessivă?)

Studiază cu atenție fig. 1 și 2 și observă că, în orice combinație de alele, dacă alela dominantă (A) este prezentă, florile au culoare violetă. În cazul în care alela dominantă lipsește, florile au culoare albă. Această încrucișare între genele alele ale părinților se numește **recombinare genetică**.

■ Precizează metoda folosită de Mendel pentru a studia transmiterea ereditară la plantele de măzăre.



Metoda de recombinare genetică descoperită de Mendel a ajutat geneticienii să înțeleagă cum se transmit caracterele de la o generație la alta prin intermediul genelor.

Cunoscând genotipul părinților, geneticienii folosesc pătratul Punnett pentru a vedea rezultatele posibile ale recombinării genetice între genele alele de la părinți. Pe baza acestor rezultate, ei estimează (calculează) probabilitatea moștenirii unui anumit caracter de către descendenți.

De exemplu, prin recombinarea genelor alele de la un părinte homozigot dominant (**AA**) cu cele ale unui părinte homozigot recesiv (**aa**) rezultă patru combinații de alele sau genotip (**Aa**) (fig. 3).



Fig. 3. Recombinare genetică între doi indivizi homozigoți (dominant și recesiv)

În exemplul de mai sus, toți urmașii vor fi heterozigoți, deoarece alela dominantă (**A**) este prezentă în toate combinațiile de alele. Probabilitatea ca urmașii să manifeste **caracterul dominant** este de 100%.

În cazul în care se încrucișează alelele de la doi părinți **heterozigoți** (**Aa**), 50% dintre urmași sunt heterozigoți (**Aa**), 25% sunt homozigoți dominanți (**AA**) și 25% sunt homozigoți recesivi (**aa**) – fig. 4. Dintre aceștia, 75% manifestă caracterul dominant, pentru că au cel puțin o alelă dominantă (**AA** și **Aa**), iar 25% manifestă caracterul recesiv pentru că alela dominantă lipsește (**aa**).

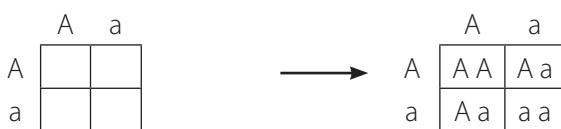


Fig. 4. Recombinare genetică între doi indivizi heterozigoți

Pentru același caracter, indivizii homozigoți dominanți și heterozigoți au același fenotip (arată la fel) chiar dacă au genotip diferit (gene diferite).

■ **Precizează cele trei genotipuri posibile ale recombinării genetice de mai sus.**

Gândire critică

De ce crezi că un individ heterozigot are un fenotip identic cu al unui individ homozigot dominant pentru același caracter?



Reține!

Metoda recombinării genetice se aplică mai ușor la plante și la unele animale.

La om, metoda este mai dificilă, deoarece cele mai multe caractere sunt determinate de interacțiunea mai multor gene.

În plus, timpul dintre două generații este mai lung, iar numărul de descendenți este mult mai mic decât la plante și animale.

Astăzi, geneticienii folosesc metode moderne de studiere a transmiterii ereditare a unor caractere de-a lungul generațiilor la om.

Una dintre aceste metode este pedigree-ul (despre care vei învăța în lecția următoare).

Evaluare și aplicații practice

1. Citește și definește termenii din rubrica **Vocabular științific**.

2. Alege răspunsul corect.

Indivizii heterozigoți:

- A. au alele identice ale aceleiași gene;
- B. au alele diferite ale aceleiași gene.

3. Explică ce înseamnă **recombinare genetică mendeliană** și care sunt posibilele combinații (genotipuri).

4. Realizează un pătrat Punnett pentru a arăta combinațiile posibile de alele între un individ heterozigot și unul homozigot dominant. Folosește ce literă vrei.

TRANSMITEREA MATERIALULUI GENETIC

Transmiterea ereditară a unor caractere patologice

La sfârșitul lecției vei ști:

- să descrii boli cu transmitere ereditară.
- să explici mecanismul de transmitere a unor boli ereditare.
- să realizezi diagrame genetice pentru a arăta probabilitatea de transmitere a unei boli ereditare.

Vocabular științific

boli ereditare, boli autozomale, boli heterozomale, fibroză chistică, boală sex-linkată, purtător al unei boli, daltonism, hemofilie, pedigree

| | | |
|------------|-----------|---------------|
| | | Tată purtător |
| Mamă | F | f |
| purtătoare | FF normal | Ff purtător |

| | | |
|--|-------------|------------|
| | F | f |
| | Ff purtător | ff afectat |

Fig. 1. Recombinare între doi indivizi heterozigoți purtători ai bolii de fibroză chistică

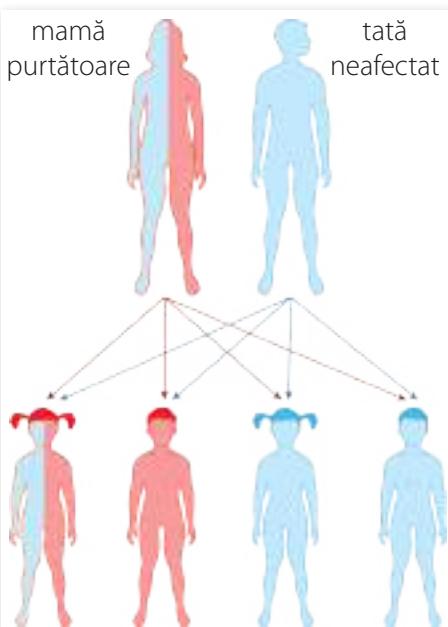


Fig. 2. Transmiterea ereditară a daltonismului

În cazul unor epidemii, cum ar fi cea de de gripă, este recomandat să evităm locurile publice, deoarece gripea este contagioasă. Alte boli însă nu pot fi evitate. Ele se moștenesc prin genele primite de la părinți. Aceste boli se numesc boli ereditare.

Bolile ereditare sunt boli care se transmit de la o generație la alta (de la părinți la copii). Ele pot fi **dominante** sau **recesive** (transmise printr-o alelă dominantă sau recesivă). Unele boli se transmit prin genele plasate pe **autozomi** și se numesc **boli autozomale**, iar altele prin genele plasate pe **heterozomi** și se numesc **boli heterozomale**.

■ Precizează ce sunt bolile autozomale.

Boli autozomale

• **Fibroza chistică** este o boală autozomală care afectează mai multe organe din corp, în special plămânii și pancreasul. Boala constă în producerea de mucus abundant, care blochează căile respiratorii. Respirația este îngreunată și apare riscul de infecții toracice (pulmonare). Simptomele pot fi ameliorate prin fizioterapie și cu antibiotice. Boala este cauzată de o **genă alelă recesivă**. Indivizii care moștenesc boala au două copii ale alelei recesive (câte una de la fiecare părinte). Atunci când un individ are o singură copie a alelei recesive, spunem că este sănătos, dar **purtător** al bolii.

Din diagrama genetică alăturată (fig. 1) se observă că, în urma încrucișării dintre o mamă **heterozigotă** (**Ff**) cu un tată **heterozigot** (**Ff**), ambii purtători ai alelei recesive mutante (**f**), probabilitatea moștenirii bolii de către urmași este de 25% sau de 1 la 4.

f – alelă recesivă pentru fibroză chistică;

F – alelă sănătoasă dominantă.

■ Precizează ce înseamnă individ purtător.

Boli heterozomale sau sex-linkate

Alte boli se transmit prin genele plasate pe **cromozomii sexului (heterozomi)** și se numesc **boli sex-linkate**. Cele mai multe gene mutante apar pe **cromozomul X**.

• **Daltonismul** este o boală heterozomală care constă în incapacitatea unui individ de a distinge culorile, în special roșu și verde. Boala este cauzată de o **genă recesivă X-linkată** (genă plasată pe cromozomul X). Băieții au numai un cromozom X primit de la mamă. Dacă acel cromozom poartă gena pentru daltonism, ei vor manifesta obligatoriu boala, ceea ce înseamnă că tatăl poate transmite boala numai la fete. Fetele însă au doi cromozomi X. Dacă unul dintre cromozomi poartă gena recesivă pentru daltonism și celălalt este dominant normal, fetele vor fi sănătoase, dar purtătoare ale genei recesive daltoniste (fig. 2).

• **Hemofilia** este o altă boală heterozomală, care constă în hemoragii, chiar și după răniri ușoare, cauzate de lipsa unor factori necesari în coagularea sângei. Boala este cauzată tot de o genă alelă recesivă X-linkată. Se transmite în același mod ca daltonismul.

■ Precizează ce înseamnă boală sex-linkată.



Pentru a urmări transmiterea ereditară a unui caracter normal sau patologic (boală genetică) de-a lungul mai multor generații, geneticienii folosesc o diagramă numită **pedigree**.

Un **pedigree** (se pronunță *pedigree*) este un arbore genealogic al unei familii, care arată prezența sau absența unui anumit caracter, normal sau patologic de-a lungul mai multor generații.

Prin analiza unui **pedigree**, geneticienii pot determina dacă un caracter este:

- sex-linkat sau autozomal;
- transmis printr-o genă dominantă sau recesivă.

Într-un pedigree se folosesc simboluri convenționale (fig. 3). În figura 4 este reprezentat un **pedigree** care are trei generații. În prima generație (**I**) un bărbat sănătos se căsătorește cu o femeie purtătoare a unei bolii. În generația a 2-a (**II**), urmașii lor sunt 5 copii, dintre care două fete și un băiat purtători ai bolii, o fată și un băiat sănătoși. În generația a 3-a (**III**), prin căsătorile unui băiat purtător cu o fată sănătoasă și a unei fete purtătoare cu un băiat purtător, rezultă 7 copii, dintre care 2 fete și un băiat purtători, o fată și un băiat bolnavi, o fată și un băiat sănătoși.

■ Precizează ce este un pedigree.

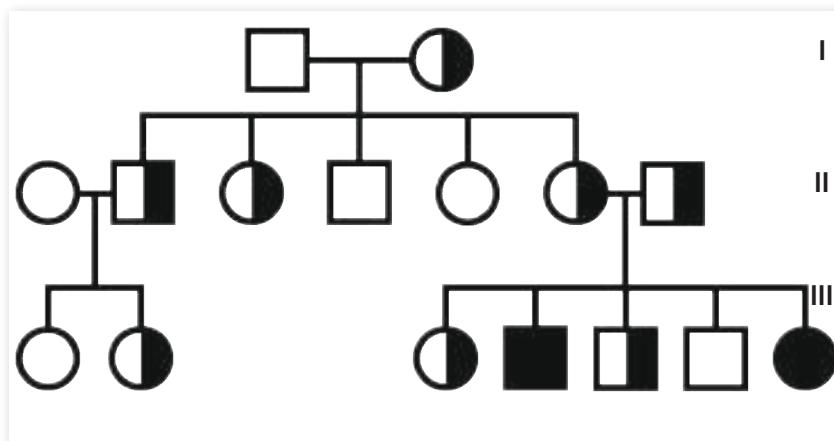


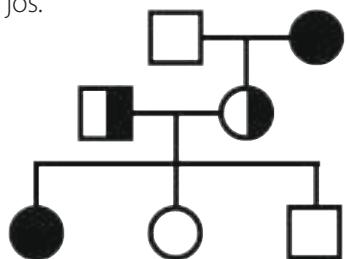
Fig. 4. Pedigree-ul unei familii de-a lungul a trei generații

| | |
|--|---|
| | bărbat sănătos |
| | bărbat bolnav |
| | femeie sănătoasă |
| | femeie bolnavă |
| | purtători ai bolii |
| | căsătorie între un bărbat sănătos cu o femeie sănătoasă |

Fig. 3. Simboluri folosite în pedigree

Gândire critică

Folosește simbolurile convenționale și interpretează pedigree-ul de mai jos.



1. Câte generații are pedigree-ul?
2. Care membri ai familiei sunt afectați de o boală ereditară?
3. Care membri ai familiei sunt purtători ai bolii?

Evaluare și aplicații practice

1. Citește și definește termenii din rubrica *Vocabular științific*.

2. Completează spațiile punctate.

Bolile ereditare pot fi transmise _____ sau _____. Bolile autozomale sunt transmise de gene plasate pe _____, iar bolile heterozomale sunt transmise prin genele plasate pe _____.

3. Alege răspunsurile corecte despre daltonism.

- a. Se transmite dominant;
- b. Se transmite recesiv;
- c. Este o boală autozomală;
- d. Este o boală sex-linkată.

4. Explică de ce nu te poți îmbolnăvi de fibroză chistică dacă moștenești o singură alelă recesivă a bolii.

5. Lucru individual

O prietenă este îngrijorată de probabilitatea de a moșteni hemofilie, deoarece tatăl ei are această boală. Mama sa este sănătoasă.

Realizează un pătrat Punnett pentru a arăta ce probabilitate de moștenire a hemofiliei există în acest caz.

Este justificată îngrijorarea prietenei? Argumentează răspunsul.

TRANSMITEREA MATERIALULUI GENETIC

Factori mutageni și consecințele mutațiilor

La sfârșitul lecției vei ști:

1. să identifici și să clasifici factorii mutageni.
2. să identifici și să clasifici mutațiile.
3. să explici consecințele pe care o mutație le are asupra organismelor.

Probabil ai vizionat desene animate cu supereroi care au căpătat puteri supranaturale datorită unei mutații în organism. Astfel de personaje se numesc mutanți. În realitate, o mutație în organismul uman poate fi dăunătoare și chiar mortală.

Orice schimbare în materialul genetic al unui organism se numește **mutație**. De cele mai multe ori, mutațiile apar fără o cauză evidentă. Alteori, pot apărea ca urmare a unor factori din mediul extern, numiți **factori mutageni**.

Factorii mutageni care influențează apariția mutațiilor pot fi:

- fizici: radiații ultraviolete, raze X;
- chimici: substanțe chimice, precum antibiotice, diferenți coloranți, substanțe toxice din tutun, alcool;
- biologici: virusuri.

■ Precizează care sunt factorii mutageni ce influențează apariția de mutații.

Factorii mutageni afectează ADN-ul normal al celulelor. Celula încearcă să-l repare, dar nu reușește întotdeauna să-l aducă la forma originală. Prin urmare, rezultă un ADN puțin diferit, care poartă o mutație.

Mutațiile se clasifică în:

- **Mutații cromozomiale** – când sunt afectați cromozomii. Orice schimbare în structura sau numărul cromozomilor conduce la o mutație cromozomială (adu-ți aminte de bolile cromozomiale).

Vocabular științific

factor mutagen, mutație, mutații cromozomiale, mutații genice, mutație somatică, celulă mutantă, tumoare

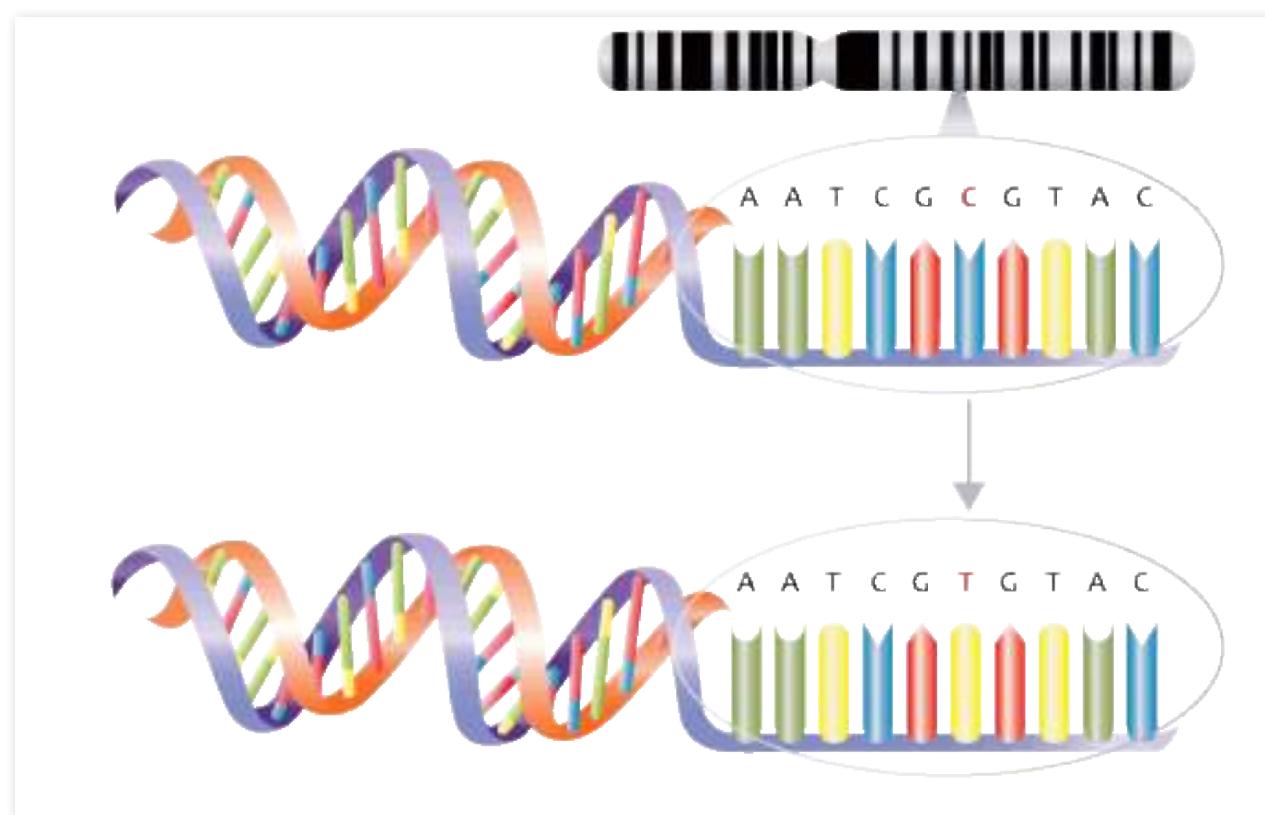


Fig. 1. Exemplu de mutație genică

• **Mutații genice** – când sunt afectate genele. Orice schimbare în secvența de baze a ADN, ca urmare a unor erori, conduce la o mutație genică.

O eroare poate fi lipsa unei baze, prezența unei baze suplimentare sau o înlocuire a unei baze cu alta. De exemplu, în figura 1 se observă cum, în locul citozinei C (fig. 1A), apare timina T (fig. 1B). Această înlocuire a bazelor în secvența de ADN este o mutație.

■ Precizează care sunt principalele categorii de mutații.

Mutațiile pot apărea fie **în celulele somatice** ale corpului, fie **în gameți**.

Numai mutațiile care afectează gameții sunt transmise ereditar. În timpul fecundării, gena mutantă care afectează gameții se transmite și la zigot. Zigotul se divide continuu pentru a forma noul organism, ale cărui celule vor conține gena mutantă.

Mutațiile care apar în celelalte celule ale corpului (celule somatice) sunt, cel mai adesea, inofensive sau neutre.

Alteori, mutațiile din celulele somatice au efect dăunător sau letal. Unele mutații somatice sunt cauzate de factori mutageni și produc **cancer**. Cancerul apare atunci când o celulă normală (fig. 2A) suferă o mutație și devine celulă mutantă (fig. 2B). Această celulă începe să se dividă continuu și necontrolat, formând o masă de celule numită **tumoare** (fig. 2C și D).

O tumoare identificată la timp poate fi înălțată chirurgical. Ceea ce este periculos în cancer este faptul că unele celule mutante pot ajunge în sânge, care le transportă în alte părți ale corpului, unde formează noi tumorii. Prezența tumorilor în diverse părți ale corpului se numește **metastază**, un stadiu tardiv, în care organismului nu îi se mai dă nicio speranță de vindecare.

Deși există metode de tratament, eficiența lor este variabilă: ea depinde de tipul de cancer, de stadiul bolii și de starea generală de sănătate a persoanei afectate. Cea mai bună metodă de combatere a cancerului este prevenția.

■ Precizează ce consecințe poate avea o mutație apărută într-o celulă somatică.

În prezența unor factori mutageni, un organism poate avea o predispoziție genetică de a dezvolta o anumită formă de cancer. Radiațiile ultraviolete adesea sunt asociate cu cancer de piele, iar substanțele din tutun, cu cancer la plămâni. Vei învăța mai multe despre cancer în Unitatea 3.

Gândire critică

Explică de ce cancerul este o boală periculoasă, dificil de tratat.

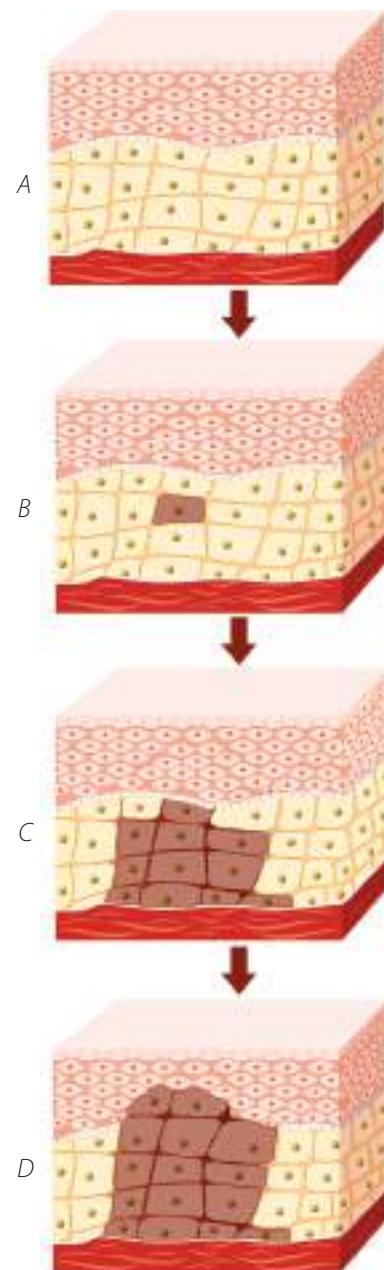


Fig. 2. Evoluția cancerului

Evaluare și aplicații practice

1. Citește și definește termenii din rubrica **Vocabular științific**.

2. Asociază factorii mutageni din prima coloană cu categoriile din cea de-a doua coloană.

- | | |
|--------------------|--------------|
| 1) medicamente | a) fizici |
| 2) virusuri | b) chimici |
| 3) radiații solare | c) biologici |

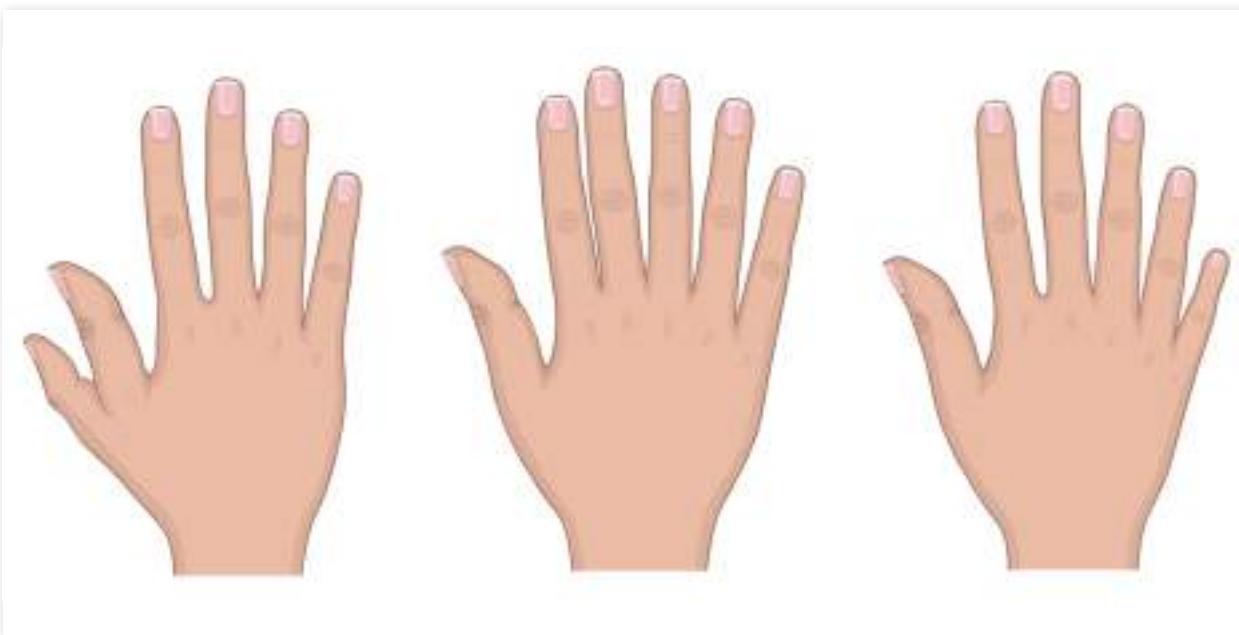
3. Care este diferența dintre o mutație somatică și o mutație care apare în gameți?

4. Explică procesul prin care o mutație conduce la apariția cancerului.

LUCRARE PRACTICĂ

Probleme de genetică

Polidactilia este o malformație caracterizată prin prezența unor degete suplimentare la mâini și/sau picioare. Polidactilia se poate manifesta sub diferite forme, implicând diferite poziționări ale degetelor suplimentare.



Una dintre formele cele mai comune de polidactilie are o **transmitere autozomală dominantă**.

Alcătuiește pătrate Punnett care să arate modul de transmitere a acestei forme de polidactilie în fiecare dintre următoarele situații:

- Mama prezintă polidactilia și tatăl este normal.
- Tatăl prezintă polidactilie și mama este normală.
- Ambii părinți prezintă polidactilie.

Compară diagramele.

Interpretează diagramele.



LUCRARE PRACTICĂ

Analiză de pedigree

Imaginează-ți că ești un genetician. Ai realizat un pedigree și acum trebuie să-l analizezi și să-l interpretezi, astfel încât persoanele fără cunoștințe de genetică să înțeleagă cum se transmite o boală de-a lungul generațiilor.

Pedigree-ul de mai jos arată transmiterea ereditară a polidactiliei într-o familie.

Analizează pedigree-ul.

- Câte generații are pedigree-ul alăturat?
- Care este numărul total de indivizi afectați de polidactilie?
- Câți dintre aceștia sunt de gen feminin și câți de gen masculin?
- Când un individ moștenește boala? (În ce condiții?)

Interpretează pedigree-ul.

- Câte persoane sănătoase și câte persoane afectate se găsesc în fiecare generație, pe fiecare ramură a arborelui genealogic?

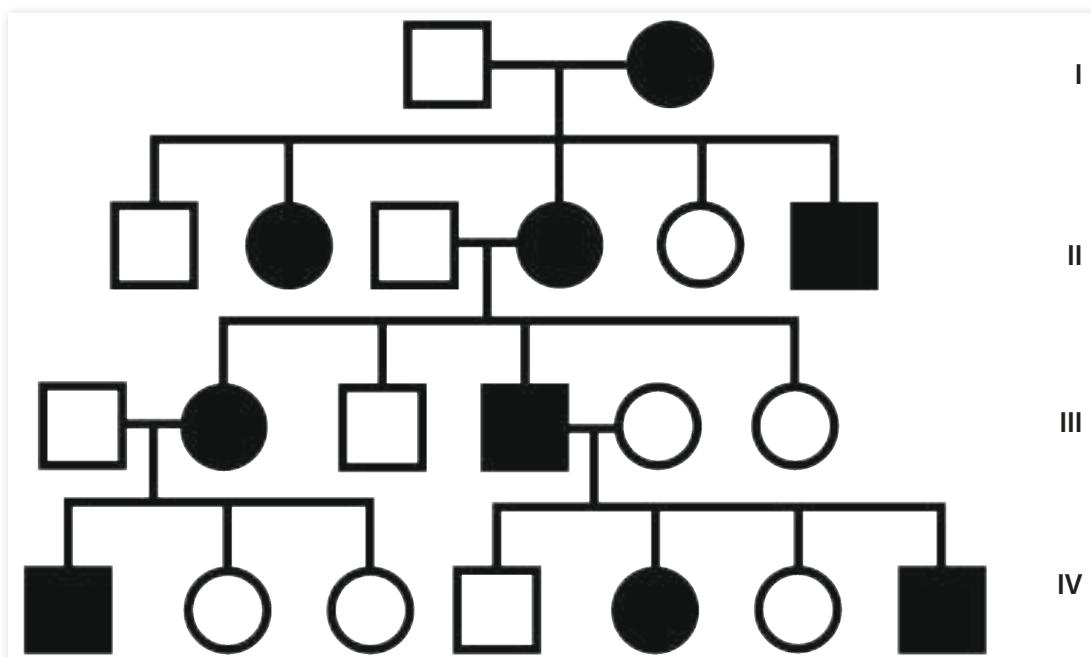


Fig. 1. Pedigree-ul unei familii

Proiect individual

Realizează un arbore genealogic al familiei tale

Culege date precum numele membrilor familiei tale din trei generații (copii, părinți, bunici). Înregistrează datele într-un arbore genealogic precum cel alăturat. Adaugă câte căsuțe ai nevoie. Adaugă câteva caractere comune și identifică-l pe cel care apare la cei mai mulți membri ai familiei tale.



RECAPITULARE ȘI AUTOEVALUARE

I. Consolidarea conceptelor

1. Alege răspunsul corect.

A. Care dintre caracterele de mai jos este transmis exclusiv ereditar? **(1 punct)**

- a. Înălțimea;
- b. Grupa de sânge;
- c. Greutatea corpului.

B. Cromozomul Y: **(1 punct)**

- a. Este cromozom autozom.
- b. Poartă numeroase gene.
- c. Determină apariția sexului bărbătesc.

C. Genele: **(1 punct)**

- a. Se numesc alele când sunt identice.
- b. Sunt secvențe de ADN.
- c. Numai cele dominante exprimă un caracter în organism.

D. Reprezintă un aranjament al cromozomilor în perechi: **(1 punct)**

- a. Pedigree; **b.** Cariotip; **c.** Pătrat Punnett.

E. Se transmit prin genele plasate pe cromozomii sexului: **(1 punct)**

- a. Boli sex-linkate;
- b. Boli autozomale;
- c. Boli autozomale și heterozomale.

2. Asociază noțiunile din cele două coloane.

(7 puncte)

| | |
|---|---------------------|
| 1. Diferite forme ale aceleiași gene | a. gene sex-linkate |
| 2. Cromozomi identici | b. heterozomi |
| 3. Cromozomi diferenți | c. heterozygoți |
| 4. Gene plasate pe cromozomii sexului | d. celule mutante |
| 5. Indivizii cu alele identice ale unei gene | e. alele |
| 6. Indivizii cu alele diferenți ale unei gene | f. autozomi |
| 7. Celule cu diviziuni necontrolate | g. homozygoți |

3. Adevărat sau fals? **(10 puncte)**

A. Pentru analiza de ADN, se colecteză probe din nucleul tuturor celulelor din organism.

B. ADN-ul este codul vieții deoarece conține informația genetică necesară întregului organism.

C. Pentru ca un caracter să se exprime în organism este nevoie de două copii ale alelei dominante.

D. Pedigree-ul este arborele genealogic al unei familii.

E. O alelă recesivă exprimă un caracter în organism numai în absența alelei dominante.

4. Copiază și completează tabelele.

A. Grupează caracterele de mai jos în funcție de gena transmițătoare: **(8 puncte)**
daltonism, fibroză chistică, hemofilie, ochi căprui

| Aleză dominantă | Aleză recesivă |
|-----------------|----------------|
| | |

B. Notează X în căsuța corespunzătoare pentru a arăta dacă tipul de variabilitate se datorează factorilor genetici, de mediu sau unei combinații între ei. **(12 puncte)**

| Tipul de variabilitate | Factori genetici | Factori de mediu | Factori genetici și de mediu |
|--|------------------|------------------|------------------------------|
| Culoarea ochilor | | | |
| Înălțimea | | | |
| Cunoașterea unei limbi străine | | | |
| Cicatrici rămase în urma unei operații | | | |
| Forma nasului | | | |
| Succes educațional | | | |

C. Notează *homozigot* sau *heterozigot* în dreptul genotipului corespunzător. **(6 puncte)**

| Genotip | Homozigot sau heterozigot |
|---------|---------------------------|
| CC | |
| Cc | |
| cc | |

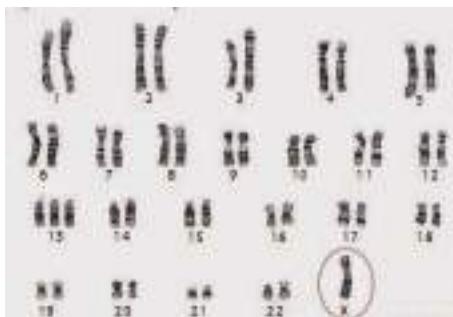


II. Gândire critică

- Explică de ce numai mutațiile care afectează gametei pot fi transmise ereditar. **(2 puncte)**
- Numește o diferență între o boală cromozomială și o boală sex-linkată. **(2 puncte)**
- Imaginează-ți o persoană care are daltonism și dorește să lucreze ca șofer profesionist, electrician, ofițer de poliție sau zugrav. Potențialii angajatori ezită să îi ofere un loc de muncă, din cauza bolii sale. Prezintă două motive pentru care angajatorii ar putea avea ezitări. **Sugestie:** numește posibile riscuri în cazul în care o persoană cu daltonism lucrează în unul dintre domeniile de mai sus. **(2 puncte)**
- De ce crezi că doi gemeni identici au același genotip, dar pot avea un fenotip diferit? **(2 puncte)**
- În situația în care se nasc doi gemeni – unul cu cromozomi XX și celălalt cu cromozomi XY –, ce sex au cei doi gemeni? **(2 puncte)**
- Explică de ce o schimbare în molecula de ADN poate conduce la o boală genetică. **(2 puncte)**
- Bolile sex-linkate sunt transmise întotdeauna de la mamă la fiu, nu de la tată la fiu. Explică de ce un fiu nu poate moșteni o boală sex-linkată de la tatăl său. **(2 puncte)**
- Un caracter recesiv este exprimat în organism numai în prezența a două alele recessive. Cum se numesc indivizii cu două alele recessive? **(2 puncte)**

III. Rezolvare de probleme

- Analizează cariotipul de mai jos. **(6 puncte)**



- Identifică anomalie.
 - Precizează grupa de boli din care face parte.
 - Descrie boala.
- Realizează un pătrat Punnett pentru a arăta încrucișarea după principiul mendelian între un individ homozigot recesiv (bb) și unul heterozigot (Bb). Interpretare rezultatul. **(4 puncte)**
 - Analizează și interpretează diagrama de mai jos **(8 puncte)**

| | | |
|---|----|----|
| | D | d |
| D | DD | Dd |
| d | Dd | dd |

- Ce reprezintă diagrama?
- Care este probabilitatea indivizilor de a fi homozigoți dominanti? Dar heterozigoți? Ce fel de indivizi reprezintă procentul rămas?
- Boli ereditare transmise printr-o genă dominantă autozomală sunt și anumite tipuri de sindactilie – prezența unor degete unite între ele, la mâini sau la picioare. Realizează pătratele Punnett care arată modul de transmitere a bolii în asemenea situații și răspunde la întrebări: **(8 puncte)**
 - Care este genotipul posibil al descendenților prin căsătoria unei mame heterozigote (Ss) cu un tată homozigot (ss)?
 - Dar în cazul căsătoriei între doi indivizi heterozigoți?
 - În care caz crezi că riscul de a avea copii cu sindactilie este mai mare? Argumentează.

Barem de evaluare:

- I. 1.A.-1 p.; 1.B.-1 p.; 1.C.-1 p.; 1.D.- 1 p.; 1.E.-1 p.
2.-7 p; 3-10 p.; 4.A-8 p.; 4.B-12 p.; 4.C-6 p.
II. 1-2 p.; 2-2 p.; 3-2 p.; 4-2 p.; 5-2 p.; 6- 2 p.; 7-2 p.;
8-2 p.
III. 1-6 p.; 2- 4 p.; 3- 8 p.; 4-8 p.
Din oficiu 10 puncte
TOTAL 100 puncte

Rezolvările exercițiilor sunt disponibile în varianta digitală a manualului.

UNITATEA 2

Evoluționism

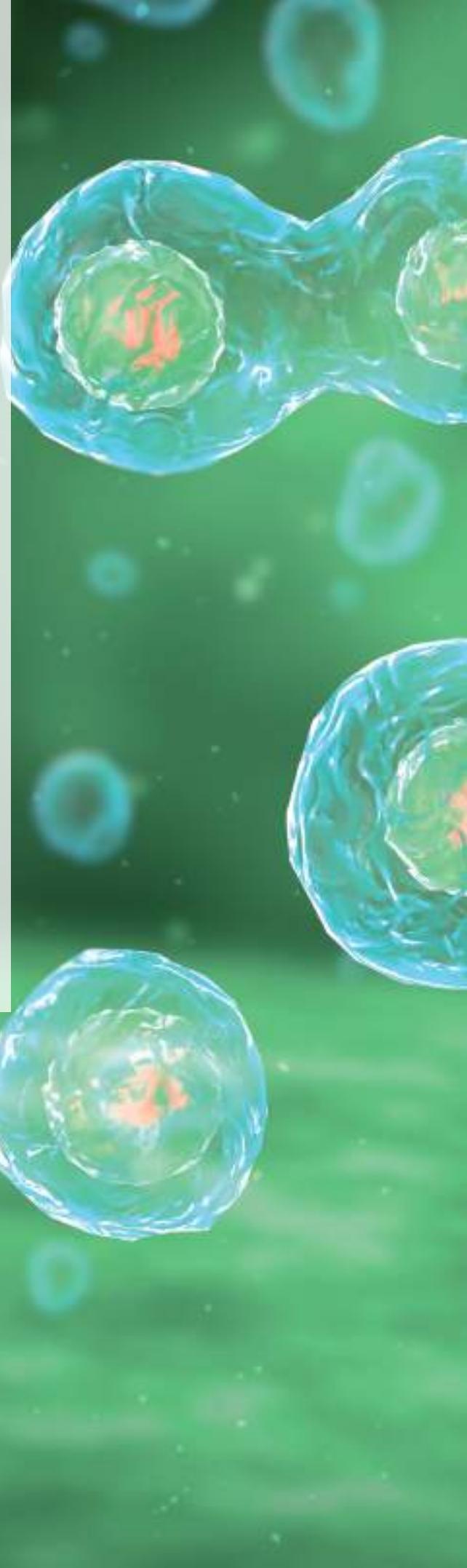


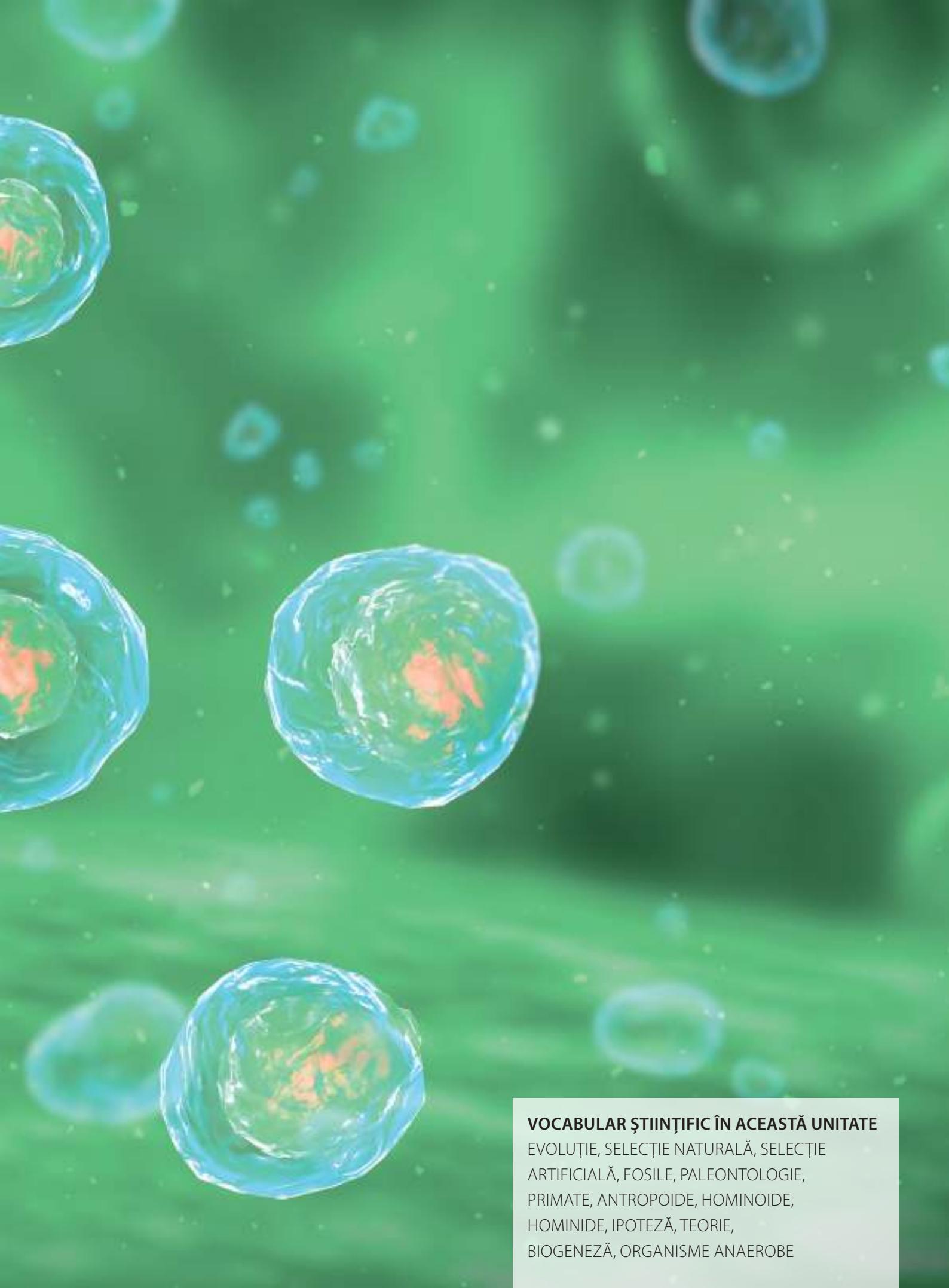
ÎN ACEASTĂ UNITATE VEI ÎNVĂȚA DESPRE:

- ▶ ORIGINEA ȘI EVOLUȚIA VIEȚII
- ▶ TEORII DESPRE EVOLUȚIA SPECIILOR
- ▶ DOVEZI ALE EVOLUȚIEI
- ▶ FACTORI AI EVOLUȚIEI
- ▶ EVOLUȚIA OMULUI

ACEASTĂ UNITATE RĂSPUNDE
LA ÎNTREBĂRI PRECUM:

*Cum a apărut viața pe Pământ? Cum au evoluat
organismele? Ce dovezi există? Care sunt strămoșii
omului?*





VOCABULAR ȘTIINȚIFIC ÎN ACEASTĂ UNITATE
EVOLUȚIE, SELECȚIE NATURALĂ, SELECȚIE
ARTIFICIALĂ, FOSILE, PALEONTOLOGIE,
PRIMATE, ANTROPOIDE, HOMINOIDE,
HOMINIDE, IPOTEZĂ, TEORIE,
BIOGENEZĂ, ORGANISME ANAEROBE

TEORII DESPRE ORIGINEA VIEȚII

La sfârșitul lecției vei ști:

1. să deosebești o ipoteză de o teorie;
2. să compari ipoteze/teorii despre originea și evoluția vieții.

Vocabular științific

ipoteză, teorie, generație spontană, panspermie, biogeneză, organisme anaerobe, organisme aerobe

Competențe literare

Joc de rol. Consultați materiale precum planșele didactice de la paginile 42-45 și alegeți o perioadă din evoluția vieții, pe care s-o descrieți pe scurt. Includeți informații despre plante și animale, climă și cauze ale extincțiilor și prezentați eseurile în clasă. Formați trei grupe în funcție de cele trei ere (Paleozoic, Mezozoic și Cenozoic). În timp ce un elev/o elevă prezintă eseul, ceilalți trebuie să ghicească din ce eră este descrierea (de exemplu, Silurian din Era Paleozoică). Dacă au ghicit corect, colega sau colegul care a prezentat merge la grupa erei respective (Era Paleozoică).

Există diverse ipoteze și teorii despre cum și când a apărut viața pe Pământ. Oamenii de știință continuă să cerceteze și să adune dovezi pentru a le putea demonstra. Ei au estimat că viața a apărut în ocean, acum aproximativ 3,5-4 miliarde de ani. A urmat o evoluție lentă și, timp de aproape 2 miliarde de ani, bacteriile au fost singurele forme de viață de pe Pământ. Apoi, formele de viață s-au multiplicat și s-au diversificat.

O **ipoteză** este o idee care poate fi testată printr-un experiment ce confirmă sau infirmă acea idee. O **teorie** este un set de idei verificate și testate prin experimente repetate, care explică fapte, observații sau măsurători.

■ Precizează diferența dintre o ipoteză și o teorie.

Ipoteza creaționistă sau divină

Se bazează pe ideea că viața a fost creată de o forță divină.

Conform acestei idei, caracterele organismelor sunt moștenite din generație în generație și au fost prezente încă de la momentul creației. Această idee însă nu a fost dovedită științific. Are la bază credința necondiționată a oamenilor în creația divină.

Ipoteza generației spontane

Înainte de apariția microscopului, toate ideile despre apariția vieții se bazau pe ceea ce oamenii credeau și ceea ce vedea cu ochiul liber. De exemplu, dacă oamenii vedeau larve pe carne infestată, credeau că larvele au ieșit din carne. Această idee a fost numită **generație spontană** – ideea că materia nevie dă naștere la materie vie „de la sine”. Ulterior, prin experimente, s-a descoperit că larvele nu provin prin generație spontană. Insectele depun ouă din care ies larve care, la rândul lor, se transformă în insecte adulte – proces numit **metamorfoză** (fig.1).

■ Precizează ce înseamnă generație spontană.

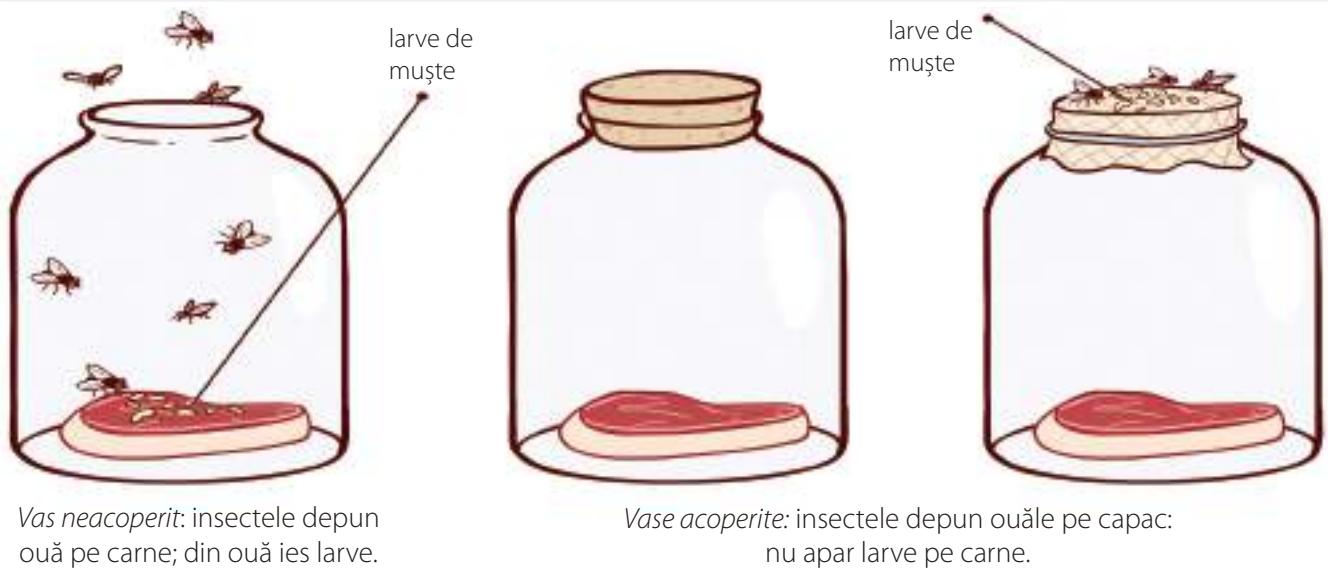


Fig. 1

Teoria Oparin-Haldane - teoria evoluției chimice

Această teorie (bazată pe ideile a doi savanți care au lucrat independent unul de celălalt) sugerează că viața a apărut prin reacții chimice, într-un mediu acvatic, în condițiile existenței unei atmosfere lipsite de oxigen, dar bogată în dioxid de carbon, vaporii de apă și amoniac.

Oparin a sugerat că, în lipsa oxigenului din atmosfera primitivă și în prezența unor forme de energie cum ar fi fulgerul sau lumina ultravioletă, au putut fi sintetizați o serie de compuși, care, prin reacții chimice, au dus la formarea unor molecule organice din ce în ce mai complexe.

În mod asemănător, Haldane a sugerat că primele forme de viață au apărut în oceanul primitiv. Prin combinarea dioxidului de carbon cu amoniacul din atmosferă, în prezența radiației ultraviolete, au rezultat compuși organici care s-au acumulat în apă, oceanul devenind un fel de „supă caldă diluată”. În această „supă primordială”, prin diferite reacții chimice, s-au format molecule organice tot mai complexe și ulterior ar fi luat naștere primele organisme unicelulare, asemănătoare bacteriilor, care au marcat începutul vieții pe Pământ.

Geologii estimează că, după 200-300 de ani de la răcirea planetei, organisme asemănătoare bacteriilor erau peste tot (fig. 2).

■ **Precizează unde au apărut primele forme de viață de pe Pământ, conform teoriei evoluției chimice.**

Teoria biogenezei

Apariția microscopului a permis oamenilor de știință să observe că microorganismele trăiau peste tot. Ei au demonstrat, prin experimente, că microorganismele apar din alte microorganisme. Astfel, a luat naștere conceptul de **biogeneză** – ideea că organismele vii apar numai din alte organisme vii. Primele forme de viață, asemănătoare procariotelor, au fost organisme anaerobe (organisme care trăiesc în lipsa oxigenului).

Mai târziu au apărut organismele unicelulare aerobe capabile de hrănire prin fotosinteză. Soarele a contribuit la dezvoltarea organismelor aerobe complexe, prin formarea stratului de ozon. Stratul de ozon a protejat organismele de radiațiile ultraviolete, favorizând și mai departe dezvoltarea acestora.

Cele mai complexe organisme sunt organismele pluricelulare, care au continuat să se dezvolte de-a lungul erelor geologice.



Fig. 2. Celule primitive asemănătoare bacteriilor

Gândire critică

Soarele a contribuit la dezvoltarea complexității organismelor prin stratul de ozon.

Cum a apărut oxigenul în atmosfera primitivă?

Ipoteza panspermiei

Mulți oameni de știință au sugerat că primele forme de viață erau deja prezente în Univers și ar fi ajuns pe Pământ prin coliziunea Pământului cu meteoriți care conțineau organisme unicelulare.

Această ipotecă migrație a vieții pe Pământ este numită **panspermie**. Această ipoteză nu explică totuși cum ar fi putut apărea viața pe alte corpuri cerești.

Evaluare și aplicații practice

1. Citește și definește termenii din rubrica **Vocabular**.

2. Completează spațiile punctate:

Printre gazele prezente în atmosfera primitivă se numărau:,,

3. Asociază noțiunile din cele două coloane.

| A | B |
|-----------------------|---|
| 1. Creationism | a. Apariția vieții din materie nevie de la sine |
| 2. Generație spontană | b. Apariția vieții prin creație divină |
| 3. Evoluție chimică | c. Apariția vieții din molecule organice |

4. Explică cum a apărut viața, conform teoriei evoluției chimice.

PLANŞĂ DIDACTICĂ

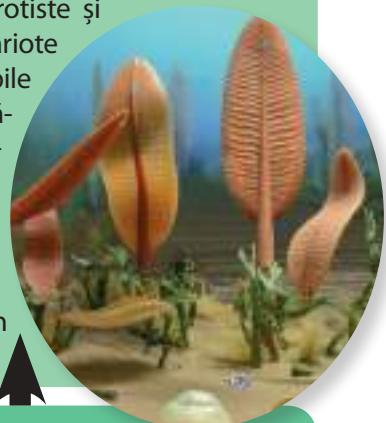
Originea și evoluția vieții pe Pământ (I)

| EON | ERĂ | PERIOADĂ |
|-------------|-----------|---------------------------|
| Fanerozoic | Cenozoic | Astăzi |
| | | Cuaternar |
| | | Acum 2,6 milioane de ani |
| | | Neogen |
| | Mezozoic | Acum 23 milioane de ani |
| | | Paleogen |
| | | Acum 66 milioane de ani |
| | | Cretacic |
| | Triasic | Acum 145 milioane de ani |
| | | Jurasic |
| | | Acum 200 milioane de ani |
| | Paleozoic | Acum 252 milioane de ani |
| | | Permian |
| | | Acum 299 milioane de ani |
| | | Carbonifer |
| | | Acum 359 milioane de ani |
| | | Devonian |
| | | Acum 419 milioane de ani |
| | | Silurian |
| | | Acum 444 milioane de ani |
| | | Ordovician |
| | | Acum 485 milioane de ani |
| | | Cambrian |
| Proterozoic | | Acum 541 milioane de ani |
| Archean | | Acum 2,5 miliarde de ani |
| Hadean | | Acum 4,0 miliarde de ani |
| | | Acum 4,54 miliarde de ani |

PROTEROZOIC

Acum 2,5 miliarde – 541 de milioane de ani

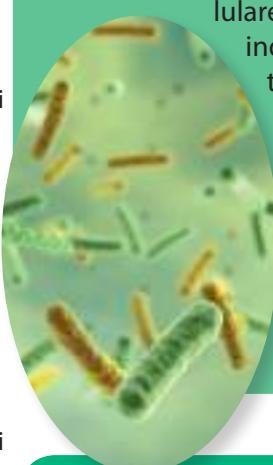
În acest interval de timp au apărut organismele eucariote. Primele eucariote erau unicelulare, apoi au evoluat și forme de viață pluricelulare. Au apărut primele protiste și ciuperci. Primele eucariote multicelulare și capabile de fotosinteză au apărut în urmă cu aproximativ 700 de milioane de ani, iar acum cca 550 de milioane de ani s-au dezvoltat și primele animale, în mediul acvatic.



ARCHEAN

Acum 4 – 2,5 miliarde de ani

În urmă cu 3,8 miliarde de ani, au apărut, în mediul acvatic, primele organisme, unicelulare, procariote (fără nucleu individualizat), de tipul bacteriilor. Din această perioadă de timp datează cele mai vechi urme de viață, sub forma microfosilelor și a stromatolitelor – straturi de sedimente depuse acolo unde au existat pelicule de microorganisme.



HADEAN

Acum 4,54 – 4 miliarde de ani

S-a format Pământul, prin reunirea unor fragmente de materie din sistemul nostru solar. La acea vreme, pe Terra nu exista viață. Planeta era extrem de fierbinte, avea o activitate vulcanică foarte intensă și o atmosferă încărcată de praf, dioxid de carbon, metan, oxid de azot și sulf.



CAMBRIAN

Acum 542 – 485 de milioane de ani

A avut loc o diversificare rapidă a formelor de viață în mediul acvatic, în timp ce mediul terestru era prea puțin populat cu viețuitoare. În Cambrian au apărut și primele vertebrate – pești fără oase mandibulare (fără fălcii).

Unul dintre grupurile care au apărut și s-au diversificat spectaculos în Cambrian au fost trilobitii, artropode marine. Aveau corpul acoperit cu o carapace dură; de aceea, s-au păstrat bine prin fosilizare.



ORDOVICIAN

Acum 485 – 444 de milioane de ani

Au evoluat diferite nevertebrate și multe specii de pești fără fălcii, iar spre sfârșitul perioadei au apărut și primii pești cu oase mandibulare.

Printre nevertebrate se numărau gigantostacei sau scorpionii-de-mare, artropode acvatice, majoritatea prădătoare, dintre care unele aveau peste 2,5 m.

Nautilii sunt moluște cefalopode înrudite cu sepiile și caracatițele, dar cu cochlile externe. Deși au apărut în urmă cu peste 400 de milioane de ani, nautilii există și azi.



DEVONIAN

Acum 419 – 359 de milioane de ani

Devonianul este supranumit era peștilor, deoarece perioada este marcată printr-o mare diversificare a acestui grup. Apar numeroase specii de pești osoși, caracteristici fiind cei numiți placodermi, cu corpul acoperit de o „armură” de solzi duri.

Strămoșii tetrapodelor (vertebratele cu patru membre) încep să se adapteze mersului pe uscat: din înnotătoarele lor evoluează membrele care îi vor ajuta să colonizeze mediul terestru.



SILURIAN

Acum 444 – 419 milioane de ani

Dacă, până la acest moment, majoritatea viețuitoarelor trăiau în mediul acvatic, spre sfârșitul Silurianului încep să se diversifice și să se răspândească forme de viață multicelulare adaptate mediului terestru.

Pe uscat apar plante terestre (ferigi, mușchi) și artropode terestre.



CARBONIFER

Acum 359 – 299 de milioane de ani

Păduri immense s-au întins peste o mare parte a uscatului. Din lemnul lor s-au format marile zăcăminte de cărbuni pe care le exploatăm azi.

Datorită pădurilor, a crescut concentrația de oxigen din atmosferă, ceea ce a condus la creșterea mărimii formelor de viață. Se cunosc fosile ale unor libelule gigantice (*Meganeura*), cu anvergura de peste 70 cm.



PERMIAN

Acum 299 – 252 de milioane de ani

În regiunile continentale pădurile s-au restrâns, lăsând loc unor întinse zone deșertice. S-au diversificate reptilele adaptate la viață pe uscat, care puteau suporta condițiile de viață din zonele aride.

La sfârșitul

Permianului a avut loc extincția permian-triasică, care încheie Era Paleozoică și începe Era Mezozoică. Au dispărut aproximativ 96% dintre toate speciile marine (și chiar grupe întregi de animale, precum trilobitii) și circa 70% dintre speciile terestre.



PLANŞĂ DIDACTICĂ**Originea și evoluția vieții pe Pământ (II)****CRETACIC****Acum 145 – 66 de milioane de ani**

Se diversifică angiospermele, evoluția lor fiind favorizată de apariția insectelor polenizatoare.

La sfârșitul *Cretacicului*, o extincție majoră a dus la dispariția unor grupuri întregi de viețuitoare: dinozaurii, dar și mariile reptile marine, pterozaurii și alte reptile.

Oamenii de știință cred că extincția a fost determinată de cel puțin două fenomene catastrofale care s-au suprapus: Pământul a fost lovit de un asteroid, într-o perioadă de vulcanism intens, în care clima și creșterea plantelor erau deja afectate de gazele și cenușa aruncate de vulcanii în erupție.

**JURASIC****Acum 200 – 145 de milioane de ani**

Climatul cald și umed a favorizat dezvoltarea vegetației, oferind condiții bune de viață marilor dinozauri erbivori și carnivori. Dinozaurii ajung să domine fauna terestră; oceanele sunt populate de reptile marine uriașe (plesiozauri, iktiozauri), iar pterozaurii sunt vertebratele zburătoare dominante. Spre sfârșitul *Jurasicului*, apar primele plante cu flori (angiosperme), precum și primele păsări, care au evoluat dintr-un grup de dinozauri numiți teropode.

**TRIASIC****Acum 251-200 de milioane de ani**

Climatul global era cald și uscat. Flora terestră era dominată de gimnosperme, iar în cadrul faunei, dintre reptile apar primii dinozauri, primele vertebrate zburătoare (pterozaurii), numeroase reptile acvatice. Spre sfârșitul *Triasicului* apar și primele mamifere.





PALEOGEN

Acum 66 – 23 de milioane de ani

După dispariția dinozaurilor, mamiferele au evoluat rapid, trecându-se de la puținele specii din Mezozoic la marea varietate de forme ce caracterizează și azi lumea mamiferelor. Unele au devenit acvatice, altele s-au adaptat vieții arboricole, altele au evoluat în forme terestre de mari dimensiuni.

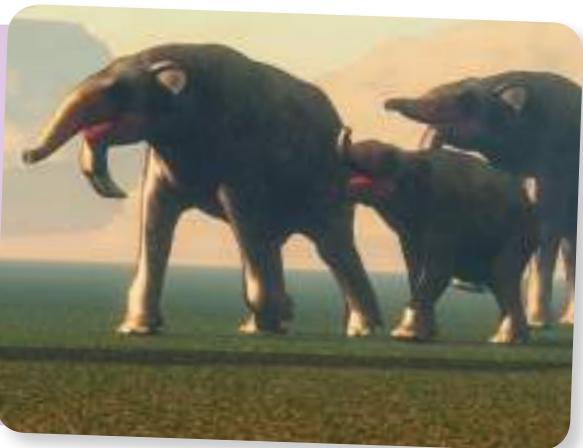
Paraceratherium a fost unul dintre cele mai mari animale terestre care au trăit vreodată. Avea cca 7 metri lungime și o înălțime la umăr de aproape 5 metri.

NEOGEN

Acum 23 – 2,58 milioane de ani

În cadrul faunei, cele mai mari transformări au avut loc în cazul păsărilor și al mamiferelor: aceste două grupe au continuat să evolueze rapid, apropiindu-se de formele pe care le cunoaștem azi.

Spre sfârșitul Neogenului, au apărut în Africa primele hominide, din care aveau să evolueze și strămoșii omului.



CUATERNAR

Acum 2,58 milioane de ani – prezent

Perioada a fost caracterizată de glaciațiuni (când clima s-a răcit și ghețarii s-au extins) ce au alternat cu perioade interglaciare (clima devinea mai blândă și ghețarii se retrăgeau spre poli). Ultima glaciațiune s-a încheiat acum cca 12 000 de ani.

Aceste răciri și încălziri alternative ale climei au dus, de fiecare dată, la mari schimbări în flora și fauna planetei.

În urmă cu cca 300 000 de ani, în Africa, a apărut specia noastră, *Homo sapiens*. De-a lungul timpului, au existat și alte specii de oameni; unele au trăit în același timp cu *Homo sapiens*, dar au dispărut. Specia noastră este singura specie umană care a supraviețuit până azi.



Caracteristică pentru Cuaternar este existența unor mamifere terestre de dimensiuni foarte mari, aşa-numita megafaună cuaternară (cerbul gigantic, mamuții, mastodontul, rinocerul lânos, leneșul terestru uriaș etc.) Acestea au dispărut la sfârșitul ultimei glaciațiuni, cel mai probabil vânate de către om.

TEORII DESPRE EVOLUȚIA VIEȚII

La sfârșitul lecției vei ști:

1. să compari teorii ale evoluției speciilor.
2. să compari selecția naturală cu selecția artificială.

Vocabular științific

evoluție, selecție naturală, selecție artificială

Conform teoriei evoluției, toate speciile care există astăzi pe Pământ au evoluat dintr-un strămoș comun și continuă să evolueze.

O schimbare a caracterelor unei populații de-a lungul timpului se numește **evoluție**. Dacă, într-o populație de insecte, 60% sunt roșii și 40% sunt verzi, iar peste câțiva ani 80% sunt roșii și 20% sunt verzi, spunem că populația de insecte roșii a evoluat. Evoluția ne ajută să înțelegem istoria vieții pe Pământ. Ideea centrală a evoluției este că viața pe Pământ se schimbă de-a lungul timpului și că toate speciile au un strămoș comun.

■ Precizează ce este evoluția.

Unul dintre primii oameni de știință care au observat că speciile se schimbă de-a lungul timpului a fost Jean-Baptiste Lamarck – un biolog francez.

Teoria evoluției propusă de Lamarck

Conform teoriei lui Lamarck (fig. 1), speciile au moștenit caractere dictate de necesitatea adaptării la mediu. Cu alte cuvinte, felul în care se comportau organismele influența dezvoltarea sau pierderea unor caractere sau organe. De exemplu, girafele și-ar fi dezvoltat gâtul lung ca urmare a întinderii regulate a gâtului, ca o cerință dictată de necesitatea de a ajunge la frunzele din copaci pentru a se hrăni (fig. 2).

Acest caracter de întindere a gâtului ar fi fost transmis și la descendenți. Cu fiecare generație, gâtul era mai lung decât în generația anterioară. Pe de altă parte, părțile corpului neutilizate s-ar fi redus până la dispariție. De exemplu, la organismele care aveau aripi și nu le foloseau, acestea se reduceau ca mărime până dispăreau complet. Ideile lui Lamarck nu au fost însă acceptate din lipsa unor dovezi concluziente. Nu existau dovezi că anumite schimbări în organism sau anumite comportamente erau transmise și moștenite și de urmași (de exemplu, forța musculară a omului dezvoltată prin exerciții regulate de gimnastică nu se transmite automat și copiilor).

■ Precizează cum au evoluat speciile conform teoriei lui Lamarck.



Fig. 1. Jean-Baptiste Lamarck
(1744-1829)



Fig. 2

Teoria evoluției propusă de Darwin

Teoriile moderne despre evoluție au început odată cu descoperirile lui Charles Darwin, naturalist englez (fig. 3). Conform teoriei evoluției propuse de Darwin, toate organismele vii au evoluat din organisme mai simple, printr-un proces de **filtrare**, numit **selecție naturală**. Când Darwin a pus bazele teoriei evoluției prin selecție naturală, nu existau descoperirile genetice privind transmiterea ereditară a caracterelor de la o generație la alta. În elaborarea teoriei sale, Darwin a fost inspirat de procesul de **selecție artificială**.

În selecția artificială, se aleg pentru înmulțire organisme (plante sau animale) cu caractere utile omului. De exemplu, pentru sporirea cantității de lapte se aleg vaci care produc mult lapte. Urmașii rezultați vor avea același caracter de a produce mult lapte. Pentru obținerea unei producții mari de ouă, se aleg găini care produc multe ouă. Multe dintre legumele de astăzi (varză, conopidă, broccoli) au fost obținute prin selecție artificială din varza sălbatică (fig. 4).

■ Precizează ce este selecția artificială.

Conform teoriei evoluției prin selecție naturală, în populația de girafe a existat variabilitate în ceea ce privește lungimea gâtului. Girafele au evoluat ca urmare a adaptării lor la mediu. Girafele cu gât lung au avut acces la hrana, au reușit să supraviețuască și să transmită generațiilor următoare acest caracter de adaptare. Girafele cu gât scurt, nereușind să ajungă la hrana, nu au supraviețuit și treptat au dispărut.

Modificarea unor caractere morfofiziologice pentru a supraviețui și a se reproduce în condițiile schimbării unor factori de mediu se numește **adaptare**.

Procesul natural prin care indivizii cu cele mai favorabile adaptări la mediu supraviețuiesc și se înmulțesc se numește **selecție naturală**.

Prin selecție naturală supraviețuiește cel mai bine adaptat (cel mai apt). Prin selecție naturală, speciile devin mai bine adaptate la mediu, deoarece selecția naturală permite conservarea și dezvoltarea caracterelor utile, avantajoase ale indivizilor unei specii (prin transmiterea ereditară a acestor caractere la urmași). Acest proces poate conduce la formarea de noi specii. Procesul se observă după mai multe generații.

■ Precizează cum au evoluat speciile conform teoriei lui Darwin.

Teoria evoluției prin selecție naturală a fost acceptată numai după apariția și dezvoltarea genetică ca știință. Descoperirea ADN-ului a permis oamenilor de știință să înțeleagă mecanismul prin care caracterele se transmit de la o generație la alta prin intermediul genelor.

Gândire critică

Imaginează-ți că mai multe animale domestice au scăpat dintr-o fermă și au ajuns într-un nou mediu de viață. Crezi că vor supraviețui? Argumentează.

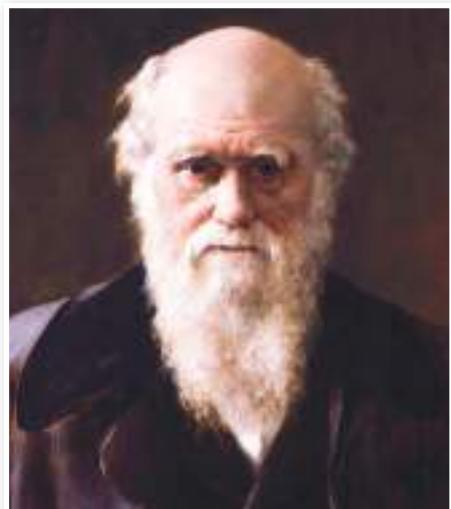


Fig. 3. Charles Darwin
(1809-1882)



Fig. 4. Varză sălbatică

Evaluare și aplicații practice

1. Citește și definește termenii din rubrica **Vocabular științific**.

2. Ca să obțină oii care produc mai multă lână, un fermier utilizează procesul de:

- selecție artificială;
- selecție naturală.

3. Explică evoluția gâtului girafei, conform teoriei evoluției elaborate de Darwin.

4. Lucru în echipă

Alegeți o adaptare a unui animal și explicați cum acea adaptare (caracter) a evoluat conform teoriei lui Lamarck sau conform teoriei lui Darwin (de exemplu, picioarele lungi de la barză).

Citiți explicațiile în clasă, astfel încât ceilalți să identifice teoria pe care se bazează explicația.

DOVEZI INDIRECTE ALE EVOLUȚIEI

La sfârșitul lecției vei ști:

1. să explici cum s-au format fosile.
2. să identifici dovezi indirecte ale evoluției.
3. să explici dovezi indirecte ale evoluției.

Vocabular științific

fosilă, paleontologie, structuri omoloage, structuri analoage.

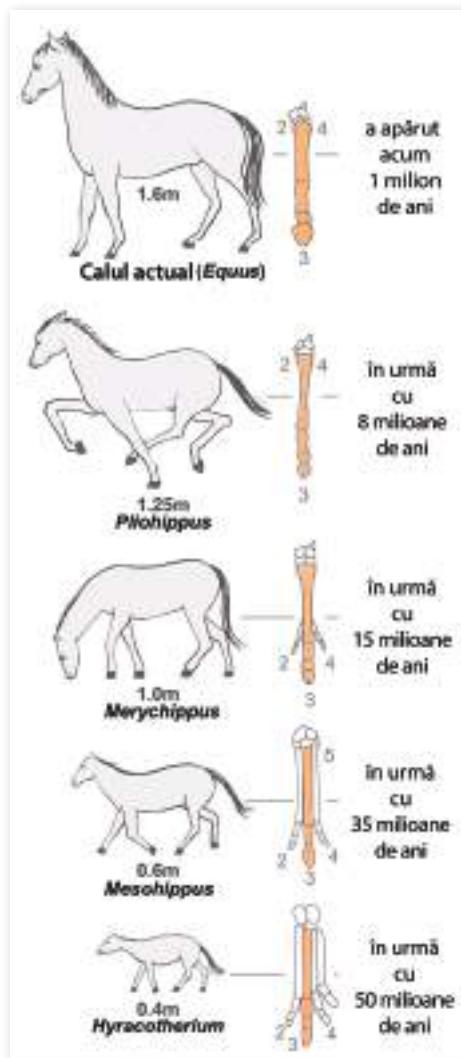


Fig. 2. Evoluția calului

Vă plac poveștile cu dinozauri? Aceștia au trăit pe Pământ înainte de apariția omului. Scheletele lor sunt expuse în multe muzee din lume. Aceasta este o dovadă că au existat pe Pământ cu milioane de ani în urmă.

În cele mai multe cazuri, procesul de evoluție a unei specii este imposibil de observat direct, deoarece acesta are loc în decursul a milioane de ani. Oamenii de știință studiază dovezile **indirecte** pentru a interpreta relațiile dintre organisme, structura lor, modul de hrănire și mediul în care au trăit.

1. Fosile

Fosilele furnizează cea mai importantă dovadă a evoluției vieții pe Pământ. O **fossilă** este o rămășiță de plantă sau animal care a trăit cu mii sau milioane de ani în urmă, păstrată în roci sau gheăță. Fosilele sunt dovedă existenței unor specii care nu mai există astăzi, cum ar fi dinozaurii. Ele au fost găsite în roci din diferite timpuri: fosile ale organismelor simple au fost găsite în roci mai vechi, iar fosile ale organismelor mai complexe au fost găsite în roci mai nou formate (fig. 1). Stratificarea fosilelor arată cum s-au schimbat speciile de-a lungul timpului. Această dovadă susține teoria evoluției sugerată de Darwin, conform căreia organismele complexe s-au format din organisme primitive simple, unicelulare, prin procesul de selecție naturală.

Știința care se ocupă cu studiul fosilelor se numește **paleontologie**.

■ Precizează ce este o fossilă.

Formarea fosilelor

Majoritatea fosilelor s-au format în roci sedimentare: particule mici de rocă purtate de râuri se depun pe fundul mărilor sau lacurilor; pe măsură ce stratul de sediment se îngroașă, organismele moarte sunt îngropate în el; greutatea straturilor care se formează la suprafață apasă pe straturile inferioare și, împreună cu activitatea chimică, contribuie la transformarea sedimentului în rocă. Paleontologii estimează vârsta fosilelor după vârsta straturilor de rocă în care acestea se găsesc.

Nu toate organismele au putut fi însă fosilizate. Pe parcursul timpului, organismele cu corpul moale au fost descompuse în întregime. Există însă specii pentru care există un set complet de fosile – de exemplu, calul (fig. 2). Cu 60 milioane de ani în urmă, calul a evoluat dintr-un animal de mărimea unui câine care trăia în pădurile tropicale. Astăzi, calul poate ajunge la 2 m înălțime și este adaptat zonelor de câmpie.

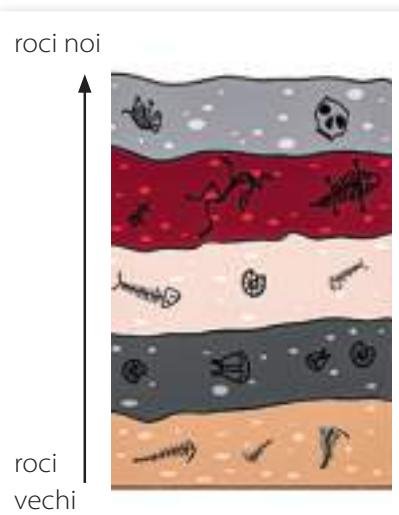


Fig. 1. Fosile în straturi de roci din diferite perioade

■ Precizează de ce nu au putut fi fosilizate toate organismele.

2. Structuri anatomiche omoloage și analoage

Structurile omoloage (de exemplu, membre cu oasele aranjate la fel, dar cu funcții diferite) sunt structuri asemănătoare prezente la multe specii și care dovedesc evoluția dintr-un strămoș comun (fig. 3).

Gândire critică

Crezi că fosilele oferă date certe cu privire la evoluția vieții? Argumentează.

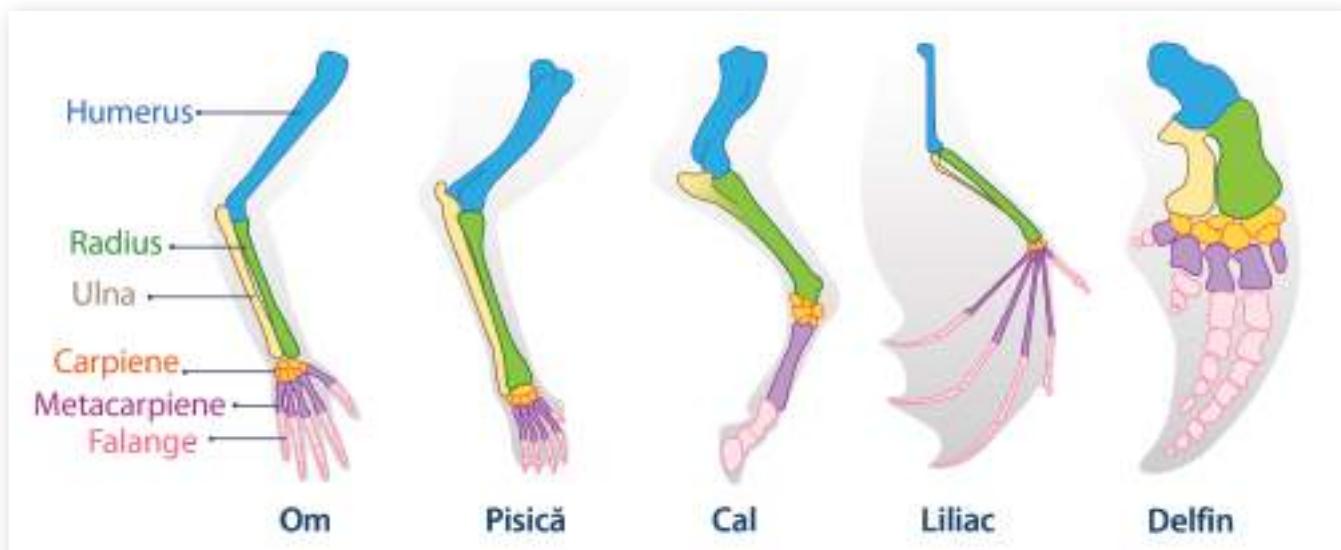


Fig. 3. Structuri omoloage

Structurile analoage sunt structuri care au aceeași funcție, dar alcătuirea diferită. Organismele cu structuri analoage nu au evoluat dintr-un strămoș comun, ci au evoluat separat ca adaptare la medii de viață asemănătoare. Exemple de structuri analoage sunt aripile fluturilor și cele ale păsărilor sau înotătoarele peștilor și cele ale delfinilor.

Aceste dovezi au fost obținute prin compararea rolului sau a alcăturirii diverselor organe, transformate în funcție de mediul de viață al organismelor respective. Aceste dovezi se numesc dovezi ale anatomiei comparate.

Precizează diferența dintre structurile omoloage și cele analoage.

3. Dovezi embriologice

În primele stadii de dezvoltare, embrionii de pești, păsări, reptile și mamifere au structuri similare, fapt ce sugerează că aceste grupe au un strămoș comun (fig. 4).

4. Dovezi biochimice

Cu cât secvențele sau combinațiile de baze azotate din molecula de ADN sunt mai asemănătoare, cu atât speciile sunt considerate mai înruditite.

Astăzi, oamenii de știință îmbină datele despre fosile cu studii de anatomie, embriologie și biochimie pentru a interpreta relațiile dintre specii.



Fig. 4. Embrioni de păsări și mamifere

Evaluare și aplicații practice

1. Citește și definește termenii din rubrica *Vocabular științific*.

2. Asociază noțiunile:

- | | |
|------------------------|-----------------------------------|
| 1. structuri omoloage; | a) structuri cu funcții diferite. |
| 2. structuri analoage; | b) structuri cu aceeași funcție. |

3. Privește imaginea cu evoluția calului și notează trei schimbări care au avut loc de-a lungul timpului.

4. Explică procesul prin care se formează o fosilă.

DOVEZI DIRECTE ALE EVOLUȚIEI

La sfârșitul lecției vei ști:

1. să prezintă exemple de dovezi directe ale evoluției.
2. să compari adaptările fiziologice cu cele structurale.

Știai că...

Primul antibiotic descoperit a fost penicilina?

Penicilina a fost descoperită de biologul scoțian Alexander Fleming, iar în anii '40 a început să fie produsă industrială.

Penicilina a fost extrasă din mucegaiul verde? O serie de boli cauzate de bacterii au fost și sunt tratate cu penicilină.

Astăzi, însă, multe tipuri de bacterii nu mai pot fi distruse de penicilină și nici de alte tipuri de antibiotic? Aceste bacterii se numesc **bacterii rezistente la antibiotic** și reprezintă un rezultat al selecției naturale.



Ai auzit de infecții spitalicești? Infecțiile apărute în spitale sunt cauzate de bacterii rezistente la antibiotice. Existența acestor bacterii este o dovadă directă de evoluție prin selecție naturală: supraviețuiește doar populația de bacterii cu cea mai mare rezistență.

Dovezi directe ale evoluției sunt adaptările fiziologice și cele structurale ale organismelor.

1. Adaptările fiziologice sunt schimbări în metabolismul organismelor. Așa apar, de exemplu, bacterii rezistente la antibiotice, insecte sau buruieni rezistente la pesticide, tulpieni rezistente ale virusului gripei.

Cum apar bacteriile rezistente la antibiotic?

Într-o populație de bacterii apare un individ care prezintă, ca urmare a unei mutații întâmplătoare, o alelă care îi conferă rezistență la un anumit antibiotic.

În prezența antibioticului, cele mai multe bacterii mor; numai bacterii cu alela mutantă, rezistentă la antibiotic, supraviețuiesc.

Bacteria rezistentă care supraviețuiește se înmulțește.

În scurt timp, apare o populație de bacterii rezistente la antibiotic.

bacterie normală antibiotic bacterie rezistentă la antibiotic

■ Precizează ce înseamnă bacterii rezistente la antibiotic.

2. Adaptările structurale sunt părți ale corpului transmise ereditar, cum ar fi dinți, coarne, cioc, păr, blană, spini etc. Alte adaptări structurale sunt camuflajul și homocromia.

■ Numește adaptările structurale transmise ereditar.

În expedițiile sale în Insulele Galapagos, Darwin a observat că păsările care trăiesc pe o insulă au un cioc asemănător, totuși diferit de ciocul păsărilor care trăiesc pe alte insule. Această observație l-a făcut să credă că aceste păsări erau înrudite unele cu altele. În urma unor observații atente și a unor experimente de selecție artificială cu porumbei, Darwin a concluzionat că ciocul păsărilor a suferit schimbări în timp, ca urmare a schimbării mediului de viață în care trăiau.

Cu alte cuvinte, păsările cu ciocuri diferite au provenit dintr-un strămoș comun (aceeași pasare), al cărui cioc s-a adaptat diferit la mediu, în funcție de resursele de hrana existente pe insulă la un moment dat.

Între păsări a existat variabilitate în forma ciocului, iar resursele de hrana au fost limitate. Numai indivizii cu un cioc mai potrivit pentru hrana existentă pe o anumită insulă au reușit să supraviețuască, să se înmulțească și să transmită urmașilor genele pentru ciocul cu formă avantajoasă. Păsările fără cioc avantajos au trebuit să migreze în căutarea altor condiții, a altor surse de hrana, pentru a supraviețui. Acest lucru a condus, în timp, la alt tip de adaptare – altă formă de cioc.

De exemplu, păsările care consumă semințe au dezvoltat un cioc gros, puternic, pentru a putea sparge semințele. Păsările care consumă insecte au dezvoltat un cioc ascuțit pentru a putea întepa și omorî insectele (fig.1). Forma ciocului este o adaptare structurală determinată de resursele de hrana existente într-un anumit mediu de viață.

■ De ce Darwin a sugerat că speciile de păsări provin dintr-un strămoș comun?

Gândire critică

Felinele au canini foarte bine dezvoltăți. Caninii sunt folosiți pentru a sfâșia carne de pe oase. Cum crezi că a evoluat structura dinților canini de la feline pentru a fi adaptăți la mediu? (Caninii prezintă variabilitate între indivizi din aceeași specie).

Competențe TIC

Caută pe internet adaptări structurale la animale, cum ar fi **camuflaj** și **homocromie**. Realizează o diagramă prin care să explici evoluția prin selecție naturală a unui animal cu una dintre aceste adaptări structurale.



Fig. 1. Forme diferite ale ciocului la păsări înrudite din Insulele Galapagos

Evaluare și aplicații practice

1. Alege răspunsul incorrect.

Bacteriile rezistente la antibiotic:

- A. provin dintr-o bacterie mutantă;
- B. se multiplică ușor;
- C. activează antibioticul;
- D. transferă rezistența la toată populația de bacterii;
- E. apar întâmplător.

2. Clasifică următoarele noțiuni în:

- a) dovezi directe ale evoluției;
- b) dovezi indirecte ale evoluției.

embrionii speciilor, insecte rezistente la insecticide, ADN-ul speciilor, ciocul păsărilor, aripile fluturilor și ale păsărilor, înnotătoarele peștilor și ale delfinilor.

3. Grupează noțiunile de mai jos în avantaje și dezavantaje ale antibioticelor.

risc de dezvoltare a bacteriilor rezistente; prescriere excesivă; varietate mare; administrare în infecții minore; costuri mari; sunt accesibile; folosire excesivă; efect imediat; risc de mutații ale celulelor; tratament eficient; posibilitatea de a opta pentru tipul de antibiotic; previn răspândirea unor epidemii.

Pune în balanță avantajele și dezavantajele folosirii de antibiotice și exprimă-ți o opinie. Ești de acord sau nu cu reducerea folosirii antibioticelor? Argumentează răspunsul.

4. Explică evoluția prin selecție naturală a bacteriilor rezistente la antibiotic.

FACTORI AI EVOLUȚIEI

La sfârșitul lecției vei ști:

1. să explici de ce organismele au o variabilitate mare în cadrul aceleiași specii.
2. să descrii factorii evoluției.
3. să realizezi un model al evoluției unei specii.

Retine!

Selecția naturală are loc în orice mediu în care sunt mai mulți indivizi decât resurse (luptă pentru existență) și între indivizi există variabilitate. Organismele cu cele mai bune adaptări vor fi cele mai apte, cu cele mai mari şanse de supraviețuire. Genele organismelor cu cele mai bune adaptări sunt transmise și la descendenții care, cel mai probabil, vor avea caracterele adaptive ale părinților. Procesul se repetă continuu, astfel încât, în timp, poate apărea o specie nouă.



Fig. 2. Variabilitate între indivizi



Fig. 3. Suprapopulație

Ajucat vreodată la loterie? Este un joc de noroc în care poți să pierzi sau să câștigi sau nici una, nici alta. Pierzi când lozul este necâștigător, câștigi când lozul este câștigător cu mai mult decât ai plătit pentru el și nici nu pierzi, nici nu câștigi când lozul este câștigător, dar valorează exact atât cât ai plătit pentru el. Așa funcționează și transmiterea genelor alele de la părinți la descendenți. Unele gene oferă avantaje, altele dezavantaje și altele sunt neutre.

Factorii care stau la baza evoluției speciilor

1. Ereditatea

Ereditatea este mecanismul de transmitere a informației genetice de la părinți la descendenți (fig. 1). Ca urmare a înmulțirii sexuate, cu fiecare generație apar noi combinații de gene într-o populație. Aceste combinații de gene determină numeroase caractere, dintre care unele pot fi avantajoase, altele dezavantajoase, altele neutre. De exemplu, dacă un individ din cadrul unei specii-pradă moștenește o viteză bună de alergare sau un camuflaj mai bun, acesta poate scăpa mai ușor de prădători.



Fig. 1. Ereditate

2. Variabilitatea

Numeroase combinații de gene transmise ereditar la descendenți determină o variabilitate foarte mare a indivizilor dintr-o populație. Unele variații (caracter) pot crește șansa de supraviețuire și de reproducere pentru unele organisme.

Un caracter ereditar sau neereditar care sporește șansele organismului de supraviețuire și reproducere într-un anumit mediu este o **adaptare** la acel mediu.

De exemplu, în populația de fluturi din figura 2, caracterele variabile moștenite sunt culoarea verde și maronie a corpului. Culoarea maronie este o adaptare, deoarece conferă fluturilor un camuflaj mai bun decât culoarea verde, care poate fi mai ușor văzută de păsările insectivore.

Mutațiile constituie o altă cauză majoră a variabilității organismelor. Uneori, o mutație într-un organism determină apariția unui caracter nou, care poate confi organismului o adaptare mai bună la mediu.

De exemplu, un fluture verde poate suferi o mutație a genei pentru culoarea verde și să dea naștere unui fluture de culoare maronie. Dacă astfel de mutații avantajoase apar în celulele reproducătoare, acestea sunt transmise și la descendenții.

■ Precizează cele două cauze majore ale variabilității organismelor.

3. Suprapopulația

Suprapopulație înseamnă că organismele produc prea mulți indivizi în raport cu resursele necesare pentru supraviețuirea lor (fig. 3). De exemplu, un singur fluture femelă depune sute de ouă. Nu toți indivizii rezultați vor reuși să ajungă la maturitate și să se reproducă. Mulți mor înainte de reproducere, din diferite cauze: boli, lipsă de hrană sau pentru că sunt consumați de prădători. Ca să supraviețuască, toate organismele luptă pentru existență.

■ Precizează ce înseamnă suprapopulație.

4. Lupta pentru existență

Lupta pentru existență este o competiție. Competiția poate fi intraspecifică (între indivizi din aceeași specie) sau interspecifică (între indivizi din specii diferite). Animalele luptă pentru hrana, teritoriu și împerechere. Competiția nu este întotdeauna egală între competitori. Chiar și în cadrul aceluiși speciei, indivizii nu sunt toți la fel. Organismele care au caracter favorabile într-un anumit mediu au un avantaj în lupta pentru existență. Multe organisme mor, altele reușesc să scape și să migreze în alte populații (fig. 4).

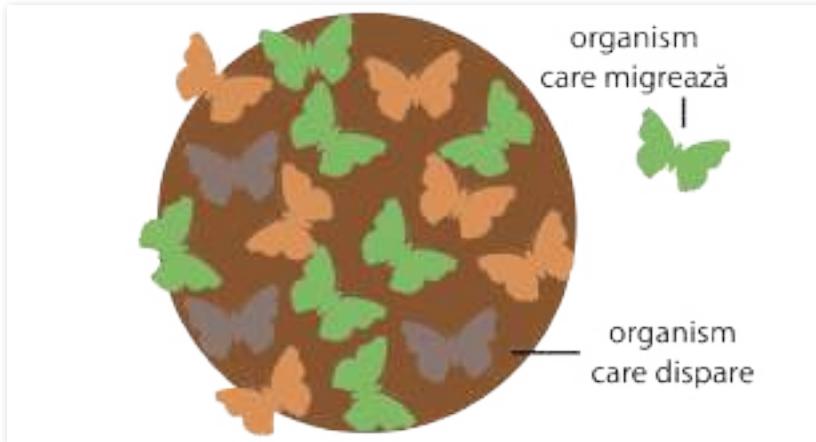


Fig. 4. Lupta pentru existență

5. Selecția naturală

Indivizii cu caracter de adaptare mai bune vor reuși să supraviețuască și să se înmulțească într-un număr mai mare decât indivizii care nu au astfel de adaptări. De exemplu, în populația de fluturi din figura 5, păsările insectivore văd mai ușor fluturii verzi și îi prind în număr mai mare decât pe cei maronii. Fluturii maronii au mai multe șanse să supraviețuască și să transmită gena pentru culoarea maronie și la descendenții. În acest fel, fluturii maronii vor fi mai numeroși decât în generațiile anterioare. În timp, toți indivizii din populație vor fi maronii.

În acest caz a avut loc un proces de **selecție naturală**, prin care indivizii maronii au devenit populația dominantă.

Selecția naturală favorizează speciile mai bine adaptate la mediu. În selecția naturală, înmulțirea organismelor cu cele mai favorabile caractere este influențată de mediul înconjurător, comparativ cu selecția artificială, în care înmulțirea organismelor este influențată de om.

■ Ce este selecția naturală? Cum se compară cu selecția artificială?

Competențe literare și TIC

Scrie o scurtă biografie a lui Charles Darwin.

Sugestii: Caută informații pe internet. Respectă regulile de redactare a unei biografii: mod de adresare la persoana a treia; ordonare cronologică a evenimentelor.

Reține!

Selectia naturală nu oferă speciilor o adaptare perfectă la mediu. Dacă un caracter a fost mai avantajos într-un anumit mediu de viață, iar mediu de viață se schimbă, acel caracter poate să nu mai fie avantajos. În noile condiții de viață, alte caractere pot deveni mai avantajoase.



Fig. 5. Selecția naturală

Evaluare și aplicații practice

1. Alege răspunsul corect.

Un caracter care crește șansa unui organism de a supraviețui și a se înmulții este o formă de:

- a) Selecție naturală;
- b) Selecție artificială;
- c) Adaptare;
- d) Variabilitate.

2. Completează spațiile punctate.

Factorii evoluției sunt ereditatea, _____, _____ și _____.

3. Explică rolul unei mutații în variabilitatea organismelor.

4. Descrie factorii necesari pentru ca evoluția unei specii să aibă loc.

5. Lucru în echipă

Realizează activitatea practică **Rezolvarea unei probleme de evoluție**, de la pagina 56.

EVOLUȚIA OMULUI

La sfârșitul lecției vei ști:

1. să evaluezi dovezile care arată cum a evoluat omul.
2. să explici cum a evoluat omul modern.

Vocabular științific

primate, antropoide, hominoide, hominide.

Competențe literare

Caută pe internet informații despre speciile genului **Homo** și redactează un eseu în care să compari două specii diferite. Include detalii despre forma și structura corpului, dietă și comportament.



Fig. 3. Scheletul incomplet al unui australopitec biped, un posibil strămoș al omului

Care este, pentru tine, atracția principală a grădinilor zoologice? Pentru mulți, atracția principală o constituie maimuțele. Maimuțele au caractere asemănătoare omului. De aceea, omul și maimuțele sunt încadrate în același grup, numit primate.

Primatele sunt un grup de mamifere care au caractere morfologice și sociale asemănătoare. Se consideră că toate primatele ar fi evoluat dintr-un strămoș comun.

Principalele caractere ale primatelor sunt: cap rotund, față plată, degetul mare opozabil, creier complex, unghii, ochi aşezăți în față, vedere colorată.

Primatele cu caractere mult asemănătoare omului au fost numite **Antropoide** (fig. 1). Antropoidele cuprind grupul **Hominoidelor**, din care fac parte omul și maimuțele fără coadă (giboni, urangutani, gorile, cimpanzei). **Hominoidele** sunt primate adaptate și la mersul biped. La strămoșii omului, această adaptare a permis o creștere a vitezei de deplasare, folosirea mâinilor pentru apucarea hranei și a unelTELOR, protejarea mai eficientă a puilor.

■ Ce sunt Primatele?

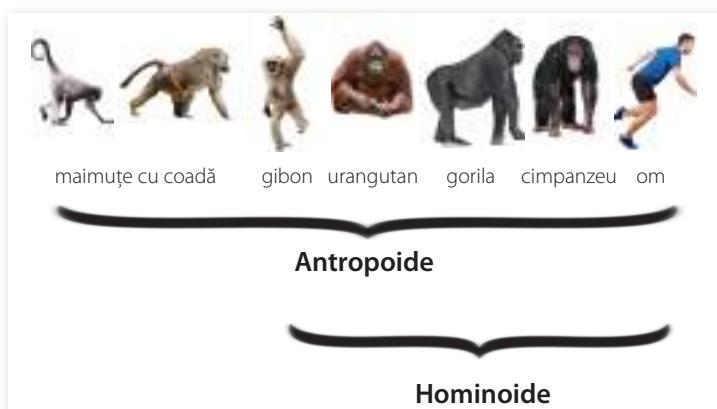


Fig. 1 Antropoide

O adaptare mai bună la mersul biped a creat o nouă grupă de primate, numită **Hominide**, care include și omul, împreună cu strămoșii săi (fig. 2).

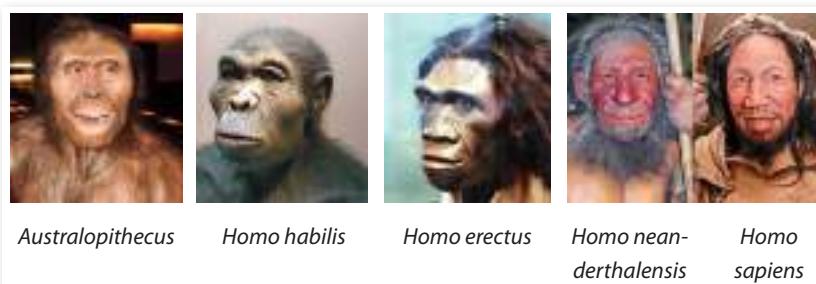


Fig. 2. Hominide strămoși ai omului

Dovezile oferite de fosile sugerează că strămoșul omului este o specie de hominid din Africa, un **australopitec**, denumit **Australopithecus afarensis**, care prezenta atât trăsături caracteristice maimuțelor, cât și unele trăsături specifice oamenilor (fig. 3).

Caractere specifice maimuțelor erau unele adaptări la viața arboricolă, membre prehensile, creier mic. Caractere specifice oamenilor erau mers biped, postură verticală; dietă omnivoră; viață socială.

Fosile ale unei străvechi specii umane, denumită **Homo habilis** (din latină – omul abil, îndemnătic), au fost descoperite în Tanzania. *H. habilis* este asociat cu construirea primelor unelte din piatră.

Fosile ale unui schelet mult mai asemănător omului au fost descoperite în Kenya. Acestea au aparținut unei specii denumite **Homo erectus** (în latină – drept, cu sensul de postură dreaptă, verticală). Pe lângă prelucrarea și utilizarea mai avansată a uneltele de piatră, *H. erectus* folosea focul și locuia în peșteri. Înainte de a dispărea, *H. erectus* a migrat din Africa în Asia și, posibil, în Europa.

Din această specie au evoluat alte specii umane, printre care **Homo sapiens** (omul modern, specia din care facem parte și noi) și **Homo neanderthalensis** (omul de Neanderthal). Studii de paleontologie arată că specia *Homo sapiens* a apărut în Africa și a migrat ulterior în Europa și Asia. Cele mai vechi fosile ale speciei umane moderne în Europa au fost găsite în Peștera cu oase din Caraș-Severin. *Homo neanderthalensis* (omul de Neanderthal) a apărut în Eurasia și a supraviețuit până acum aproximativ 35 000 de ani. Acesta era foarte asemănător cu omul modern, dar cu o conformație mai robustă, cu membre mai scurte și nas lat. Omul de Neanderthal trăia în peșteri, unde au fost găsite unelte, figurine sculptate, flori și alte dovezi care sugerează că neanderthalienii comunicau prin vorbire și aveau o religie. În cele din urmă, neanderthalienii au dispărut; se consideră că una dintre cauzele dispariției ar fi fost competiția cu *Homo sapiens*, mai intelligent, cu mobilitate și abilități de învățare mai bune, care a migrat și s-a adaptat la diverse condiții de viață. Cele două specii au conviețuit în Europa și Asia timp de câteva zeci de mii de ani. (fig. 4)

Conform datelor genetice, ADN-ul oamenilor moderni cu ascendență europeană și asiatică conține un mic procent de ADN neanderthalian, fapt ce dovedește conviețuirea celor două specii de *Homo*.

■ **Cum te ajută cunoștințele de evoluție prin selecție naturală să explică dispariția celorlalte specii de hominide? Amintește-ți de factorii care influențează evoluția.**

Gândire critică

Ce dovezi au fost folosite pentru a explica evoluția omului? Sunt suficiente dovezile existente pentru a avea o certitudine a procesului evolutiv la om? Argumentează.



Fig. 4. Omul de Neanderthal (stânga) și omul modern (dreapta)

Evaluare și aplicații practice

1. Citește și definește termenii din rubrica **Vocabular științific**.
2. Asociază noțiunile din prima coloană cu cele din a doua coloană.
 - a) *H. habilis*; 1. folosirea pentru prima dată a focului;
 - b) *H. erectus*; 2. apariția primelor unelte din piatră;
 - c) *H. sapiens*. 3. dezvoltarea uneltelor pentru vânătoare și agricultură.
3. Explică procesul de evoluție a omului.
4. Realizează lucrarea practică **Modelul evolutiv la om**, de la pagina 57.

LUCRARE PRACTICĂ

Rezolvarea unei probleme de evoluție

Materiale necesare: cartonașe sau colii de hârtie, markere de diferite culori.

Mod de lucru: activitate în echipă.

Imaginați-vă un scenariu de evoluție prin care s-ar fi putut ajunge de la o specie de iepuri cu blana cafenie la apariția iepurelui arctic, care, în zonele cele mai nordice ale arealului său, unde solul este permanent acoperit de zăpadă, are blana albă tot timpul anului.

Citiți paragrafele din chenare și copiați-le pe cartonașe. Gândiți-vă la un factor de evoluție pe care să-l alocați fiecărui paragraf. De exemplu, **lupta pentru existență** pentru paragraful al cincilea. Scrieți factorii de evoluție identificați pe cartonașe separate, cu culori diferite. Puteți realiza și desene ilustrative pe cartonașe.

Aranjați cartonașele în ordinea etapelor de evoluție a organismului descris în text. Aranjați în ordinea corectă factorii de evoluție pe care i-ati identificat.

În regiunea polară, unde este zăpadă abundantă, trăiesc iepuri. Toți iepurii care se nasc au blană de culoare maronie. Multă dintr-o ei cad victime prădătorilor în fiecare an.

Numărul iepurilor care se nasc este mai mare decât al celor consumați de prădători; prin urmare, populația crește.

Această variație de culoare ajută iepurii albi să supraviețuiască. Este mai dificil pentru prădători să vadă iepurii albi pe zăpadă; prin urmare, acești iepuri trăiesc mai mult și reușesc să se reproducă. În următoarele generații sunt mai mulți iepuri albi, deoarece gena pentru blană albă este transmisă ereditar la descendenți, care supraviețuiesc și se reproduc în număr mai mare decât iepurii cu blană maronie. Treptat, iepurii albi devin mai numerosi decât iepurii maronii. În timp, întreaga populație de iepuri ajunge să fie formată din iepuri albi.

Într-o zi se nasc câțiva iepuri albi, din cauza unei mutații genice.

Ca să supraviețuiască, iepurii luptă pentru resurse de hrănă și adăpost, încercând să evite prădătorii.

Comparați rezultatul activității voastre cu rezultatele celorlalte grupe din clasă. Decideți și justificați ordinea corectă la nivel de clasă.



LUCRARE PRACTICĂ

Modelul unui proces de evoluție

Realizați o „hartă a timpului” pentru a arăta cum a evoluat omul. Documentați-vă din diferite surse despre hominidele din imaginile de mai jos.

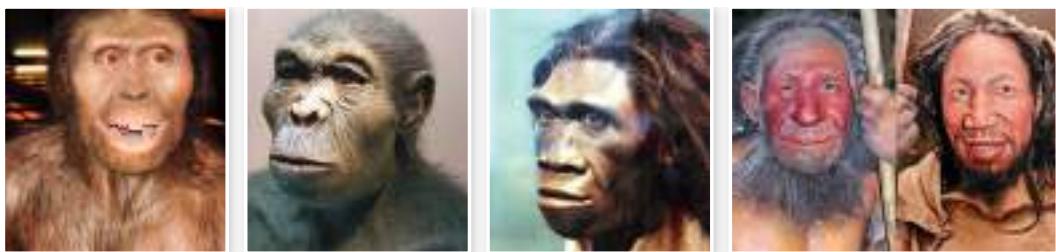
Materiale necesare: sfoară, cârlige, cartonașe

Mod de lucru: folosiți o sfoară și utilizați o scală de 1 cm pentru fiecare 100 000 de ani.

Atașați cu un cârlig, la capătul sfiorii, un cartonaș cu numele primului hominid. Aranjați următoarele cartonașe cu specii de *Homo* în poziția corespunzătoare de pe sfoară.

Puteți lipi pe cartonașe imagini ale respectivelor hominide, pentru a vizualiza schimbările de aspect petrecute în timpul evoluției.

Explicați harta timpului.



Australopithecus

Homo habilis

Homo erectus

Homo neanderthalensis

Homo sapiens



RECAPITULARE ȘI AUTOEVALUARE

I. Consolidarea conceptelor

1. Alege răspunsul corect.

- A.** Care dintre următoarele afirmații despre fosile NU este adevărată? **(2 puncte)**
- a. cele mai multe se formează în roci sedimentare.
 - b. se găsesc în roci într-o anumită ordine.
 - c. cele mai multe provin din organismele dispărute.
- B.** Care dintre următoarele noțiuni NU este o dovadă indirectă a evoluției? **(2 puncte)**
- a. organ omolog.
 - b. fosilă.
 - c. adaptare.
- C.** Care dintre următoarele afirmații NU este factor al evoluției? **(2 puncte)**
- a. variabilitate între specii.
 - b. adaptări structurale.
 - c. lupta pentru existență.
- D.** Un cioc puternic la păsări este un exemplu de: **(2 puncte)**
- a. caracter apărut din necesitatea de a sparge semințe.
 - b. dovadă indirectă a evoluției.
 - c. dovadă directă a evoluției.
- E.** Teoria evoluției prin selecție naturală se referă la: **(2 puncte)**
- a. evoluția organismelor din substanțe chimice.
 - b. supraviețuirea și adaptarea celui mai apt organism.
 - c. evoluția organismelor din alte organisme mai complexe.
- F.** Ideile lui Lamarck despre evoluție au fost greșite, deoarece acesta a crezut că: **(2 puncte)**
- a. speciile se schimbă de-a lungul timpului.
 - b. caracterele dictate de necesitatea de adaptare la mediu se moștenesc.
 - c. speciile sunt adaptate la mediul lor de viață.
- G.** O mutație în celulele reproducătoare: **(2 puncte)**
- a. nu se produce întâmplător.
 - b. nu se transmite ereditar.
 - c. poate determina apariția de caractere noi.

2. Completează spațiile punctate.

A. În teoria lui Darwin, evoluția are loc prin procesul de _____ **(2 puncte)**

B. Rămășițele organismelor conservate care au trăit cu mult timp în urmă se numesc _____ **(2 puncte)**

3. Completează spațiile punctate cu următoarele noțiuni: *distruse, mutații, rezistență, multiplicare*. **(8 puncte)**

Neterminarea tratamentului cu antibiotic aduce riscul ca nu toate bacteriile să fie _____. Bacteriile rămasse se vor _____. Cu cât sunt mai multe bacterii, cu atât cresc şansele ca unele bacterii să suferă _____ și să dezvolte _____ la antibiotic.

4. Completează spațiile punctate cu noțiunile: *genele, descendenți, hrană, înmulțească*. **(8 puncte)**

O girafă cu gâtul lung este mai bine adaptată la mediu, deoarece poate obține _____ din copacii înalți. Girafele cu adaptări mai bune la mediu au mai multe şanse să supraviețuiască și să se _____. _____ care ajută indivizii să supraviețuiască sunt transmise mai departe la _____.

5. Notează cu adevărat sau fals. **(10 puncte)**

A. Dovezile de fosile la cal arată:

- a.** O descreștere în înălțime și o creștere a numărului de degete.
- b.** O creștere în înălțime și o descreștere a numărului de degete.
- c.** O descreștere în înălțime și o descreștere a numărului de degete.
- d.** O creștere în înălțime și o creștere a numărului de degete.
- e.** Caii străvechi au trăit în păduri, dar caii moderni sunt adaptați la câmpie.

B. Evoluția prin selecție naturală: **(8 puncte)**

- a.** conduce în timp la noi specii.
- b.** dezavantajează speciile bine adaptate la mediu.
- c.** se observă direct.
- d.** favorizează speciile cu caractere avantajoase.



II. Gândire critică

- Un antibiotic care era eficient împotriva unei bacterii a devenit ineficient. Patogenul a devenit rezistent la acest antibiotic și la altele. Explică în ce mod s-a întâmplat acest lucru. **(3 puncte)**
- O fosilă A este găsită în stratul de rocă deasupra stratului care conținea o altă fosilă B. Care fosilă crezi că este mai veche? Argumentează. **(3 puncte)**
- De ce crezi că *Homo sapiens* arată diferit de strămoșii săi? **(3 puncte)**
- Care este una dintre cauzele majore ale variabilității organismelor? Explică. **(3 puncte)**
- Privește imaginea de mai jos. Care iepuri – albi sau maronii – crezi că sunt mai bine adaptați la mediu? Argumentează. **(3 puncte)**
- În situația din imaginea de mai jos, ce se întâmplă dacă mediul de viață se schimbă – de exemplu, se topește zăpada? **(3 puncte)**



Barem de evaluare:

- I. 1.A.-2 p.; 1.B.-2 p.; 1.C.-2 p.; 1.D.- 2 p.; 1.E.-2 p.;
1.F.- 2 p.; 1.G.- 2 p.,
2.A.-2 p; 2.B.- 2 p.; 3-8 p.; 4.-8 p.; 5.A.-10 p.; 5.B-8 p.
II. 1-3 p.; 2-3 p.; 3-3 p.; 4-3 p.; 5-3 p.; 6- 3 p.
III. 1-10 p.; 2.A.- 3 p.; 2.B.- 3 p.; 2.C.-4 p.

Din oficiu 10 puncte

TOTAL 100 puncte

Rezolvările exercițiilor sunt disponibile în varianta digitală a manualului.

III. Rezolvare de probleme



1. Folosește cuvintele *ereditate, variabilitate, adaptare și selecție naturală* pentru a interpreta diagrama de mai sus referitoare la evoluția fluturelui maroniu. **(10 puncte)**

2. Analizează diagrama de mai jos și răspunde la întrebări. Diagrama reprezintă un fragment de ADN a acelieiși gene de la trei animale diferite: 1. șoarece, 2. balenă 3. găină.

| | |
|---|---|
| 1 | CAGAAATGCCACTTTATGGCCCTGTTGTCTCCCTGCTC |
| 2 | CCGAAATGCCCTCTTATGGCGCTGTTGTCTCCCTGCGC |
| 3 | AAAAAAATGCCGCTTTACAGCTCTGTTTGTCCTCTGCTA |

A. Ce procent din bazele azotate din ADN-ul balenei diferă de cele din ADN-ul șoarecelui? **(3 puncte)**

Sugestie: numără bazele azotate dintr-o singură linie (secvență). Apoi, numără bazele azotate de la balenă care diferă de cele din ADN-ul șoarecelui. Împarte numărul de baze care diferă la numărul total de baze azotate, apoi multiplică rezultatul cu 100.

B. Ce procent din bazele azotate din ADN-ul găinii diferă de cele din ADN-ul șoarecelui? **(3 puncte)**

C. Care crezi că este mai înrudit cu balena, șoarecele sau găina? Argumentează. **(4 puncte)**

UNITATEA 3

Sănătatea omului și a mediului

ÎN ACEASTĂ UNITATE VEI ÎNVĂȚA DESPRE:

- ▶ CALITATEA AERULUI, A APEI
ȘI A SOLULUI
- ▶ BOLI INFLUENȚATE DE FACTORI DE
MEDIU ȘI DE PROPRIUL COMPORTAMENT
 - ▶ OMUL ȘI TEHNOLOGIA
- ▶ RESURSE ENERGETICE ALE PLANETEI
- ▶ IMPORTANȚA PĂSTRĂRII BIODIVERSITĂȚII
 - ▶ DEZVOLTARE DURABILĂ



ACEASTĂ UNITATE RĂSPUNDE
LA ÎNTREBĂRI PRECUM:

- Ce este cancerul și cum se dezvoltă?*
Ce avantaje are tehnologia avansată?
Ce dezavantaje are?
Care sunt alternativele energetice mai puțin poluante?
De ce este importantă biodiversitatea?
Care sunt avantajele și dezavantajele organismelor modificate genetic?
Cum putem păstra resursele naturale un timp îndelungat?





VOCABULAR ȘTIINȚIFIC ÎN ACEASTĂ UNITATE

EROZIUNE, DEȘERTIFICARE, INSECTICIDE, ERBICIDE, NONBIODEGRADABIL, BIOACUMULARE, EUTROFIZAREA APEI, SMOG, PLOAIE ACIDĂ, GAZE DE SERĂ, EFECT DE SERĂ, ÎNCĂLZIRE GLOBALĂ, ALERGII, ALERGENI, HISTAMINE, ANTI-HISTAMINE, ASTM, CANCER, TUMOARE, TUMORI BENIGNE, TUMORI MALIGNE, SUBSTANȚE CANCERIGENE, GUDRON, INGINERIE GENETICĂ, ORGANISME MODIFICATE GENETIC, INSULINĂ, TEST GENETIC, PROTEINĂ (FACTOR) DE COAGULARE, TERAPIE GENICĂ, RESURSE REGENERABILE, RESURSE NEREGENERABILE, COMBUSTIBILI FOSILI, BIOETANOL, BiOGAZ, SPECIE, BIODIVERSITATE, DIVERSITATE BIOLICĂ, DIVERSITATE GENETICĂ, EXTINȚIE, IZOLARE GENETICĂ, SPECII INVАЗIVE, DEZVOLTARE DURABILĂ, MERISTEME.

CALITATEA AERULUI

La sfârșitul lecției vei ști:

1. să identifici activități prin care omul influențează calitatea aerului.
2. să explici efecte ale poluării aerului.
3. să descrii procesul de formare a ploii acide și a efectului de seră.
4. să propui măsuri de reducere a poluării aerului.

Vocabular științific

smog, ploaie acidă, gaze de seră, efect de seră, încălzire globală



Fig. 1. Smog care acoperă orașul



Fig. 3. Copaci distruiți de ploile acide

Ai trecut vreodată printr-o ceață densă de substanțe toxice? Ai simțit iritații în interiorul nasului? Ai văzut frunze sau copaci uscați? Care crezi că este cauza?

Poluarea aerului

Calitatea aerului are consecințe directe asupra sănătății tuturor viețuitoarelor. Aerul furnizează oxigenul pentru respirație. Prin **stratul de ozon**, Pământul este protejat de radiațiile ultraviolete. Prin **gazele de seră** (metan, vaporii de apă, dioxid de carbon), se menține o temperatură optimă de supraviețuire.

Factori poluanți ai aerului

- **Smogul** este o ceață densă de substanțe toxice produse de instalații industriale și automobile (fig. 1). Gazele toxice din smog afectează respirația tuturor viețuitoarelor. La om, smogul produce iritații ale mucoaselor respiratorii și intensifică anumite boli, cum este **astmul**.
- **Ploile acide**. În urma arderii combustibililor fosili (cărboni), se elimină dioxidul de carbon. Combustibilii fosili conțin și resturi de sulf care reacționează cu oxigenul și formează dioxidul de sulf. Din țevile de eșapament ale vehiculelor se emană oxizi de azot. Dioxidul de sulf și oxizii de azot reacționează cu oxigenul și cu vaporii de apă din atmosferă și formează acidul sulfuric și acidul azotic. Acești acizi produc **ploaia acidă** (mai acidă decât oțetul, cu un pH de 5.2 – fig. 2). Dioxidul de sulf și oxizii de azot sunt purtați de curenții de aer, din țări poluate către altele mai puțin poluate. În consecință, ploile acide reprezintă o problemă globală.

■ Numește principalele gaze care duc la formarea ploii acide.

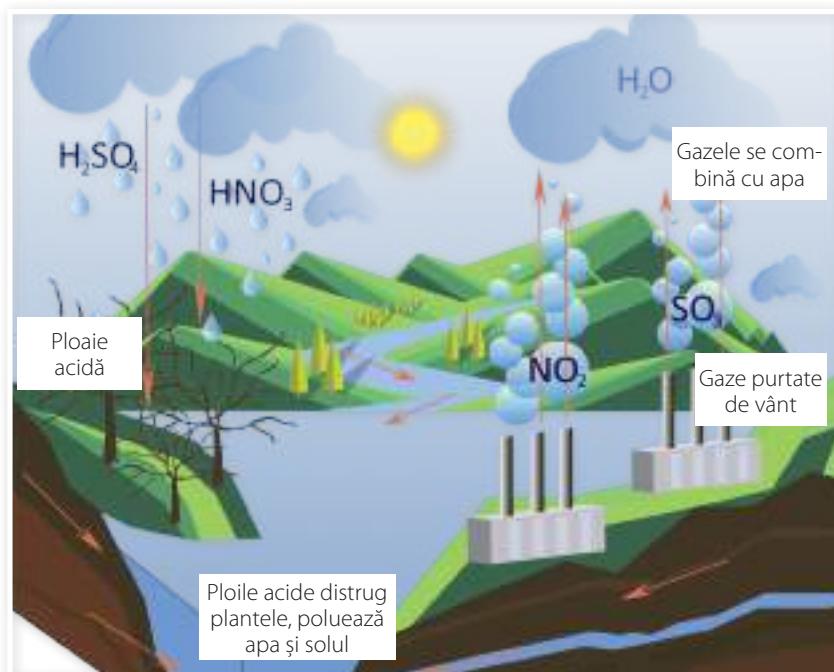


Fig. 2. Formarea ploii acide

Efectele ploii acide

Ploaia acidă afectează plantele, distrugând frunzele, care nu mai pot realiza fotosinteză, iar copacii se usucă (fig. 3). Ploile acide măresc aciditatea solului (scad pH-ul), distrug perisoriile absorbanți ai rădăcinilor, care nu mai pot absorbi nutrienții, iar plantele se ofilesc și mor. Râurile și lacurile devin acide, iar plantele și animalele acvatice mor.

De asemenea, ploile acide antrenează circulația în ecosistem a unor substanțe toxice din sol (de exemplu, mercur și aluminiu).

Efectul de seră

Dioxidul de carbon, eliminat în urma arderilor combustibililor fosili și a lemnului, este un **gaz de seră**. Un alt gaz de seră este **metanul**, care este eliberat din fermele de ovine sau de la gropile de gunoi. Dioxidul de carbon, împreună cu metanul, absorb o parte a energiei solare. Ca rezultat, temperatura se păstrează optimă pentru supraviețuire. Deoarece dioxidul de carbon și metanul acționează ca o seră în jurul Pământului, ele se numesc **gaze solare** sau **de seră** (fig. 4). Atunci când concentrația de dioxid de carbon și metan crește, se intensifică și efectul de seră. Deși gazele de seră sunt necesare, când sunt în exces, conduc la **încălzirea globală** sau la schimbarea climei.

■ **Precizează care sunt gazele de seră și ce importanță au.**

Încălzirea globală a climei

Creșterea ușoară și treptată a temperaturii Pământului se numește **încălzire globală**. Încălzirea globală este cauzată de creșterea concentrației de dioxid de carbon și alte gaze în atmosferă, ca urmare a poluării mediului. Defrișările de păduri reprezintă o cauză majoră a schimbării globale a climei, deoarece pădurile au un rol important în absorția dioxidului de carbon din aer.

Efectele încălzirii globale

- **Topirea ghețarilor polari** conduce la creșterea nivelului mărilor și al oceanelor, producând inundații, dispariția unor habitate, sate, orașe și chiar țări, care pot fi înghițite de ape.
- **Schimbarea dramatică a vremii**: inundații, furtuni, vânturi puternice.
- **Reducerea biodiversității**. Multe organisme nu vor putea să se adapteze la noi condiții de mediu și vor dispărea. De exemplu, dacă gheața polară se topește, ursul polar poate deveni o specie pe cale de dispariție.

■ **Precizează ce este încălzirea globală.**

Gândire critică

Care crezi că sunt consecințele reducerii stratului de ozon?

Competențe literare

Scrisoare formală

Scrie o scrisoare autoritaților locale (de exemplu, primăriei), prin care să informezi despre unele activități umane ce conduc la poluarea zonei în care locuiești. Explică consecințele poluării asupra organismelor și a mediului și sugerează căi de reducere a emisiilor de gaze toxice în aer.

Sugestie: Respectă regulile de redactare a unei scrisori formale (oficiale): dată, mod de adresare, semnătură.



Fig. 4. Efectul de seră

Evaluare și aplicații practice

1. Citește și definește termenii din rubrica **Vocabular științific**.

2. Asociază noțiunile din cele două coloane:

| | |
|----------------------|---|
| A. ploaie acidă | a. dioxid de carbon și metan |
| B. gaze de seră | b. soluție fomată din apă, acid sufulic și acid azotic |
| C. încălzire globală | c. creșterea excesivă a concentrației de dioxid de carbon și metan în aer |

3. Explică procesul prin care se formează ploile acide. Precizează de ce ploile acide sunt periculoase.

4. Proiect individual sau pe grupe

Realizează activitatea practică **Efectele ploii acide asupra germinării semințelor** (pag. 66).

CALITATEA APEI ȘI A SOLULUI

La sfârșitul lecției vei ști:

1. să identifici activități prin care omul poluează solul și apa.
2. să descrii fenomenul de eroziune, deșertificare și eutrofizare.
3. să evaluezi impactul poluanților asupra apei și solului și să propui măsuri de protejare.

Vocabular științific

poluare, humus, eroziune, deșertificare, insecticide, erbicide, nebiodegradabil, bioacumulare, eutrofizare.



Fig. 1. Eroziune și deșertificare a solului



Fig. 2. Stropirea culturilor cu pesticide



Fig. 3. Acumularea pesticidelor de la producători la consumatorii de vârf

Oamenii care au trăit cu mult înaintea noastră nu erau nevoiți să plătească pentru apă, aer sau pământ fertil. În trecut, natura era mai curată, mai sănătoasă și avea capacitatea de a oferi, gratuit, resursele care păreau nelimitate. Astăzi, odată cu creșterea continuă a populației umane, a crescut și cantitatea de deșeuri. Acestea poluează apele, aerul și solul. Pentru a preveni îmbolnăvirea, omul trebuie să plătească pentru tratamente mecanice sau chimice, astfel încât apa și aerul să fie curate.

Ai învățat în lecția anterioară că prin activitățile sale, cum ar fi arderea combustibililor, omul contribuie la poluarea aerului, cu consecințe negative asupra mediului și a sănătății sale. Prin activități menajere, agricole și industriale, omul poluează nu numai aerul, ci și solul și apele.

Poluarea solului

Solul este resursa de bază pentru agricultură și industrie. Agricultura este o sursă permanentă de hrănă pentru om. Pădurile oferă materie primă (lemn) necesară în industrie (hârtie, mobilă). Un sol sănătos se formează în timp îndelungat, prin interacțiunea cu rădăcinile plantelor și prin acțiunea diferitelor microorganisme și animale. Un sol bogat în substanțe minerale și materie organică (**humus**) este un **sol fertil**, cu o bună capacitate de reținere și de drenare a apei. Solul este o resursă regenerabilă dacă este folosit corespunzător. Necontrolat sau necultivat, solul își pierde fertilitatea, conduce la **eroziune** și se transformă în deșert. Acest proces de distrugere a fertilității și a structurii solului se numește **deșertificare** (fig. 1).

■ Precizează care este importanța solului.

Factori poluanți ai solului

• Resturile menajere

Creșterea populației umane are ca efect creșterea cantității de deșeuri sau de resturi menajere. Toate resturile menajere din locuințe sunt transportate la groapa de gunoi. Pentru a crea spațiul necesar depozitării deșeurilor menajere, se distrug arii extinse de sol. Substanțele toxice din aceste deșeuri intră în sol, unde distrug microfauna și fertilitatea solului.

• Pesticide (insecticide, erbicide)

Insecticidele sunt substanțe chimice care distrug insectele dăunătoare. **Erbicidele** sunt substanțe chimice care distrug buruienile.

Pentru a-și proteja culturile, fermierii adaugă **erbicide** și **insecticide** (fig. 2). Acestea distrug buruienile și alți dăunători și paraziți care intră în competiție cu culturile agricole pentru lumină și apă din sol. Pesticidele folosite în agricultură distrug microfauna solului și afectează lanțurile trofice.

Cel mai periculos pesticid este DDT-ul. DDT-ul este **nebiodegradabil** (nu este descompus în corpul organismelor și nici nu este eliminat prin urină). Atunci când erbivorele consumă iarba contaminată, DDT-ul se acumulează în corpul lor. Acest proces se numește **bioacumulare**.

Carnivorele care se hrănesc cu erbivore acumulează o cantitate și mai mare de substanțe toxice, într-o concentrație care crește gradual până la consumatorii de vârf. Procesul se numește **bioamplificare** (fig. 3). Ouăle păsărilor afectate de pesticid crapă și puii mor. Din cauza toxicității extreme care afectează lanțurile trofice, DDT-ul este interzis în multe țări.

■ Precizează ce înseamnă bioacumulare. Dar bioamplificare?

Poluarea apei

Apa este o resursă naturală necesară omului pentru băut, consum casnic, industrie, transport, irigații. Ca resursă naturală, apa nu este nelimitată.

Numai 3% din apa Pământului este potabilă și cea mai mare cantitate este neaccesibilă, găsindu-se în ghețarii polari. Pentru a avea rezerve suficiente de apă potabilă, trebuie protejate ecosistemele care colectează și purifică apa.

Competențe matematice

Studiază lanțul trofic în care concentrația de DDT crește de la producători către consumatorii de vârf: **fitoplanton – zooplanton – pești mici – pești mari – păsări care se hrănesc cu pește.**

Cu fiecare nivel trofic, concentrația este mai mare de 10 ori. Calculează cu cât este concentrația DDT mai mare la păsările consumatoare de pește decât la peștii mici, dacă, în apă, concentrația de DDT este de 10 ppm (părți pe milion).

Factorii poluanți ai apei:

- **Insecticidele și erbicidele** sunt purtate de apa de ploaie până în râuri și lacuri, unde afectează lanțurile trofice acvatice.

• Îngrășăminte chimice și deșeurile menajere

Nitrații proveniți din agricultură și activități menajere ajung în lacuri și râuri, unde determină o înmulțire excesivă a plantelor de apă (lintiță și alge precum mătasea-broaștei). Din cauza competiției pentru lumină, multe dintre plante mor. Organismele moarte sunt descompuse de bacteriile aerobe (care consumă oxigen). Având hrană suficientă, bacteriile se înmulțesc excesiv, consumând și mai mult oxigen. Nivelul de oxigen în apă scade, ducând la moartea multor pești și a altor animale acvatice. Moartea acestora determină o înmulțire și mai mare a bacteriilor și a altor microorganisme și, în consecință, creșterea consumului de oxigen de către acestea. Înmulțirea excesivă a microorganismelor în apă se numește **eutrofizare** (fig. 4).

■ De ce eutrofizarea apei este periculoasă?

• Deșeurile industriale

Deșeurile provenite din industrie sunt substanțe chimice, precum metale grele, de exemplu mercur, folosite pentru producerea diferitelor produse necesare omului. Acestea ajung pe soluri, în râuri și lacuri, având același efect toxic asupra organismelor acvatice ca și asupra celor terestre, conducând la bioacumulare/bioamplificare până la consumatorii de vârf.



Fig. 4. Eutrofizare

Evaluare și aplicații practice

1. Citește și definește termenii din **Vocabular științific**.

2. Copiază și completează propozițiile cu următoarele cuvinte: deșuri, solului, populației, apei.

Creșterea _____ umane are drept efect creșterea cantității de _____. Toxicitatea deșeurilor produse de om afectează calitatea _____ și a _____.

3. Enumerați trei activități prin care omul poluează solul și apa.

4. **Lucru în echipă: Deșertificare și eutrofizare**

Lucrează cu colega/colegul de bancă. Unul realizează o diagramă prin care să explice fenomenul de deșertificare, iar celălalt, fenomenul de eutrofizare. Schimbați diagramele și evaluați lucrarea colegului/colegei. Propuneți împreună măsuri pentru combaterea acestor fenomene.

LUCRARE PRACTICĂ

Efectele ploii acide asupra germinării semințelor

Apa de ploie poate fi ușor acidă, deoarece conține dioxid de carbon dizolvat. Aciditatea apei de ploie crește când apa conține și acid sulfuric și azotic proveniți în urma arderii combustibililor fosili. Culturile agricole sunt afectate de ploile acide prin faptul că rata de germinare a semințelor scade în condiții de aciditate.

Materiale necesare: oțet, semințe: de muștar sau ridichi; apă distilată, cilindru de măsurat, vase Petri sau alte cutii, marker, etichete, vată, riglă, foarfecă, hârtie de turnesol.

Mod de lucru

I. Măsoară aciditatea apei de ploie. Într-o zi ploioasă, strâne o cantitate mică de apă de ploie într-un vas Petri. Măsoară aciditatea cu ajutorul hârtiei de turnesol.

II. Realizează următoarea activitate practică pentru a afla cum afectează aciditatea apei de ploie rata de germinare a semințelor.

1. Acoperă fundul fiecărui vas Petri cu vată.
2. Amestecă oțet cu apă distilată, preparând trei soluții cu concentrații diferite. Măsoară pH-ul fiecărei soluții cu ajutorul hârtiei de turnesol.
3. În trei dintre vase, adaugă câte o soluție acidă, astfel încât vata să fie umedă. În cel de-al patrulea vas, adaugă apă distilată.
4. Etichetează fiecare vas cu valoarea pH-ului soluției folosite.
5. Adaugă în fiecare vas același număr de semințe.
6. Acoperă vasele și lasă-le la lumină pentru câteva zile.
7. Notează câteva predicții: *Ce crezi că o să se întâmple? Cum crezi că va fi afectată germinarea semințelor și creșterea plântușelor de soluția acidă? Crezi că pH-ul va avea o influență?* Argumentează.



8. Când semințele germinează, înregistreză rezultatele într-un tabel precum cel de mai jos.

| | pH-ul soluției folosite | Număr de semințe germinate | Procentul de semințe germinate |
|-------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Vas 1: apă distilată | | | |
| Vas 2 | | | |
| Vas 3 | | | |
| Vas 4 | | | |

9. Măsoară înălțimea plântușelor după 7 zile, 10 zile, 14 zile de la începerea experimentului (în acest timp, menține vata umedă, udând-o cu soluțiile corespunzătoare).

10. Înregistreză rezultatele măsurătorilor într-un tabel creat după modelul de mai sus.

După finalizarea experimentului, răspunde la întrebările de mai jos și realizează activitățile propuse.

Răspunde la întrebări:

1. În care vas au germinat cele mai multe semințe?
2. În care vas au germinat cele mai puține semințe?
3. În care vas plantele sunt mai lungi? În care vas plantele sunt mai scurte?
4. Ce efect are acidul pe care l-ai folosit asupra germinării semințelor? Dar asupra creșterii plântușelor?
- Reprezintă într-un grafic procentul de germinație al semințelor din vase.
- Folosește rezultatele obținute pentru a redacta o scrisoare către autoritățile locale, prin care să informezi despre efectele ploii acide asupra germinației semințelor și a creșterii plantelor. Sugerează măsuri de reducere a riscurilor ploilor acide și de control al calității aerului.



LUCRARE PRACTICĂ

Alcătuirea solului

Materiale necesare: pahare de sticlă sau borcane transparente, apă, o lingură sau o baghetă pentru amestecare, cântar, mostre de sol.

Colectează mostre de sol din mai multe locuri; de exemplu, un teren viran, un spațiu verde urban, un teren agricol pe care se practică agricultura intensivă și, dacă e posibil, un teren pe care se practică agricultura organică.

Mod de lucru: pune sol în fiecare borcan, într-un strat de 3 cm. Toarnă apă (până la 4 cm de gura borcanului), amestecă bine și lasă borcanele în repaus, timp de mai multe ore. (Dacă e posibil, lasă-le până a doua zi.)

Dacă solul a fost bine amestecat cu apa, ar trebui să se sedimenteze în straturi, în funcție de mărimea și natura particulelor. La fundul borcanului se depun particulele mai mari, pietricelele, deasupra nisipului grosier, apoi particulele de mâl și argilă. La suprafața apei plutește materia organică, precum humusul și resturile de plante.

- Compară aspectul solului în cele patru borcane. Ce diferențe observi?
- Cum pot fi explicate diferențele observate?



BOLI INFLUENȚATE DE FACTORII DE MEDIU ȘI DE PROPRIUL COMPORTAMENT (I)

La sfârșitul lecției vei ști:

1. să explici cauze ale bolilor respiratorii.
2. să sugerezi măsuri de prevenire a bolilor respiratorii.
3. să evaluezi riscurile unui comportament nesănătos.

Ştii ce înseamnă bumerang? Un obiect din lemn care, aruncat, se întoarce înapoi. Astfel de obiecte au fost folosite ca armă de vânătoare de populația băştinașă a Australiei. Este o analogie cu faptul că răul pe care omul îl face mediului, conștient sau inconștient, se întoarce împotriva sa precum un bumerang.

Omul trăiește în strânsă interdependență cu factorii biotici și abiotici din mediu. Sănătatea lui depinde de mai mulți factori: calitatea vieții, a locuinței, a hranei, a apei, a aerului și a solului.

Calitatea aerului se referă la substanțele toxice și alte particule din aer, precum praf și polen. În concentrații mari, aceste substanțe devin factori de risc pentru sănătate, provocând unele boli respiratorii.

Boli respiratorii

Particulele de praf din aer, sporii de ciuperci și alte substanțe poluante pot să producă sau să favorizeze **alergiile** și **astmul**.

1. Alergiile sunt reacții ale sistemului imunitar la anumiți factori externi. Cele mai comune alergii se manifestă la polen, praf, alune, mucegai. Factorii care favorizează reacțiile alergice se numesc **alergeni** (fig. 1). Când **alergenii** intră în organism, se atașează de celulele sistemului imunitar, care răspunde prin procese inflamatorii. Celulele elimină substanțe chimice numite **histamine**. Acestea cresc circulația locală a sângei și cantitatea de mucus din tractul respirator. Cantitatea mare de mucus cauzează strănutul, lăcrimarea ochilor, **rinită** (curgerea nasului) și alte iritații care produc un mare disconfort persoanei alergice.

■ Precizează ce sunt alergiile.



Vocabular științific

alergii, alergeni, rinită, histamine, anti-histamine, astm, inhalator

Ştiai că...

Alergiile nu se manifestă numai prin simptome la nivelul sistemului respirator?

Unele persoane prezintă reacții alergice la nivelul pielii, al ochilor (iritații, mâncărini), produse de contactul cu anumite substanțe alergene.

Fig. 1. Alergeni din aer care cauzează alergii și astm: polen; resturi produse de mici artropode care trăiesc în casă pe perne, covoare sau saltele; resturi de la animale de companie (câini, pisici).

2. Astmul este o boală respiratorie cronică, în care căile respiratorii se îngusteză cauzând tuse și dificultăți în respirație (fig. 2).

Factorii care provoacă astmul sunt atât factorii de mediu, ca în cazul alergiilor, cât și genetici. Astmul se agravează în condiții de infecții virale respiratorii, exercițiu fizic solicitant, stres emoțional sau anumite medicamente.

Astmul nu poate fi vindecat, dar starea poate fi controlată. Dacă boala este cauzată de un alergen, acesta se poate identifica și elibera. Dacă astmul este cauzat de exercițiu fizic, doctorul poate prescrie un medicament pentru evitarea îngustării căilor respiratorii. Unele medicamente (care pot fi administrate prin inhalatoare – fig. 3) sunt folosite pentru a ameliora simptomele; acestea relaxează mușchii din căile respiratorii, ușurând respirația.

Vaccinarea împotriva infecțiilor virale este, de asemenea, importantă pentru bolnavii de astm.

■ Precizează diferența dintre alergie și astm.

Măsuri de prevenire și tratament

- Aerisirea încăperilor.** Aerul din încăperi poate conține substanțe iritante provenite din fumul de tutun, parfumuri, spray-uri, substanțe chimice de curățat bucătăria, gazul de la aragaz, praf.

- Reducerea contactului cu organismele microscopice** (acarieni, mucegai): aspirarea locuinței, în special a dormitorului cel puțin o dată pe săptămână; curățarea prafului cu material umed pentru evitarea răspândirii microorganismelor; folosirea de perne și saltele antialergice; spălarea periodică a lenjeriei de pat cu apă fierbinte; curățarea și spălarea periodică a covoarelor; utilizarea de filtre la aparatele de aer condiționat și aspiratoare.

- Alegerea unor activități sportive** care să nu necesite consum prea mare de energie, fără posibilitatea de odihnă (de exemplu: alergare sau mers pe bicicletă pe distanțe mai mici). Exercițiu fizic ajută la menținerea greutății corpului în limite normale și dezvoltă mușchii respiratori, care ajută la funcționarea mai bună a plămânilor.

- Păstrarea igienei mâinilor și evitarea contactului cu persoane cu infecții virale.**

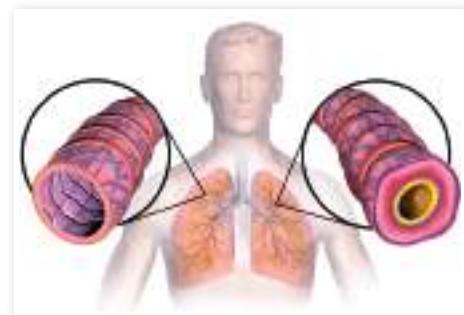
- Administrarea de anti-histamine** – substanțe care combat efectele histaminelor, în cazul alergiilor.

- Păstrarea la îndemână a unor medicamente cu acțiune rapidă, prescrise de doctor, pentru a ameliora simptomele.**

■ Precizează câteva măsuri de reducere a simptomelor astmului.

Gândire critică

Exercițiu fizic este un factor de risc pentru bolnavii de astm, dar, în același timp, foarte benefic. Precizează care sunt beneficiile aduse de exercițiu fizic și în ce condiții bolnavii de astm pot face sport.



Bronhiolă normală Bronhiolă îngustată

Fig. 2. Căi respiratorii în astm



Fig. 3. Inhalator – conține un medicament ce ușurează respirația

Evaluare și aplicații practice

1. Citește și definește termenii din rubrica **Vocabular științific**.

2. Alege răspunsul corect.

- Reprezintă factori de risc pentru astm:
- exercițiu fizic;
 - fumul de tutun;
 - praful și organismele microscopice;
 - toate variantele.

3. Explică relația dintre poluarea aerului și bolile respiratorii.

4. Lucru în echipă

Realizați o prezentare (scrisă sau video) pentru campania de promovare a calității aerului, vizând sănătatea elevilor care suferă de astm și alergii. Adăugați informații despre factorii de risc și medicamente necesare, modalități prin care copiii cu astm și alergii pot fi ajutați de colegi la școală (activități adecvate și neadecvate, evitarea factorilor de risc).

PLANŞĂ DIDACTICĂ

Alergii

Strănut, ochi care curg, iritații ale pielii, mâncărimi... Acestea sunt câteva dintre cele mai comune simptome ale alergiilor, care afecteză milioane de oameni din întreaga lume, mai ales în țările dezvoltate. Care este cauza alergiilor? Sistemul imunitar nu funcționează corect: reacționează exagerat, atacând substanțe străine care pătrund în organism, dar care nu produc, în mod normal, niciun rău. Printre aceste substanțe se numără polenul, mucegaiul și acarienii.

În țările dezvoltate, numărul persoanelor afectate de alergii a crescut foarte mult. Conform unei ipoteze recente, unul dintre motivele acestei epidemii este obsesia pentru curățenie a societăților dezvoltate. Astfel, în primii ani după naștere, corpul uman nu este expus suficient de mult la diverse substanțe și, din această cauză, sistemul imunitar nu este "antrenat" corespunzător, nu „învață” să reacționeze în mod echilibrat. Prin urmare, ulterior, va reacționa exagerat la diverse substanțe.

La prima expunere la alergen, sistemul imunitar se sensibilizează. La expunerile următoare, se produce o reacție alergică, care poate varia de la iritații ale pielii la probleme de respirație. Reacțiile variază de la persoană la persoană.



2 Combinăția

Anticorpii, care sunt senzorii sistemului imunitar, se atașează de suprafața unor celule specializate ale sistemului imunitar (un anumit tip de globule albe), apoi se leagă chimic de proteinele din alergen. Un număr semnificativ de anticorpi anunță celula imunitară că a apărut un intrus.

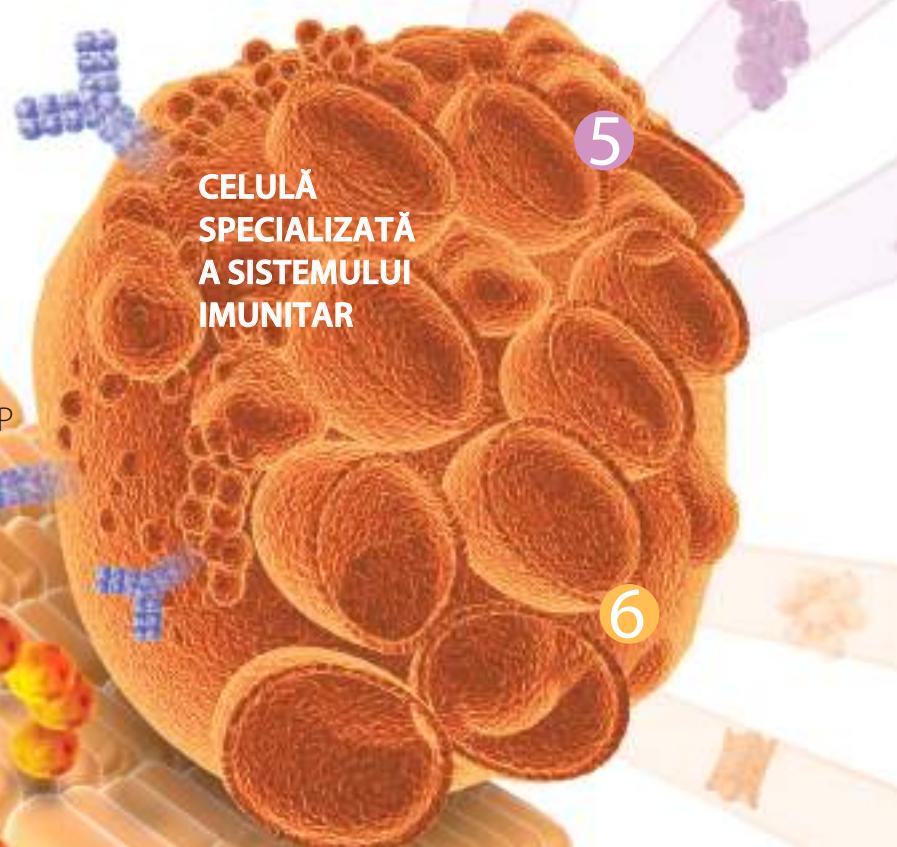
ANTICORP

1 Intrarea

Un alergen poate intra în corp prin căile respiratorii, ochi, tăieturi ale pielii și prin mucoase.

**GRANULE
DE POLEN**

**PROTEINĂ
DIN POLEN**



4 Declanșarea

Simptomele unei reacții alergice încep când corpul produce o serie de substanțe chimice pe care le eliberează în organism.



Alergiile și anotimpurile

Rinita și astmul, asemenea altor alergii respiratorii, se intensifică odată cu sosirea toamnei. Pe lângă problemele medicale, creează probleme sociale și economice – zile de lucru sau de școală pierdute. O răceală, de exemplu, poate declanșa un atac de astm. În plus, neaerisirea încăperilor din cauza vremii reci și concentrarea alergenilor în interior (cum ar fi acarienii și mușcătul) contribuie la declanșarea bolilor alergice.

Cum sunt depistate alergiile?

Metoda cea mai comună constă în inocularea unor soluții de alergeni. Se zgâriează ușor pielea brațului pacientului, cu un acușor și se ating zgârieturile cu soluție conținând diverși alergeni. În funcție de reacțiile observate, se poate afla dacă pacientul este alergic și la ce anume. După aceea, se pot stabili măsuri de prevenire și tratament.

5 Primul răspuns

Anumite substanțe acționează asupra terminațiilor nervoase ale pielii, producând mâncărime. Ele afectează și tensiunea arterială, contractiile musculare și acționează asupra glandelor, ceea ce are ca rezultat producerea de mucus în exces și dilatarea vaselor de sânge.

SUBSTANȚE CHIMICE PRODUSE DE CĂTRE SISTEMUL IMUNITAR

6 Răspunsul întârziat

Unele dintre substanțele produse de sistemul imunitar acționează lent și sunt responsabile de apariția unor probleme cronice, precum astmul.

Cei mai cunoscuți alergeni

întă unele dintre cele mai importante elemente care pot produce reacții alergice:

POLENUL: Particule minuscule care sunt eliberate de plante în timpul procesului de reproducere. Pot cauza „febra fânului” (o afecțiune cu manifestări asemănătoare guturialui) și probleme de respirație.

ACARIENII: Mici nevertebrate care trăiesc în locuințe. Pot cauza alergii și astm.

ÎNȚEPĂTURILE DE INSECTE: Unele persoane au reacții alergice excesive, uneori chiar mortale, la întepătura unor viespi sau a altor insecte.

ALUNE ȘI NUCI: Alergia la acest tip de alimente este într-o creștere accelerată. În cazuri rare, poate fi chiar fatală.

Țările dezvoltate

63,21%



Țările în curs de dezvoltare

36,78%

Alergiile, asemenea obezității, sunt epidemii ale lumii moderne. Cu cât o țară este mai industrializată, cu atât populația sa este mai afectată. Prin contrast, în țările mai slab dezvoltate economic, numărul persoanelor afectate de alergii este mult mai mic. În regiunile foarte izolate de civilizație, alergiile aproape că nu există.

ACARIAN

BOLI INFLUENȚATE DE FACTORII DE MEDIU ȘI DE PROPRIUL COMPORTAMENT (II)

La sfârșitul lecției vei ști:

1. să precizezi cauze ale bolilor nutriționale.
2. să sugerezi măsuri de prevenire a bolilor nutriționale.
3. să evaluezi riscurile unui comportament nesănătos.

Vocabular științific

obezitate, diabet, insulină, polidipsie, poliurie, polifagie, anorexie, bulimie, calorii

Reține!

Caloriiile sunt unitățile de energie conținute în alimentele și băuturile pe care le consumăm zilnic.

1000 calorii = 1 kilocalorie (1 kcal)
Cantitatea necesară zilnică de calorii variază în funcție de vîrstă, gen și activitate. De exemplu: persoanele active au nevoie de un număr mai mare de calorii decât persoanele mai sedentare.



Fig. 1. Glicemie

| | Per porție | Per 100 g |
|--------------|-----------------|-------------------|
| Energie | 183 kcal/402 kJ | 344 kcal/7.441 kJ |
| Proteine | 2.6g | 4.3g |
| Grăsimi | | |
| toate | 8.4g | 12g |
| Saturata | 5.1g | 0.3g |
| Carbohidrați | | |
| Total | 18.9g | 42.9g |
| Zahar | 3.5g | 11.5g |
| Fibro | 6.4g | 21.2g |
| Sodiu | 0.51mg | 215mg |

Fig. 2. Etichetă nutrițională

Boli nutriționale

O dietă neadecvată, în combinație cu lipsa de mișcare sau sedentarismul, conduce la apariția unor boli nutriționale.

1. Obezitatea constă în creșterea peste limita normală a greutății corpului. Dacă o persoană consumă mai multă hrană decât are nevoie, excesul se depozitează sub formă de grăsimi sub piele și, în timp, se ajunge la obezitate.

Obezitatea este considerată una dintre bolile secolului, deoarece a crescut numărul persoanelor obeze la nivel global, în special în rândul copiilor și al tinerilor. Obezitatea este influențată atât de factori genetici, cât și de mediu.

■ Precizează ce este obezitatea.

Cauze care conduc la obezitate

- Alimente și băuturi cu un conținut mare de **calorii**. Numărul de calorii din fiecare aliment sau băutură este notat pe eticheta de pe ambalaj (fig. 2).
- Obiceiuri nesănătoase: luarea mesei sau a unor gustări în fața televizorului sau a calculatorului, alimente și băuturi bogate în zaharuri și sărare în substanțe nutritive, cantități mari de hrană, lipsă de mișcare sau exercițiu fizic.

Consecințe ale obezității

Obezitatea afectează atât sănătatea fizică, cât și pe cea mentală. Persoanele cu greutate corporală peste limite normale obosesc mai ușor și au o capacitate mai redusă de concentrare și învățare. De asemenea, persoanele obeze sunt mai predispuse la depresie și scăderi ale respectului de sine. Din cauza problemelor de respirație și a depunerii de colesterol pe pereții vaselor de sânge, obezitatea este un factor de risc pentru alte boli, precum **diabet, astm, hipertensiune și infarct**.

2. Diabetul constă în creșterea cantității de glucoză din sânge. Glucoza este principala sursă de energie a corpului. Cu fiecare porție de hrană consumată, cantitatea de glucoză din sânge crește. În situații normale, cantitatea de glucoză este reglată de hormonii secretați de pancreas. Unul dintre aceștia este **insulina**. Insulina ajută la absorbția glucozei în celule.

■ Precizează ce este diabetul.

Diabetul este două tipuri: I și II. În **diabetul de tip I**, pancreasul nu poate produce insulină. Cauzele acestui tip de diabet sunt mai mult de natură genetică.

Diabetul de tip II este asociat cu un consum ridicat de zaharuri (carbohidrați) și, adesea, cu obezitatea. Persoanele cu greutate corporală mare sau cu obezitate prezintă un risc mai mare de a dezvolta diabet de tip II.

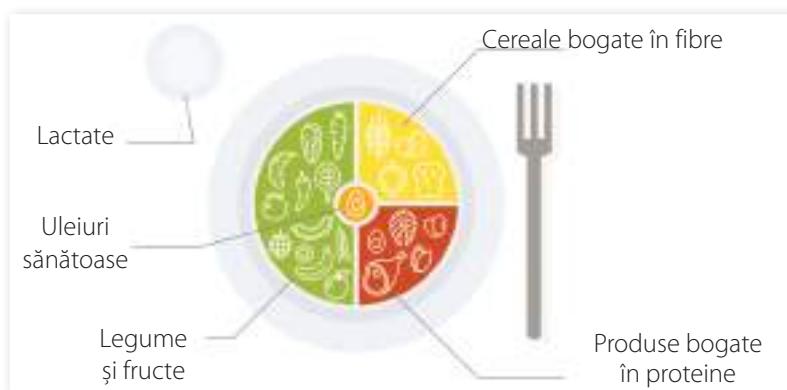
În diabetul de tip II, pancreasul produce insulină, dar celulele corpului nu răspund corespunzător și glucoza nu poate fi absorbită în celule. Glucoza se acumulează în sânge și, prin urmare, celulele nu mai pot furniza suficientă energie. Fără energie suficientă, persoanele cu diabet obosesc mai ușor, iar capacitatea lor de concentrare și de învățare scade.

Diabetul se manifestă prin trei simptome principale: sete excesivă (**polidipsie**); eliminarea de urină în cantități mari (**poliurie**); foame excesivă (**polifagie**). Persoanele cu diabet au hiperglicemie; prin urmare, pentru a evita complicații precum: boli cardiovasculare, fluctuații mari ale glicemiei, comă hiperglicemică, probleme vizuale și infecții renale, persoanele cu diabet au nevoie de o dietă săracă în glucide și de exerciții fizice regulate.

Măsuri de prevenire a bolilor nutriționale

- Controlează și păstrează greutatea corpului în limite normale. Pentru măsurarea greutății corporale, medicii folosesc o formulă de calcul numită **indice de masă corporală** (IMC). IMC-ul se calculează prin împărțirea greutății corpului la pătratul înălțimii. Indexul este diferit în funcție de gen și vîrstă și reprezintă numai o estimare a grăsimii corporale. Se folosesc și alte metode, care măsoară cu mai multă precizie proporția de grăsime corporală.
- Limitează consumul de băuturi carbogazoase cu conținut ridicat de zahăr. Consumă apă și lapte cu un conținut redus de grăsime.
- Controlează cantitatea de alimente: porțiile diferă în funcție de vîrstă, gen și activitatea fizică a unei persoane. Alimentele trebuie să fie diversificate și echilibrate cantitativ.
- Consumă legume în fiecare zi. Fibrele conținute de legume și fructe sunt sănătoase și te ajută să nu consumi mai multă hrană decât ai nevoie.
- Dezvoltă un stil de viață activ: mers pe jos, alergare, mers cu bicicleta, gimnastică, sport, dans etc. Exercițiul fizic constant te ajută să elimini excesul de calorii, să-ți dezvolți musculatura și să-ți păstrezi greutatea corpului în limite normale.

■ Numește 3 metode de prevenire a obezității.



Gândire critică

De ce crezi că a crescut frecvența diabetului în rândul copiilor?

Reține! Prevenirea obezității nu înseamnă să ţii cură de slăbire, ci doar să faci alegeri sănătoase cu privire la dietă și mișcare

Competențe TIC

Caută pe internet informații despre tulburări alimentare precum **anorexie** și **bulimie** și despre consecințele lor



Fig. 3. Băuturile carbogazoase conțin, de obicei, foarte mult zahăr



Fig. 4. Alegerea unei alimentații sănătoase

Evaluare și aplicații practice

1. Citește și definește termenii din rubrica *Vocabular științific*.

2. Alege răspunsul corect.

- Reprezintă un factor de risc al diabetului:
- a) concentrația mică de zahăr în sânge;
 - b) obezitatea;
 - c) exercițiul fizic intens.

3. Explică relația dintre obezitate și diabet.

4. Lucru în echipă. Realizați un poster în care să ilustrați metode prin care copiii și tinerii pot să-și păstreze greutatea corpului în limite normale.

5. Project individual. Imaginează-ți că ești medic nutriționist și ai un/o pacient/ă care riscă să se îmbolnăvească de diabet (are greutate corporală mare). Pacientul/pacienta este elev/ă. Realizează un program zilnic pentru el/ea. Include informații despre dietă și exerciții fizice. Ia în considerare programul său de școală. Compara programul cu cel al colegilor și dezbatеți punctele principale.

PLANŞĂ DIDACTICĂ

Diabetul

Diabetul este o boală definită de concentrații ridicate ale glucozei în sânge. Celulele umane folosesc glucoza ca sursă de energie, dar, atunci când aceasta se găsește în cantități prea mari, țesuturile suferă deteriorări.

Reglarea nivelului de glucoză

Panreasul este un organ care are un rol-cheie în menținerea unei concentrații adecvate a glucozei în sânge (**glicemia**, cum este denumită științific, sau **nivelul zahărului în sânge**, cum este numită în limbajul familiar). Acest lucru se realizează cu ajutorul a doi hormoni, dintre care unul este insulina, care scade glicemia.

TRATAMENT ȘI PREVENIRE

1 Control permanent

Trebuie menținut un nivel normal al glucozei în sânge, ceea ce necesită verificarea lui zilnică. Acesta se face azi cu ajutorul unor apărate portabile, ușor de folosit, numite *glucometre*.

În cazul diabetului de tip I, sunt necesare injecții zilnice cu insulină sau purtarea unei pompe de insulină. Diabetul de tip II poate fi tratat cu medicamente orale sau, în cazuri mai avansate, tot cu injecții cu insulină.

În ambele tipuri de diabet sunt esențiale anumite schimbări comportamentale.

2 Prevenirea complicațiilor

Un tratament corect al diabetului este esențial pentru a preveni complicațiile, care sunt ireversibile și pot duce la invaliditate și deces.

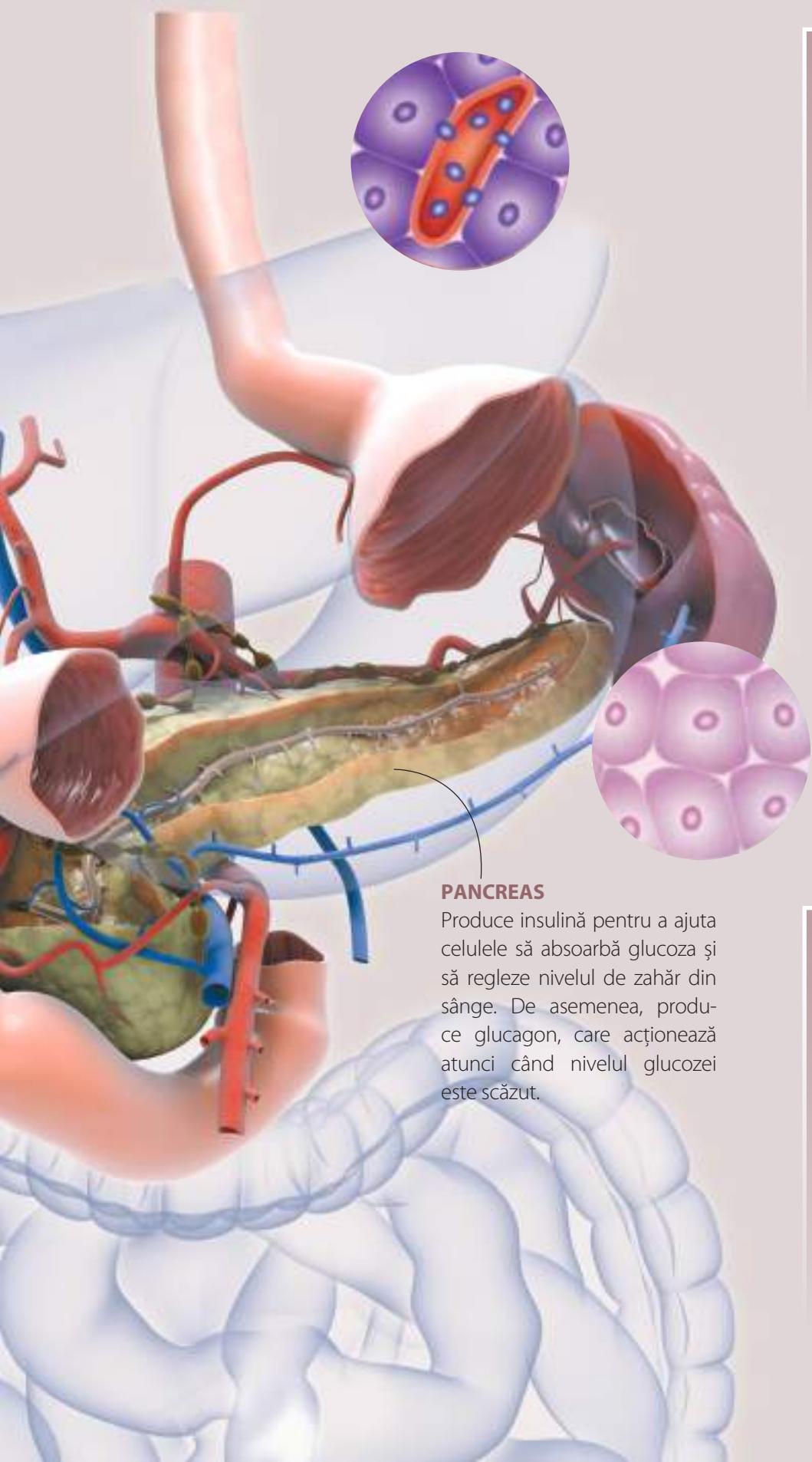
3 Boli asociate

Hiperglicemia cronică poate duce la afecțiuni ale retinei, deteriorări ale nervilor, boli ale inimii și ale vaselor de sânge.

4 Obiceiuri sănătoase

Adoptarea și menținerea unui stil de viață sănătos pot preveni apariția diabetului. Cele mai importante elemente sunt evitarea fumatului, păstrarea unei greutăți corporale adecvate, o dietă echilibrată și exerciții fizice regulate.





PANCREAS

Produce insulină pentru a ajuta celulele să absoarbă glucoza și să regleze nivelul de zahăr din sânge. De asemenea, produce glucagon, care acționează atunci când nivelul glucozei este scăzut.

DIABET DE TIP I

Se întâmplă uneori ca, din cauze necunoscute, celulele beta ale pancreasului (cele care produc insulină) să fie distruse chiar de sistemul imunitar al organismului. Persoanele care suferă de această boală trebuie să-și injecteze insulină și să-și verifice frecvent glicemia.

DIABET DE TIP II

Aproximativ 90% din totalul cazurilor de diabet aparțin diabetului de tip II. Acesta apare atunci când celulele corpului își pierd sensibilitatea la insulină, astfel încât nu mai pot absorbi glucoza în cantități suficiente. Apare, de obicei, ca urmare a unui stil de viață nesănătos, caracterizat prin sedentarism, obezitate, alimentație cu exces de glucide și de grăsimi.

BOLI INFLUENȚATE DE FACTORII DE MEDIU ȘI DE PROPRIUL COMPORTAMENT (III)

La sfârșitul lecției vei ști:

1. să identifici diferite forme de cancer și să explici cauzele apariției lor.
2. să sugerezi măsuri de prevenire a îmbolnăvirii de cancer.
3. să evaluezi riscurile unui comportament nesănătos.

Vocabular științific

tumori benigne, tumori maligne, substanțe cancerigene, gudron, melanom

Gândire critică

Legislația în vigoare nu permite vânzarea de tutun și alcool minorilor. Argumentează de ce această decizie este una bună.

Descoperă mai mult

Alte substanțe toxice din tutun provoacă **boli cardiovasculare: hipertensiune și infarct**. De exemplu, **nicotina**. Nicotina are un efect temporar de relaxare, calmare, dar și un efect de reducere a diametrului vaselor de sânge. Ca urmare, crește presiunea săngelui – boala numită **hipertensiune**. Îngustarea vaselor de sânge, atât din cauza nicotinei, cât și a unei diete bogate în sare și grăsimi, facilitează formarea unor cheaguri de sânge, care blochează circulația săngelui. Inima nu mai primește suficient oxigen și apare infarctul miocardic. Tutunul conține, de asemenea, **monoxid de carbon**. Monoxidul de carbon este un gaz toxic, fără miros, care se combină ireversibil cu hemoglobina din globulele roșii, reducând capacitatea săngelui de a transporta oxigenul la celule.

Ai văzut probabil mesajele de pe pachetele de tutun. Crezi că oamenii care fumează sunt impresionați de aceste mesaje? Deși este adevărat că fumatul ucide și oamenii sunt conștienți de riscuri, mulți dintre ei ignoră mesajele, deoarece devin dependenți de acest drog.

Uneori, omul este victimă propriului comportament. De exemplu, dependența de tutun sau de alte substanțe toxice conduce la boli grave, cum este cancerul.

Cancerul

Cancerul este o boală cauzată de înmulțirea necontrolată a unei celule mutante în organism. Substanțele care cauzează cancerul se numesc **substanțe cancerigene** sau **fatorii mutageni**. Substanțele cancerigene afectează ADN-ul celulelor, transformându-le în **celule mutante**. Acestea, de obicei, sunt distruse de sistemul imunitar al organismului. Atunci când o celulă mutantă scapă de sistemul imunitar, începe să se dividă necontrolat, formând o masă de celule, numită **tumoare**. De cele mai multe ori, tumorile sunt nepericuloase sau **benigne**. Ele sunt locale și nu se răspândesc. Alteori, celulele mutante se răspândesc în organism și invadază alte ţesuturi și organe, unde formează noi tumori, numite **tumori maligne** sau **cancer**.

■ **Explică diferența dintre o tumoare benignă și una malignă.**

Tipuri de cancer și cauzele lor

Toate formele de cancer sunt produse de mutații ale genelor care controlează creșterea și diviziunea celulelor. Dacă o genă alelă este afectată de o mutație și este transmisă ereditar la descendenți, aceștia, de-a lungul vieții lor, pot avea o predispoziție de a dezvolta cancer.

• **Cancerul pulmonar** apare la nivelul plămânilor (fig. 1).

Tutunul reprezintă cel mai mare **fator de risc** în apariția cancerului la plămâni. Tutunul conține zeci de substanțe toxice care creează dependență. Unele substanțe sunt cancerigene, cum este **gudronul**. Gudronul afectează structura ADN-ului din celulele bronhiilor. Se formează, astfel, tumori la nivelul bronhiilor sau **cancer pulmonar**. De la plămâni, cancerul se răspândește în tot corpul. Acest proces se numește **metastază**. Dacă tumoarea este mică și localizată



A. plămân canceros B. plămân sănătos

Fig. 1. Cancer la plămâni (A)

într-un plămân, aceasta poate fi îndepărtată chirurgical. Rareori, cancerul este depistat într-o fază incipientă. De cele mai multe ori, se depistează în metastază, când nu mai sunt sănse de vindecare. De aceea, fumatul reprezintă cel mai mare risc pentru multe alte forme de cancer.

■ **Numește substanța din tutun asociată cu cancerul la plămâni.**

- Cancerul de piele.** Principalul factor de risc pentru apariția cancerului de piele îl reprezintă **radiațiile ultraviolete**. Radiațiile ultraviolete distrug ADN-ul din celulele pielii. O alunica (neg) expusă la radiații ultraviolete poate să crească și să se transforme într-o tumoare malignă, numită **melanom** (fig. 2). Dacă tumoarea nu este îndepărțată, celulele cancerroase se pot răspândi spre alte părți ale corpului, prin intermediul sângei. Astfel, noi forme de cancer pot să apară la nivelul altor organe.
- Cancerul de colon** constă în apariția tumorilor la nivelul intestinului. **Factorii de risc** ai cancerului de colon sunt: factori ereditari, consumul de alcool și tutun, dietă bogată în grăsimi, substanțe chimice din alimente sau medicamente, alte boli ale tractului digestiv care pot crește riscul de dezvoltare a cancerului de colon.

Măsuri de prevenire a cancerului și a altor boli

Cum cancerul este greu de tratat, acesta poate fi prevenit prin practicarea unor obiceiuri sănătoase, care să reducă expunerea organismului la factorii de risc:

- Dieta.** O dietă echilibrată, bogată în fructe și legume proaspete, dar și fibre ajută la prevenirea cancerului de colon. Consumul redus de grăsimi și dulciuri previne obezitatea.
- Mișcare și odihnă.** Exercițiile fizice regulate stimulează circulația sângei și păstrează sistemul cardiovascular sănătos. Prin mișcare, greutatea corpului se menține între valori normale. Respectarea orelor de somn este, de asemenea, esențială pentru buna funcționare a organismului.
- Evitarea activităților dăunătoare.** Consumul de alcool și droguri scade imunitatea organismului. Evitarea drogurilor și a alcoolului previne cancerul de colon și ficat. Evitarea fumatului previne bolile cardiovasculare și cancerul la plămâni, dar și la nivelul gâtului și al cavității bucale.
- Evitarea expunerii la radiațiile solare ultraviolete.** În zilele cu soare foarte puternic, purtați o vestimentație care să acopere în întregime pielea (pălării de soare, haine cu mânci lungi). Evitați bronzarea la solar.
- Controale medicale periodice.** O boală este mai ușor de tratat dacă este descoperită în stadii incipiente.



Fig. 2. Melanom malign, o formă a cancerului de piele

Competențe matematice

Conform datelor Centrului Național de Evaluare și Promovare a Stării de Sănătate din 2018, cancerul reprezintă două cauză majoră a mortalității pe plan mondial. Tabelul de mai jos arată cu aproximativ rata mortalității cauzate de cancer (număr de decese la 100 000 de locuitori) în perioada 2011-2014, în România. Analizează tabelul și răspunde la întrebări.

| | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|---------|------|------|------|------|
| Bărbați | 249 | 252 | 241 | 243 |
| Femei | 128 | 128 | 126 | 124 |

- Care este numărul total de decese din cauza cancerului, înregistrat în perioada 2011-2014?
- În ce an s-a înregistrat cel mai mare număr de decese?
- La care gen (femei sau bărbați) s-au înregistrat mai multe decese?
- Ce măsuri sugerezi pentru reducerea ratei mortalității din cauza cancerului?

Evaluare și aplicații practice

- Citește și definește termenii din rubrica **Vocabular științific**.
- Asociază fiecare noțiune cu definiția corespunzătoare.
- Explică cum se formează o tumoare cancerigenă la plămâni. Precizează principalele cauze de formare a cancerului pulmonar și sugerează căi eficiente de prevenire.
- Lucru în echipă.** Realizați lucrarea practică de la pagina 80.

| | |
|-----------------------|--|
| 1. Tumoare malignă | a) tumoare cu creștere lentă, care nu se răspândește în corp |
| 2. Celule cancerroase | b) celule cu diviziuni necontrolate |
| 3. Tumoare benignă | c) tumoare cu creștere rapidă, care se răspândește la alte organe din corp |

PLANŞĂ DIDACTICĂ

Cancerul

Cuvântul „cancer” descrie peste 200 de boli cauzate de erori în procesul de diviziune celulară. În mod normal, celulele au o anumită durată de viață, după care sunt înlocuite de celule noi. În cazul cancerului, genele celulelor se modifică, astfel încât nu se mai declanșează procesul normal de „moarte” celulară. Ca urmare, țesuturile cresc în exces.

SIMPTOME COMUNE

Sângerări neobișnuite, fluctuații inexplicabile de greutate, indigestie și dificultăți de înghițire pot fi semne ale unor tumori.

FAZELE CANCERULUI

Înmulțirea necontrolată a celulelor poate fi detectată prin studii realizate sub microscop (biopsii).



1 Deși structura celulelor rămâne normală, țesutul crește în dimensiune. Această fază este reversibilă.



2 Țesutul își pierde structura normală. Ca și prima fază, această fază poate fi depistată prin teste la microscop.



3 Celulele cresc în mod necontrolat și se localizează într-o zonă din corp. Dacă migrează și se răspândesc în alte părți ale corpului, acest fenomen poartă numele de **metastază**.

ÎNMULTIRE HAOTICĂ

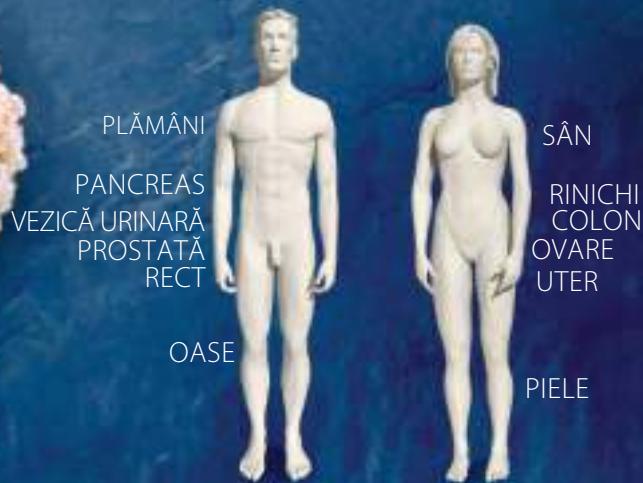
Datorită unei dereglați genetice a procesului de diviziune celulară, celulele ajung să se dividă la infinit și cu mare viteză.

CUM SE MANIFESTĂ

În general, cancerul se manifestă prin creșterea anormală a numărului de celule. Când celulele unui țesut trec printr-un proces de diviziune accelerată, ele pot „invada” țesuturi sănătoase din corp și le pot distrugă. În loc să se autodistrugă într-un mod controlat și automat, celulele canceroase continuă să trăiască. Ele pot forma o umflătură pe sau într-un organ, numită tumoare. Tumorile se numesc **maligne** dacă sunt produse de celule canceroase. Altfel, se numesc **benigne**.

CELE MAI FRECVENTE CANCERE

► Cel mai frecvent cancer este cel de plămâni. Din cauza numărului mare de fumători, incidența acestui cancer rămâne ridicată. În ultimii ani, frecvența cancerului la plămâni la femei a crescut. Este posibil ca, în viitor, numărul de cazuri de cancer la plămâni să îl depășească pe cel de cancer la sân, care este în prezent cel mai comun cancer la femei.



LUCRARE PRACTICĂ

Un stil de viață sănătos

Pornind de la ilustrația de pe pagina alăturată, realizează un proiect privind dezvoltarea unui stil de viață sănătos.

Include următoarele elemente:

- regim alimentar în funcție de tipul de activitate, vîrstă și gen;
- activitate fizică;
- durata și calitatea somnului;
- evitarea obiceiurilor nocive (fumat, consum de droguri, expunerea excesivă la ultraviolete etc.);
- evitarea unor boli infecțioase.

Lucrați în echipă, realizați și prezentați proiectul sub una dintre următoarele forme: un poster, o broșură, o prezentare în format digital.



Ce obiceiuri nocive ne afectează sănătatea?

Sedentarism și somn insuficient



Alimentație nesănătoasă (exces de dulciuri, băuturi carbogazoase, alimente de tip fast-food, mezeluri, alimente prăjite)



Consum de droguri, fumat, folosirea exagerată a telefonului mobil, expunerea excesivă la radiații ultraviolete



OMUL ȘI TEHNOLOGIA (I)

La sfârșitul lecției vei ști:

1. să evaluatezi impactul tehnologiei asupra mediului și sănătății omului.
2. să propui măsuri de reducere a impactului tehnologiei asupra mediului și sănătății omului.

Vocabular științific

tehnologie,
tehnologie informațională



Fig. 1. Transportul, una dintre sursele majore de poluare a aerului

Când mergi în vacanță, ce iezi cu tine – o carte sau tableta? Astăzi, omul modern este dependent de tehnologie. Tehnologia aduce omului numeroase beneficii, dar nu poate înlocui resursele naturale ale mediului.

Orice metodă, proces, mașinărie sau echipament dezvoltat ca urmare a unei descoperiri științifice și aplicat în practică se numește **tehnologie**.

Viața omului modern este inseparabilă de tehnologie. Dezvoltarea tehnologică în toate sectoarele de activitate – transport, medicină sau agricultură – a contribuit la creșterea economică și, ca urmare, și la creșterea nivelului de trai al populației. Creșterea nivelului de trai și confort a dus la creșterea speranței de viață și, astfel, a populației umane. Odată cu creșterea populației, au crescut și cerințele pentru hrană, locuințe și alte produse și servicii, printre care și produse tehnologice.

■ Ce factor a condus la creșterea populației umane?

1. Tehnologia în transport

Tehnologia în transport a condus la creșterea numărului de vehicule (vehicule personale, autobuze, trenuri, avioane, vapoare etc.) echipate cu tehnologie modernă, precum senzori de măsurat viteza sau detectarea unor obstacole.

Dezvoltarea transportului a facilitat deplasarea omului, oferindu-i mai multă libertate de mișcare, a accelerat turismul, precum și schimburile comerciale între țări.

Transportul este însă una dintre sursele majore de consum al resurselor naturale (combustibili fosili) și de poluare a aerului. Dezvoltarea transportului a condus la extinderea infrastructurii drumurilor. Pentru aceasta, s-au distrus suprafețe întinse de vegetație. Vehiculele elimină CO₂ în aer, contribuind la intensificarea efectului de seră și la încălzirea globală. Creșterea emisiilor de gaze în atmosferă are, de asemenea, consecințe asupra sănătății umane, crescând frecvența bolilor respiratorii. Creșterea numărului de vehicule a îngreunat traficul, ceea ce crește riscul unor accidente rutiere (fig. 1).

■ Numește un avantaj și un dezavantaj al dezvoltării transportului.

Măsuri de reducere a impactului pe care transportul îl are asupra mediului și a sănătății omului

- Dezvoltarea de vehicule cu un nivel mai redus de emisii de gaze (vehicule electrice);
- Mersul pe jos, cu bicicleta sau folosirea mijloacelor de transport în comun;
- Folosirea de biocombustibili (etanol) sau carburanți cu mai puțin sulf.

2. Tehnologie digitală și informațională

Omul trăiește astăzi într-o eră digitală sau informatizată. Tehnologia digitală a transformat și continuă să transforme toate aspectele vieții cotidiene. Fiecare locuință este conectată la tehnologie digitală: cuptoare cu microunde, centrale de încălzire, radio, televizoare digitale, computere sau telefoane mobile – toate sunt dotări dintre cele mai comune.

Cea mai mare dezvoltare se cunoaște în expansiunea internetului, în special în tehnologia wireless. Internetul reprezintă o rețea largă de computere interconectate. Prin inventarea **WWW (World Wide Web)** de către Sir Timothy John Berners-Lee, omul are acces la informație, comunicare electronică prin e-mail și alte rețele sociale.

Utilizarea de computere pentru a stoca, a descărca, a trimite și a prelucra informații se numește **tehnologie informațională**.

Pe lângă beneficiile aduse, tehnologia digitală și informațională are și riscuri atât pentru mediu, cât și pentru siguranța și sănătatea individului.

Dezavantaje și riscuri ale tehnologiei digitale și informaționale

- Creșterea consumului de energie necesar atât pentru producerea, cât și pentru folosirea produselor tehnologice;
- Creșterea costurilor energetice cu impact asupra mediului înconjurător;
- Răspândirea prin intermediul internetului de știri false; știrile false răspândite cu ajutorul internetului prezintă riscul de creștere a exploatarii, a discriminării și a manipulării populației;
- Afectarea sănătății mentale și sedentarismul. Rețelele media de socializare creează dependență (fig. 2) și relații de prietenii superficiale, care pot conduce la depresii.

Măsuri de reducere a impactului informației tehnologice asupra sănătății mediului și a omului

- Achiziționarea de produse cu un consum mai redus de energie (Energy Star sau clasa A);
- Reciclarea produselor tehnologice vechi;
- Păstrarea unei balanțe între comunicarea online și cea verbală față în față.

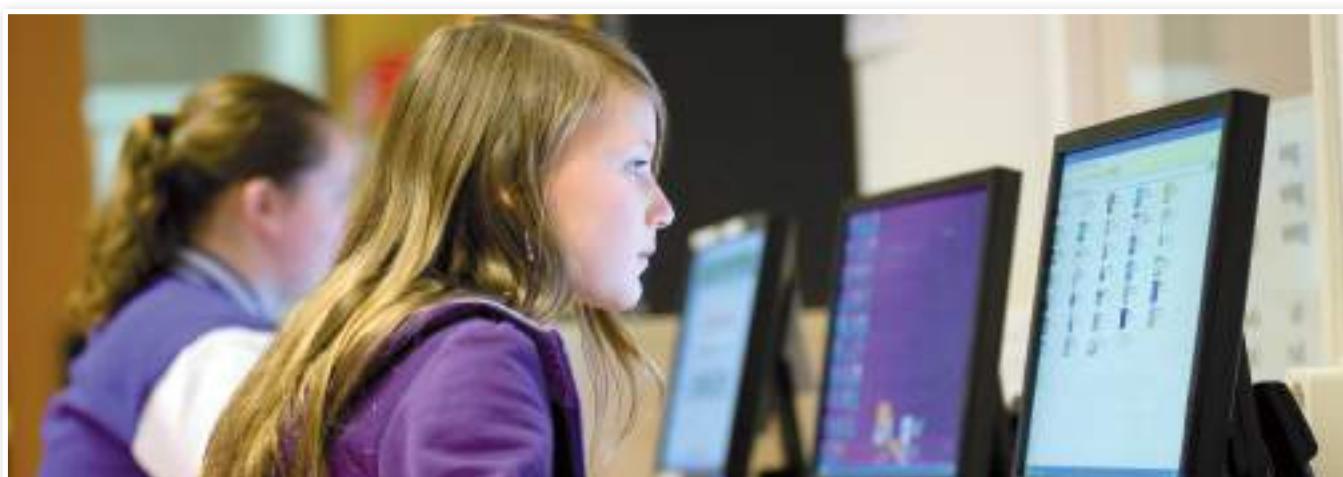
■ **Numește un avantaj și un dezavantaj al tehnologiei informaționale.**

Gândire critică

Care este un factor de risc al folosirii excesive a telefonului mobil?



Fig. 2. Dependența de telefonul mobil



Evaluare și aplicații practice

1. Imaginează-ți o zi fără tehnologie. Pentru fiecare activitate la care trebuie să renunți, caută o activitate alternativă (de exemplu: privitul la televizor, cu alergarea în parc).
2. Explică impactul tehnologiei din domeniul transporturilor asupra încălzirii globale.

3. *Lucru în echipă.* Alcătuiți o listă cu toate produsele tehnologice pe care le folosiți într-o zi normală. Notați care este impactul acestor activități asupra mediului și a sănătății voastre. Sugerați metode de reducere a impactului.

Dezbateți la nivel de clasă.

OMUL ȘI TEHNOLOGIA (II)

La sfârșitul lecției vei ști:

1. să explici procesul de obținere a unor produse prin inginerie genetică.
2. să evaluezi beneficiile și riscurile ingineriei genetice pentru a lua decizii informate.

Vocabular științific

inginerie genetică, organisme modificate genetic, test genetic, hemofilie, proteină (factor) de coagulare, terapie genică, caroten, specii invazive

Ştiai că oamenii de știință au creat pești fluorescenti? Au reușit acest lucru transferând anumite gene de la meduze în celulele peștilor. Alte gene sunt transferate în organismul unor animale pentru a le face mai rezistente la virusuri. Acest lucru este posibil datorită avansurilor tehnologice prin care oamenii de știință pot să modifice gene ale organismelor.

Inginerie sau tehnologie genetică

Tehnica de modificare a materialului genetic al unor organisme se numește **inginerie genetică**. Organismele ale căror gene au fost modificate pentru a exprima anumite caractere se numesc **organisme modificate genetic**. Pentru a modifica genetic un organism, se extrage dintr-un organism o genă care determină un anumit caracter și se transferă în materialul genetic al unui alt organism.

■ Precizează ce este ingineria genetică.

Inginerie genetică în medicină

În medicină, prin modificarea genetică a unor organisme s-au obținut noi medicamente. De exemplu, unele bacterii pot fi modificate genetic pentru a produce **insulina**.

Înainte de apariția ingineriei genetice, insulina era extrasă din pancreasul de porcine și bovine. Procesul era dependent de numărul de animale sacrificiate; insulina animală nu era identică cu insulina umană și cantitatea de insulină nu era suficientă.

Astăzi, prin inginerie genetică, se extrag gene pentru insulină din celula umană și se introduc în bacterii ***Escherichia coli***. Bacteriile au capacitatea de a produce insulină identică celei umane. Bacteriile sunt introduse într-un tanc de fermentație unde încep să producă insulină (fig. 1). Bacteriile se înmulțesc foarte repede, astfel că se pot produce cantități mari de insulină, necesară pentru tratarea persoanelor diabetice dependente de acest medicament.

■ Precizează ce este insulina.

Un alt exemplu de inginerie genetică este producerea, din celulele de hamster, a unui factor (proteină) de coagulare a sângei numit **factor VIII**, folosit în tratarea **hemofiliei** (incapacitatea sângei de a se coagula). În trecut, bolnavii de **hemofilia** aveau nevoie de injecții cu factor VIII, care provine din sângele donat. Transfuziile de sânge prezintă riscul unor infecții cu patogeni, cum ar fi HIV.

Testul genetic și terapia cu gene

Testul genetic este o tehnică de analiză a ADN-ului pentru a verifica prezența unei gene ce transmite o boală genetică. De exemplu, în familiile cu un istoric al unei boli se pot face analize ale celulelor pentru evidențierea unor anomalii. Dacă rezultatele sunt pozitive, o persoană poate lua decizii informate, de exemplu de extirpare a sânului înainte de apariția cancerului de sân.

Astăzi, prin inginerie genetică este posibil transferul unor gene în celula umană care să vindece sau să reducă simptomele unei boli genetice. Tehnica se numește **terapie genică**. Aceasta este în fază experimentală.

■ Precizează ce este terapia genică.

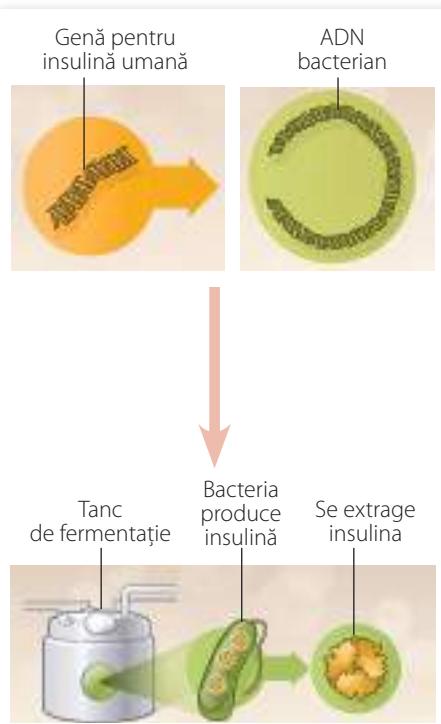


Fig. 1. Obținerea insulinei cu ajutorul bacteriilor modificate genetic

Modificarea genetică în agricultură

În agricultură se urmărește creșterea producției culturilor agricole, prin creșterea rezistenței plantelor la erbicide și la insecte dăunătoare. În acest sens, se transferă gene rezistente de la alte plante sau animale care au aceste caractere. Plantele de cultură modificate devin rezistente la erbicide și la insecte dăunătoare și cresc în număr mare.

Un exemplu de plantă modificată genetic este planta de rapiță – *Brassica napus* – sursă de ulei vegetal, biocombustibil, ulei lubrifiant. Planta a fost modificată genetic cu gene de la o bacterie din genul *Agrobacterium* care prezintă rezistență la erbicide.

Un alt exemplu este planta de porumb modificată genetic prin transferarea unei gene din bacterii din genul *Bacillus*. Gena transferată determină producerea unui insecticid natural – substanță toxică pentru insectele dăunătoare, dar inofensivă pentru om.

La orez, pentru obținerea unor varietăți de orez bogate în **caroten** (substanță din care organismul uman produce vitamina A) s-au transferat gene din specii de *Narcissus* (narcise) în embrionul semintelor de orez (fig. 2).

La animale, modificarea genetică se folosește, în special, în centrele de cercetare pentru testarea de noi medicamente pentru vindecarea unor boli la om, cum ar fi cancerul. Cele mai utilizate animale pentru testarea de medicamente sunt mamifere precum: câini, șoareci, șobolani, iepuri, pisici, maimuțe și cai.

Dezavantaje și riscuri ale ingineriei genetice

- Evoluția rezistenței insectelor dăunătoare; acestea ar putea dezvolta rezistență la toxinele produse de noile plante.
- Distrugerea altor specii de insecte care nu sunt dăunătoare (exemplu, albine).
- Transferul noilor gene la alte specii de plante sălbaticice prin transportul polenului de către vânt sau insecte. Rezultă, astfel, urmași hibrizi care sunt **specii invazive**.
- Prin creșterea cultivării de plante modificate genetic există riscul de reducere a biodiversității pe termen lung.
- Organismele modificate genetic pot avea efecte secundare la om cum ar fi reacții alergice și mutații genetice.
- Există riscul ca bacteriile modificate genetic (de exemplu, *E. coli*) să creeze o nouă tulpină (varietate) cu risc pentru sănătatea umană.
- Multe dintre plantele modificate genetic conțin gene rezistente la antibiotic care pot ajunge în organismul uman.



Fig. 2. Orez alb și orez auriu

Competențe literare

Scrie un paragraf în care să sugerezi căi de creștere a producției agricole pentru rezolvarea unei crize de alimente.

Gândire critică

Nu toți oamenii sunt de acord cu testarea medicamentelor pe animale.

Ce argumente folosești pentru a-i convinge de beneficiile pe care testul pe animale îl are pentru om?

Evaluare și aplicații practice

1. Citește și definește termenii din rubrica *Vocabular științific*.

2. Alege răspunsul incorect.

Este un avantaj al ingineriei genetice:

- producerea de insulină animală;
- producerea de vaccinuri;
- producerea factorului de coagulare.

3. Explică procesul de producere a insulinei umane.

4. Bacteriile și omul sunt organisme foarte diferite. Cum este posibilă combinația unui ADN uman cu o bacterie pentru a produce o proteină umană (insulina)?

5. Lucru în echipă. Evaluați beneficiile și risurile modificării genetice a organismelor. Realizați un tabel cu avantaje și dezavantaje.

RESURSE ENERGETICE ALE PLANETEI

La sfârșitul lecției vei ști:

1. să compari resursele regenerabile cu cele neregenerabile.
2. să explici procesul de producere a biocombustibililor.
3. să evaluezi avantajele și dezavantajele folosirii de resurse regenerabile și neregenerabile.

Vocabular științific

resurse regenerabile,
resurse neregenerabile,
combustibili fosili, bioetanol, biogaz

Energia este vitală pentru om. Pentru orice tip de activitate, omul obține energie din hrana pe care o consumă. Însă omul are nevoie și de alte forme de energie – electricitate, căldură – care să-i asigure un nivel bun de trai. De unde vin toate aceste forme de energie?

Sursele de energie ale planetei sunt de două tipuri: **neregenerabile și regenerabile**.

Resurse neregenerabile

Resursele neregenerabile sunt resursele produse prin procese naturale și care nu se regenerează. Acestea sunt **combustibili fosili** – cărbuni, gaze naturale și petrol (fig. 1) și – combustibilul nuclear (substanțe radioactive). **Combustibili fosili** s-au format în decursul a milioane de ani din materiale organice îngropate adânc în sol. Îți aduci aminte de ferigile primitive? Din acestea s-au format cărbunii care se găsesc și astăzi în sol, fiind exploatați în industria minieră.

■ Precizează care sunt resursele de energie neregenerabile.

Combustibili fosili furnizează energie prin ardere, pentru a obține electricitate, energie termică sau combustibil pentru vehicule.

Deși reprezintă o sursă de energie foarte eficientă, gazele rezultate în urma arderilor sunt toxice: dioxidul de carbon, dioxidul de sulf și oxizii de azot sunt cele mai importante gaze care contribuie la ploile acide, intensificarea efectului de seră și schimbarea climei.

Resurse regenerabile

Odată cu dezvoltarea industriei și cu avansul tehnologic care a permis omului o agricultură modernizată cu mașini și utilaje, creșterea consumului de energie pentru producerea și utilizarea lor conduce la dispariția treptată a resurselor neregenerabile. Prin urmare, este nevoie de resurse alternative – **resurse energetice regenerabile**.

Resursele regenerabile (care produc așa-numita **energie verde**) sunt surse alternative de energie, mai puțin dăunătoare mediului. Acestea sunt: biocombustibili, energie solară, energie eoliană, energie hidroelectrică.

Biocombustibili: biomasă, bioetanol, biogaz, biodiesel

Una dintre cele mai populare surse alternative de energie folosită în întreaga lume este **biomasă** – lemn, alte părți de plante și resturi organice (fig. 2). O parte din energie se obține din lemn și resturi organice sub formă de energie termică pentru încălzire și gătit. Pentru obținerea de lemn se plantează pomi cu creștere rapidă – de exemplu, poplzi.

După un an de creștere, pomii sunt tăiați la baza solului, ceea ce permite creșterea de noi tulpi (fig. 3). O parte a dioxidului de carbon rezultat în urma arderii nu se mai acumulează în aer, ci intră în circuitul biogeochimic al naturii, fiind absorbit de noile plante care cresc.



Fig. 1. Combustibili fosili:
cărbuni, gaze, petrol



lemn gunoi materie
menajer vegetală

Fig. 2. Tipuri de biomasă

O altă parte a energiei se obține din plante cu creștere rapidă, precum rapiță și porumb. Prin procese de fermentare și distilare se obține **bioetanolul** – un combustibil folosit pentru autovehicule. Acesta este un combustibil eficient și mai puțin poluant decât petrolul. Dezavantajul este că pentru producerea lui este nevoie de o cantitate foarte mare de plante cultivate și, ca urmare, de o suprafață mare de teren. În plus, numai anumite părți ale plantelor sunt folosite pentru producerea de bioetanol. O mare cantitate de material organic se pierde.

De asemenea, din plantele cu semințe uleioase se obține **biodiesel**, un carburant asemănător motorinei.

■ *Din ce se obține bioetanolul?*

Biogazul. Prin **biodegradarea anaerobică** de către bacterii și alte microorganisme a resturilor organice de la gropile de gunoi și a dejeconțiilor de la animalele de fermă (oi, vaci, porci, găini etc.), se obține **metanul** (fig. 4).

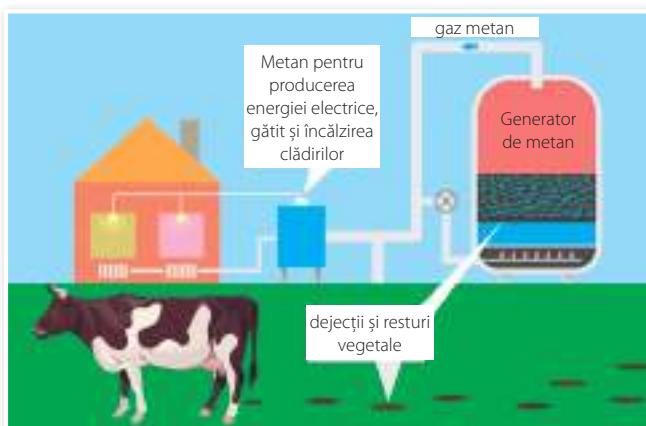


Fig. 4. Procesul de producere a metanului

Metanul este un combustibil gazos necesar atât pentru încălzire și gătit, cât și pentru obținerea de energie electrică. Ceea ce rămâne după extragerea de metan se folosește ca îngrășământ natural. Producerea de biogaz din resturile organice reprezintă o importantă tehnologie alternativă pentru obținerea de combustibil.

■ *Ce este metanul?*



Fig. 3. Tăierea pomilor la bază stimulează creșterea de noi lăstari

Gândire critică

Explică cum pot contribui biocombustibilii la reducerea efectului de seră și a încălzirii globale.

Competențe matematice

Bioetanolul se obține din diferite materii prime. Dacă 45% din bioetanol a fost produs din porumb, 20% din grâu și 20 % din sfeclă de zahăr, calculează:

1. Ce procent de bioetanol a fost obținut din alte plante decât cele menționate?
2. Cu ce procent s-a produs mai mult bioetanol din porumb decât din grâu? Cum reprezintă acest procent ca fractie?
3. În cazul în care cantitatea de materie primă este de 200 de tone, din câte tone de sfeclă de zahăr se obține bioetanol?

Evaluare și aplicații practice

1. Citește și definește termenii din rubrica *Vocabular științific*.

2. Asociază noțiunile din cele două coloane:

| A | B |
|------------------------|---------------|
| Resurse neregenerabile | cărbuni |
| | bioetanol |
| | petrol |
| | gunoi menajer |
| | biogaz |
| Resurse regenerabile | gaze naturale |

3. **Lucru în echipă.** Consultați planșa didactică de pe pagina următoare și realizați un tabel cu avantajele și dezavantajele resurselor regenerabile și neregenerabile.

Sugerați că de economisire a resurselor neregenerabile.

4. **Proiect individual.** Imaginează-ți că vrei să construiești o casă nouă. Consultă planșa didactică de la paginile 88-89 și identifică sursele de energie regenerabile pe care le-ai putea utiliza pentru alimentarea casei. Care dintre sursele de energie nu poate fi utilizată în România? De ce?

PLANŞĂ DIDACTICĂ

Surse de energie PRO și CONTRA



Prin arderea acestor combustibili, este produsă căldură (energie termică). Aceasta poate fi folosită pentru încălzirea spațiilor sau pentru transformarea apei în abur; aburul sub presiune învârté o turbină cuplată la un generator, producând, astfel, energie electrică.

| Petrol |
|---|
| (neregenerabil) |
| PRO: Ușor de extras și de transportat. |
| PRO: Combustibil eficient. |
| CONTRA: Emană CO ₂ prin ardere. |
| CONTRA: Este dificil și costisitor să găsești noi zăcăminte de petrol. |

| Gaze naturale |
|---|
| (neregenerabile) |
| PRO: Poluează mai puțin decât petrolul sau cărbunii. |
| PRO: Ușor de transportat. |
| CONTRA: Emană CO ₂ prin ardere. |
| CONTRA: Este periculos să lucrezi cu ele (pernic inflamabile). |

| Cărbuni |
|---|
| (neregenerabili) |
| PRO: Extragerea lor este ieftină. |
| PRO: Rezerve abundente în întreaga lume. |
| CONTRA: Emană CO ₂ prin ardere. |
| CONTRA: Extragerea cărbunei distrug terenul. |



Apa învârté palele unei turbine, cuplată la un generator, producând astfel energie electrică.

| Hidroenergie |
|---|
| (regenerabilă) |
| PRO: Produce atât rezerve de apă, cât și energie. |
| PRO: Nu emană gaze cu efect de seră. |
| CONTRA: Poate provoca inundații la nivel local. |
| CONTRA: Construcția unei hidrocentrale este foarte costisitoare. |

Biomasă
(regenerabilă)

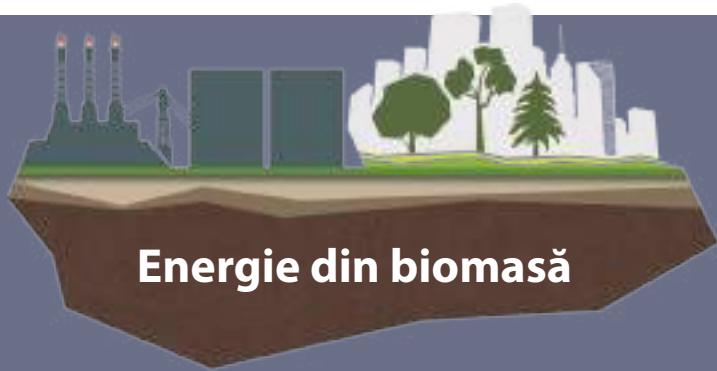
PRO: Asigură electricitate și combustibil.

PRO: Sursă de energie ieftină și abundentă.

CONTRA: Emană CO₂ prin ardere.

CONTRA: Regenerabilă doar dacă pădurile și culturile sunt replantate.

Materia vegetală este folosită pentru producerea de energie fie direct, prin ardere, fie prin transformarea în biocarburanți.



Energie eoliană
(regenerabilă)

PRO: Poate alimenta atât o gospodărie, cât și un întreg oraș.

PRO: Nu emană gaze cu efect de seră.

CONTRA: Turbinele eoliene sunt zgomotoase, iar fabricarea și instalarea lor sunt foarte costisitoare.

CONTRA: Depinde de capriciile vântului.

Vântul învârte palele unei turbine, cuplată la un generator, producând, astfel, energie electrică.



Energie mareică
(regenerabilă)

PRO: Mareele sunt previzibile, fiind surse sigure de energie.

PRO: Nu emană gaze cu efect de seră.

CONTRA: Construcția centralelor mareomotrice este foarte costisitoare.

CONTRA: Centrala poate avea efecte negative asupra mediului.

Energia cinetică a apei în cursul mareelor (flux, reflux) este transformată în energie electrică.

Energia electromagnetică a radiațiilor solare este transformată în energie electrică.

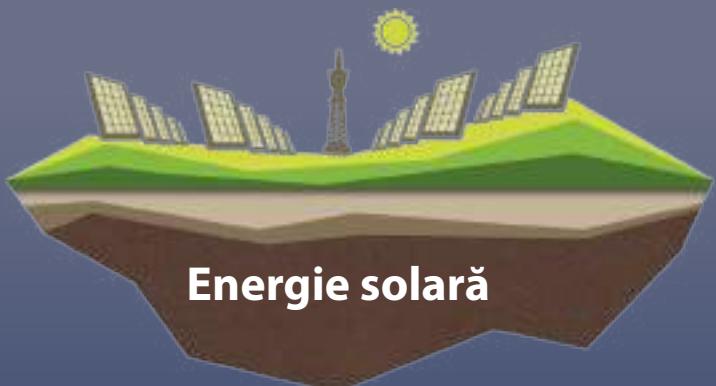
Energie solară
(regenerabilă)

PRO: Panourile solare sunt silentioase și au costuri mici de întreținere.

PRO: Nu emană gaze cu efect de seră.

CONTRA: Fabricarea panourilor este costisitoare.

CONTRA: Cantitatea de lumină solară care ajunge la sol fluctuează.



Energie geotermică
(regenerabilă)

PRO: Nu emană gaze nocive.

PRO: Rezervă bogată de energie.

CONTRA: Construcția unei centrale geotermice este costisitoare.

CONTRA: Este dependentă de activitatea vulcanică.

Energia termică a apelor calde subterane este folosită fie pentru încălzire, fie pentru a produce energie electrică, prin intermediul aburului.

LUCRĂRI PRACTICE

Consumul de electricitate

Câtă energie electrică consumă familia ta într-o săptămână?

Consumul de electricitate este măsurat cu ajutorul unui aparat numit contor electric. Acesta înregistrează puterea electrică, având ca unități de măsură Watt-ul și multiplul său, kiloWatt-ul.

Citește contorul electric din locuința ta și notează rezultatele într-un tabel precum cel de mai jos.

- calculează diferența numerelor de pe cele două coloane ca să afli consumul săptămânal de energie electrică.
- calculează consumul lunar aproximativ.
- compară rezultatele obținute cu cele notate de colegii tăi. În considerare factori precum mărimea locuințelor și numărul membrilor fiecărei familii.

Sugerează măsuri de reducere a consumului de energie electrică atât în locuința ta, cât și la școală.



Fig. 1. Contor electric

| Cât arată contorul în prima zi? | Cât arată contorul după șapte zile? |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| | |

Consumul de apă

În locuințele cu instalații de apă curentă, apa este furnizată prin rețeaua de apă a localității. Consumul de apă curentă în locuință este măsurat cu ajutorul unor aparate numite **apometre**. De obicei, pentru fiecare instalație de apă se montează câte două apometre, unul înregistrând consumul de apă rece, altul – consumul de apă caldă, prețurile acestor produse fiind diferite.

De ce crezi că apa caldă costă mai mult decât apa rece?

Calculează cantitatea de apă consumată de familia ta într-o săptămână. Citește indicațiile apometrelor și notează-le într-un tabel (adaptat după modelul celui de la lucrarea practică privind consumul de electricitate).

Înregistrează separat consumul de apă rece și cel de apă caldă, pentru o perioadă de o săptămână.

- calculează consumul lunar aproximativ.
- compară rezultatele cu cele notate de colegii tăi. În considerare mărimea locuințelor și numărul de persoane dintr-o locuință.

Sugerează măsuri de reducere a consumului de apă acasă și la școală.



Fig. 2. Apometru

LUCRARE PRACTICĂ

Cum evităm risipa de alimente?

La nivel mondial, cca 1,3 miliarde de tone de alimente, adică o treime din alimentele produse, rămân neconsumate și ajung la gunoi (conform datelor FAO – Organizația pentru Alimentație și Agricultură a Națiunilor Unite). În același timp, milioane de oameni trăiesc în sărăcie.

În România, sunt aruncate circa 250 kg de alimente anual, pe cap de locitor (conform datelor Food Waste Romania).

Risipa de alimente are impact negativ asupra mediului înconjurător. Pe lângă faptul că se irosesc resurse precum apă și energie, alimentele, prin descompunere, generează cantități importante de metan. Îți aduci aminte ce fel de gaz este metanul și ce efect are?

Măsuri de prevenire a risipei de alimente

1. **Cumpără intelligent:** planifică meniul, estimează cantitățile necesare din fiecare aliment, alcătuiește o listă de cumpărături, nu cumpără mai mult decât ai nevoie, verifică termenul de valabilitate sau data expirării.

2. **Depozitează** alimentele corespunzător

3. **Gătește porții mai mici** ca să eviți risipa și consumul unui număr de calorii mai mare decât ai nevoie.

4. **Valorifică creativ resturile de mâncare.** Dacă alimentele rămase sunt comestibile, le poți reutiliza: un cartof fierb poate îmbogăți o omletă, puțin orez fierb rămas poate fi combinat cu legume, un rest de tocăniță poate fi transformat într-un sos gustos pentru spaghetti etc.

Proiect în echipă

1. Lucrați în echipă și alcătuviți un plan de meniu pentru o săptămână, pentru o familie de patru persoane. Pe baza lui, estimați cantitățile necesare de alimente, apoi redactați o listă de cumpărături.

2. Inspirați-vă din ideile de mai sus și inventați câte o rețetă din resturile de alimente. Fiți creativi. Puteți folosi ce combinații doriți. Ideea este să dovediți că resturile alimentare pot fi valorificate. Adunați rețetele și alcătuviți o mini-carte de bucate (printată sau în format electronic) numită *Cartea de bucate anti-risipă*.



IMPORTANȚA PĂSTRĂRII BIODIVERSITĂȚII (I)

La sfârșitul lecției vei ști:

1. să identifici tipuri de produse și servicii furnizate de biodiversitate.
2. să explici de ce biodiversitatea este importantă.

Vocabular științific

biodiversitate, diversitate biologică, diversitate genetică, interdependența organismelor, stabilitatea ecosistemului

Imaginează-ți că începi o nouă viață pe o altă planetă. Numește câteva produse din mediu de care ai nevoie pentru a supraviețui. Omul trăiește în strânsă interdependentă cu mediul său de viață. El depinde de toți factorii de mediu, precum apă, plante, animale, aer. Mediul, prin ecosistemele sale, furnizează omului nu numai produse, ci și multe servicii. Biodiversitatea reprezintă una dintre cele mai importante resurse naturale ale planetei.

Biodiversitatea înseamnă **diversitate sau varietate biologică** și se referă la varietatea speciilor de viețuitoare de pe Pământ sau dintr-un ecosistem. De exemplu, o cultură de grâu conține o specie de grâu, sute de specii de insecte, câteva specii de păsări și alte animale. Alte ecosisteme, cum ar fi pădurile tropicale, conțin o biodiversitate și mai mare: sute de tipuri de plante, mii de specii de insecte, sute de păsări diferite.

Biodiversitatea înseamnă **diversitate biologică**, dar și **diversitate genetică**. **Diversitatea genetică** se referă la diversitatea caracterelor genetice din cadrul unei singure specii (diversitate a genelor alele care determină caracterele unice ale organismelor). Toți indivizii unei specii au aceleași gene, dar nu toți au aceleași alele ale acelorași gene. De exemplu, la câini diferite alele determină rase de câini (fig. 1).



Fig. 1. Diversitate fenotipică la câine, o expresie a diversității genetice



Fig. 2. Relația de simbioză între două organisme

■ Ce este diversitatea genetică? Dar diversitatea biologică?

Importanța biodiversității

- **Importanță ecologică.** Toate organismele dintr-un ecosistem sunt **interdependente**. Aceasta înseamnă că ele depind unele de altele pentru a supraviețui. De exemplu, unele plante au nevoie de animale (de exemplu, albine) ca să le transporte polenul în vederea reproducerei. Această interdependentă se numește **simbioză** (fig. 2). Dacă o specie dispare, este afectată și cealaltă.

Biodiversitatea asigură **stabilitatea ecosistemelor**. De exemplu, dacă o cultură de grâu și o pădure tropicală sunt atacate de paraziți, în cultura de grâu, tot grâul va fi distrus. În cultura de grâu, biodiversitatea este slabă și ecosistemul nu rămâne stabil dacă este afectat de paraziți. În pădurea tropicală, dacă o specie dispare, alte mii vor supraviețui. Pădurile tropicale au multe tipuri de plante, ceea ce înseamnă că au o mare

biodiversitate, iar ecosistemul rămâne stabil chiar dacă apare o schimbare precum paraziți sau poluare. Cu cât diversitatea unui ecosistem este mai mare, cu atât acesta este mai stabil și mai rezistent la schimbare.

■ Explică de ce este important ca un ecosistem să fie stabil.

• **Importanță economică, socială și culturală** (fig. 3). Omul este parte a biodiversității și trăiește în interdependentă cu toate elementele acesteia. Omul depinde de viețuitoare pentru hrană și alte produse, precum fibre, lemn, medicamente etc. Cu cât biodiversitatea este mai mare, cu atât omul va avea mai multe resurse necesare vieții. Multe specii de plante și animale sunt încă neidentificate. Unele ar putea avea potențial de vindecare a unor boli care astăzi sunt greu de tratat (de exemplu, HIV sau cancer).

Competențe literare

Festival de artă și poezie

Alege un component al biodiversității și compune o poezie cu rimă sau fără rimă, ori realizează un desen sau o pictură. Ce mesaj vrei să transmiți prin creația ta? Realizați o expoziție pentru a disemina mesajele în școală.

Fig. 3. Produse și servicii pe care biodiversitatea le oferă omului

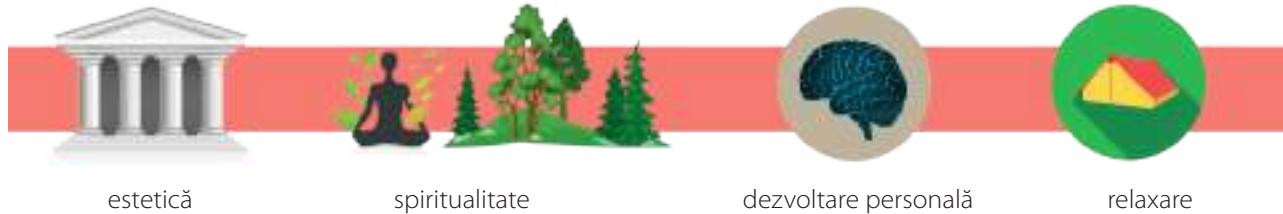
Produse materiale



Servicii naturale



Servicii culturale



■ Numește trei produse și servicii oferite de biodiversitate.

Evaluare și aplicații practice

1. Citește și definește termenii din rubrica *Vocabular științific*.

2. Asociază noțiunile din cele două coloane:

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. diversitate biologică; | a) toate varietățile de mere; |
| 2. diversitate genetică. | b) toate speciile de plante și animale dintr-o pădure. |

3. Sugerează cinci motive pentru care omul trebuie să conserve biodiversitatea.

4. Notează și descrie trei produse și servicii naturale pe care le-ai folosit astăzi.

5. **Lucru în echipă.** Documentează-te din cărți sau pe internet și studiază două ecosisteme diferite. Alcătuiește o listă cu specii de plante și animale specifice ecosistemelor respective și răspunde la întrebări.

- Care dintre ecosisteme are o biodiversitate mai mare?
- Care este mai stabil?
- Explică corelația dintre biodiversitate și stabilitate.
- Prezintă exemple de interdependentă între specii.

IMPORTANȚA PĂSTRĂRII BIODIVERSITĂȚII (II)

La sfârșitul lecției vei ști:

1. să analizezi amprenta ecologică a individului.
2. să sugerezi exemple de amprente ecologice.

Vocabular științific

fragmentarea habitatelor,
extincție, izolare genetică,
amprentă ecologică

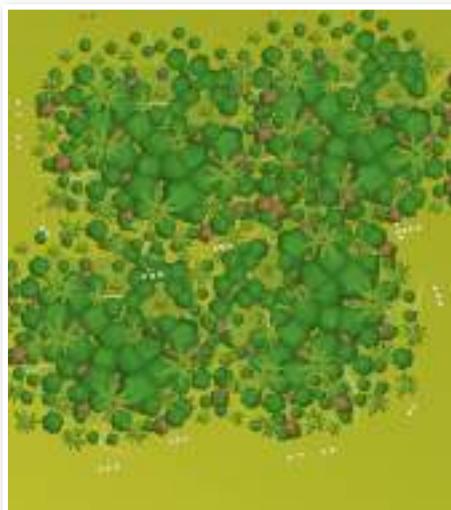


Fig. 1. Fragmentarea habitatelor

Imaginează-ți că un asteroid lovește Pământul. Care crezi că vor fi efectele? Cutremure, cantități uriașe de praf în atmosferă, substanțe toxice care vor pluti în aer și vor duce la ploi acide. Toate acestea ar avea ca efect răcirea atmosferei și reducerea biodiversității.

În afară de cauzele naturale, omul este principala amenințare la adresa biodiversității. Cerințele crescute pentru hrană și confort au ca efect distrugerea vegetației prin despăduriri masive pentru extinderea agriculturii, a transportului, pentru construirea de locuințe sau centre industriale. Despăduririle sunt urmate de poluare și schimbări climatice, cu efecte majore asupra organismelor. Impactul omului asupra biosferei se numește **amprentă ecologică**.

Amprenta ecologică a omului asupra biodiversității

Pierderea habitatelor și distrugerea ecosistemelor

Pierderea habitatului unei specii reprezintă una dintre cauzele majore ale dispariției speciilor. În cadrul unui ecosistem, fiecare specie are adaptări specifice. Orice schimbare apărută în habitatul natural amenință specia cu dispariția. Un habitat dispare, de exemplu, din cauza tăierii pădurilor, a distrugerii terenurilor cu vegetație sau a păsunatului excesiv.

Fragmentarea habitatelor (fig. 1) reprezintă separarea lor în zone mai restrânse, care devin izolate unele de altele, asemenei unor insule. Populația inițială a unei specii din acel habitat se împarte și ea în populații mai mici, care nu mai pot interacționa pentru a se reproduce. Aceasta se numește **izolare genetică**, deoarece genele de la o populație nu mai pot interacționa cu genele de la cealaltă populație în procesul de înmulțire. Nemaigăsind condiții optime de supraviețuire, unele specii părăsesc habitatele, iar alte specii care depind de ele mor sau părăsesc și ele habitatul. În consecință, biodiversitatea se reduce.

■ Care sunt consecințele distrugerii habitatelor?

Extincția și introducerea de specii noi în ecosisteme

Cu milioane de ani în urmă, pământul era plin cu dinozauri. Astăzi, nu mai există niciun dinozaur nicăieri în lume. Dispariția permanentă a unei specii se numește **extincție**. Conform dovezilor furnizate de fosile, mai mult de jumătate din speciile care au existat pe Pământ sunt astăzi dispărute.

Principalele cauze care conduc la extincție sunt:

- distrugerea habitatului;
- fragmentarea habitatelor;
- boli și dăunători – organismele afectate de boli sau paraziți sunt mai vulnerabile și dispar;
- introducerea în habitat a prădătorilor și a competitorilor.

Prin intensificarea comerțului și a turismului internațional, specii de plante sau animale ajung să invadzeze ecosisteme unde nu au mai trăit încă dinainte. Astfel de specii se numesc **specii invazive**.

Speciile invazive amenință biodiversitatea, deoarece acaparează flora și fauna din noile ecosisteme. De exemplu, speciile invazive creează concurență speciilor locale care nu au adaptări specifice; acestea devin vulnerabile și dispar. Speciile invazive sunt periculoase și pentru om. Unele specii invazive sunt purtătoare de virusuri care îmbolnăvesc omul. Un exemplu este **țânțarul-tigru asiatic**, care a ajuns în Europa prin intermediul comerțului. Un raport al Uniunii Europene din 2010 a dezvăluit că acest Tânțar este purtătorul a 22 de virusuri.

■ **Precizează ce sunt speciile invazive și de ce sunt periculoase.**

Poluarea este un alt factor care reduce biodiversitatea (amintește-ți de factorii de poluare și consecințele lor).

Conservarea biodiversității

Cea mai bună metodă de conservare a speciilor este de a le menține în habitatul lor natural și de a le asigura resursele necesare pentru supraviețuire și înmulțire. Când habitatele originale sunt distruse sau speciile sunt amenințate cu disparația, se iau măsuri de protejare a acestora, prin care se limitează activitățile omului:

1. Parcuri și rezervații naturale

Scopul parcurilor și al rezervațiilor naturale este de a proteja speciile în habitatul lor natural. În aceste parcuri, activități precum agricultură, vânătoare sau pescuit sunt interzise sau limitate prin lege.

2. Programe de înmulțire în captivitate

Speciile care continuă să fie vulnerabile, chiar și în habitatele protejate, sunt înmulțite în condiții de captivitate. După ce populația speciei vulnerabile devine stabilă, este returnată habitatului ei natural.

3. Grădini zoologice

Grădinile zoologice din întreaga lume îmbină agrementul cu măsuri de protejare și înmulțire a speciilor amenințate cu disparația. În grădinile zoologice, vizitatorii au oportunitatea de a vedea și a cunoaște specii unice.

4. Grădini botanice

Grădinile botanice au același rol ca și cele zoologice în privința protejării și conservării speciilor. Pentru conservarea plantelor, se colectează semințe și **meristeme** (celule din vârful rădăcinilor sau tulpinilor) în scopul înmulțirii populațiilor amenințate. O metodă de conservare cu efect pe termen lung este păstrarea semințelor în centre speciale, numite **bănci de semințe**, astfel încât, dacă o specie dispare, să existe semințe din care să crească din nou.

■ **Ce măsuri pot fi luate pentru conservarea biodiversității?**

Ştiai că...

Primul parc declarat parc național a fost parcul național Yellowstone din America? Parcul conține multe specii amenințate cu disparația, cum ar fi ursul grizzly.

Exemple de rezervații naturale din țara noastră sunt Rezervația Biosferei Delta Dunării, Rezervația Naturală Cazanele Mari și Cazanele Mici?

Printre animalele care se găsesc exclusiv în grădinile zoologice se numără exemplare de câini cântăreți din Noua Guineă (o subspecie a speciei *Canis familiaris*, din care fac parte toți câinii domestici) și pescărușul micronezian, decimat de șerpii aduși pe insula în care trăia?



Evaluare și aplicații practice

1. Citește și definește termenii din rubrica *Vocabular științific*.

2. Completează spațiile punctate.

Cauzele care conduc la extincția organismelor sunt _____ habitelor, boli și _____, precum și introducerea în noi ecosisteme a speciilor _____.

3. Explică factorii care amenință biodiversitatea.

4. Lucru în echipă. Realizează activitatea practică *Amprenta ecologică a individului*.

LUCRARE PRACTICĂ

Amprenta ecologică a individului

Prin dezvoltare durabilă se înțelege producerea de hrană și alte produse și servicii în aşa fel încât să existe resurse pentru mulți ani. Pentru ca producția de bunuri să fie durabilă, trebuie avut în vedere faptul că resursele sunt limitate. Ele trebuie folosite judicios și eficient pentru a satisface nevoile omului la nivel global.

I. Carnea este o sursă importantă de proteine.

Pentru producerea cărnii de vită pentru consum, este nevoie de:

1. Apă pentru adăpat bovinele;
2. Plante/grâne pentru hrănire bovinele;
3. Substanțe chimice (pesticide) pentru sprijinirea producției de hrană pentru bovine;
4. Transport de la fermă/fabrică la consumator;
5. Consum de energie (electricitate, combustibili fosili, gaze naturale) pentru producerea de carne;
6. Sol pentru cultivarea plantelor necesare hrăririi bovinelor;

Folosește informația de la punctele 1-6 pentru a completa tabelul de mai jos și a înțelege impactul pe care producerea de alimente îl are asupra mediului.



| | Exemple | Impact asupra habitatului/ ecosistemului |
|---|---------|---|
| Materiale/substanțe produse de om, necesare pentru producerea cărnii | | |
| Materiale/substanțe naturale necesare pentru producerea cărnii | apa | resursă epuizabilă |

Dezbateți la nivel de clasă acest impact. Propuneți și alte exemple de amprente ecologice.



II. Apa este o resursă epuizabilă

Pentru obținerea oricărui produs sau serviciu de care beneficiem în viața de zi cu zi, se consumă apă. De la scânduri la mașini, de la haine la oțel, de la vopsea la cafea cu lapte, pentru milioane de produse, din mii de materiale diferite, este nevoie de apă.

- Câtă apă se consumă pentru...



... a cultiva bumbacul necesar unei singure perechi de **blugi**?
Aproximativ 6 800 de litri.



... a cultiva bumbacul necesar pentru fabricarea unui **tricou**?
Aproximativ 1 500 de litri.



... a fabrica o tonă de **ciment**?
Aproximativ 5 000 de litri.



... a fabrica o tonă de **oțel**?
Aproximativ 235 000 de litri.



... a obține un kilogram de **material plastic**? Aproximativ 200 de litri de apă.

- Chiar și pentru apă se consumă apă! Pentru a fabrica o sticlă de plastic obișnuită, în care se îmbuteliază apa, se consumă 7 litri de apă.

1. Întocmește o listă cu 3 obiecte pe care le utilizezi frecvent în viața de zi cu zi. Pe baza cifrelor de mai sus, calculează cu aproximație cantitatea de apă necesară pentru producerea lor.

2. Ce măsuri ai putea lua pentru a reduce acest consum și, implicit, impactul acestuia asupra mediului?

PLANŞĂ DIDACTICĂ

Ce rămâne în urma noastră?

Activitățile umane produc, în ziua de azi, cantități enorme de deșeuri. O parte tot mai mare din acestea sunt reciclate. Mari cantități rămân încă nereciclate și ajung la gropile de gunoi. Multe deșeuri nici nu ajung la groapa de gunoi, ci, aruncate fără discernământ, poluează mediul și creează fel de fel de probleme.

Ce sunt deșeurile?

O definiție oficială: conform Legii nr. 211 din 15 noiembrie 2011 privind regimul deșeurilor, **deșeu** este orice substanță sau obiect pe care deținătorul îl aruncă ori are intenția sau obligația să îl arunce. Problema gestionării deșeurilor este complicată nu numai de cantitatea în care sunt produse, ci și de marea lor varietate.

Surse și tipuri de deșeuri

Deșeurile pot fi clasificate în diferite tipuri, după proveniența sau caracterul lor.

- deșeuri agricole (rezultate din activitatea de cultură a plantelor sau de creștere a animalelor)
- deșeuri industriale (apărute în urma unor procese industriale din diferite domenii)
- deșeuri municipale (care cuprind materiale și obiecte aruncate de oameni, în urma activităților de zi cu zi).

Acestea din urmă – deșeurile municipale solide – sunt cele mai vizibile și mai familiare nouă, ele constituind ceea ce numim, în mod obișnuit, **gunoi**. Aceste deșeuri pot fi, la rândul lor, clasificate în tipuri diferite, o clasificare tipică fiind următoarea:



• **Deșeuri biodegradabile:** alimente și resturi de alimente, iarbă, frunze și crengi rezultante din activități de îngrijire a spațiilor verzi, anumite tipuri de hârtie. Prin **biodegradare** – descompunerea lor naturală, cu ajutorul organismelor descompunătoare din sol – aceste deșeuri pot fi transformate în **compost**, un material bogat în substanțe nutritive, folosit ca îngășământ.



• **Deșeuri medicale** (rezultate din activitatea spitalelor și a altor unități medicale; ele necesită o metodă specială de tratare, pentru a evita accidentele și contaminările), medicamente expirate.



• **Deșeuri periculoase:** vopsele, îngășaminte și alte chimicale; baterii, tuburi fluorescente, tuburi de spray, unele aparate electrocasnice (cum sunt frigiderele, care pot conține chimicale cu efect nociv asupra mediului) etc.



• **Deșeuri toxice:** pesticide (erbicide, insecticide) etc.



• **Deșeuri inerte:** moloz, pietre, pământ etc.



Deșeurile – obiect al cercetării științifice

Foarte prezente în existența noastră și cu un impact atât de mare asupra mediului și, implicit, asupra vieții oamenilor, deșeurile au devenit, în ultimele decenii,

obiect de studiu al unei discipline specializate, numite **rudologie**. Diferitele ei direcții studiază deșeurile din punctul de vedere al cantității, al compoziției și proporțiilor diferitelor categorii, al impactului asupra mediului, pentru a imagina metode mai eficiente de gestionare a

deșeurilor, dar investighează și modelele de consum și alte aspecte socioeconomice. Si **arheologia** studiază deșeurile (pe cele foarte vechi), deoarece obiectele aruncate de locuitorii unor așezări pot dezvălui surprinzător de multe informații despre viața acestor oameni.

DEZVOLTARE DURABILĂ

Obiective și strategii de dezvoltare durabilă

La sfârșitul lecției vei ști:

1. să precizezi obiective majore de dezvoltare durabilă.
2. să descrii strategii de dezvoltare durabilă.
3. să realizezi un plan de dezvoltare durabilă.

Când ai luat ultima dată o decizie importantă în viața ta? Dacă ar fi să te întorci în timp, ce decizie ai schimba? Se spune că omul este produsul propriilor decizii. Zilnic, omul decide ce mănâncă, bea, cum se îmbracă și ce activități alege. Unele comportamente și decizii pe care le luăm au un impact asupra mediului și a sănătății noastre pe termen mai lung. Poți să dai exemple?

Folosirea judicioasă a resurselor fără a aduce prejudicii omului și mediului pe termen lung se numește **dezvoltare durabilă**.

Prin dezvoltare durabilă se asigură un echilibru între creșterea economică, protecția mediului înconjurător și viața socială.

■ Precizează ce înseamnă dezvoltare durabilă.

Dezvoltarea durabilă poate fi asigurată numai prin cooperare internațională. Probleme precum sărăcie, poluare, încălzire globală sau inegalități de gen afectează toate țările.

În 2015, statele membre ONU, printre care și țara noastră, au pus bazele unui acord care prevede **17 Obiective de Dezvoltare Durabilă (ODD)** – figura 1.

Printre aceste obiective și acțiunile pe care le promovează se numără:

- **Foamete „zero”** – Eradicarea foamei, asigurarea securității alimentare, îmbunătățirea nutriției și promovarea unei agriculturi durabile.
- **Sănătate și bunăstare** – Asigurarea unei vieți sănătoase și promovarea bunăstării tuturor la orice vîrstă.
- **Educație de calitate** – Garantarea unei educații de calitate și promovarea oportunităților de învățare de-a lungul vieții pentru toți.
- **Apă curată și sanitație** – Asigurarea disponibilității și managementului durabil al apei și sanitație pentru toți.
- **Energie curată și la prețuri accesibile** – Asigurarea accesului tuturor la energie la prețuri accesibile, într-un mod sigur, durabil și modern.
- **Acțiune climatică** – Luarea unor măsuri urgente de combatere a schimbărilor climatice și a impactului lor.
- **Viață acvatică** – Conservarea și utilizarea durabilă a oceanelor, mărilor și a resurselor marine pentru o dezvoltare durabilă.
- **Viață terestră** – Protejarea, restaurarea și promovarea utilizării durabile a ecosistemelor terestre, gestionarea durabilă a pădurilor și stoparea pierderilor de biodiversitate.

■ Numește câteva obiective majore pentru dezvoltarea durabilă.



Strategii de dezvoltare durabilă

Populația umană este în continuă creștere. Pentru a satisface nevoile întregii populații fără a compromite viitorul generațiilor următoare, este nevoie de **strategii de dezvoltare durabilă**. Aceste strategii necesită o implicare activă a tuturor cetățenilor, oamenilor de afaceri, fermierilor și administrațiilor locale din toate țările.

Strategii care conduc la realizarea obiectivelor de dezvoltare durabilă sunt:

Practicarea unei agriculturi durabile (agricultură verde)

Pentru ca producția agricolă să fie durabilă, este nevoie de măsuri de păstrare a fertilității solului. Acest lucru se face prin: controlul îngrășămintelor chimice, împăduriri, păstrarea în sol a rădăcinilor și tulpinilor plantelor anterioare, rotația culturilor (deoarece diferite plante absorb substanțe diferite, lăsând astfel nutrienti în sol). Utilizarea de plante modificate genetic mai rezistente și mai productive este o sursă alternativă de agricultură durabilă.

Controlul măriilor și al oceanelor

Măriile și oceanele reprezintă o sursă importantă de hrana. Supraexploatarea oceanelor conduce la reducerea stocului de pește și la dispariția unor specii. O conservare și o utilizare responsabilă a mării și oceanelor presupun: reducerea poluării apelor, protejarea biodiversității acvatice, reducerea supraexploatarii populațiilor de pești prin controlul ochiurilor din clasele de pescuit, astfel încât numai peștii mari să fie prinși, interzicerea pescuitului în sezonul de reproducere al peștilor, impunerea unei cantități limitate de pește care să fie pescuit.

Conservarea și utilizarea de energie verde

Conservarea energiei la nivel casnic și instituțional se face prin: termoizolarea caselor și a blocurilor, achiziționarea de aparatură electrică și electrocasnică (frigider, televizor, aragaz, calculator, becuri economice de iluminat etc.) cu un consum mai redus de energie și mai durabile (fig. 2), instalarea de panouri solare pe acoperișuri, care să convertească energia solară în electricitate (fig. 3).

Combaterea încălzirii globale și a efectelor ei se poate face prin: reciclarea deșeurilor, reducerea poluării în trafic prin reglementarea concentrației maxime de emisii gazoase, taxe de poluare pentru descurajarea poluării, producerea și utilizarea de biocombustibili (surse de energie regenerabile) – biomasă, biogaz.

■ Numește două surse de energie verde.

Gândire critică

De ce crezi că este nevoie de cooperare națională și internațională pentru asigurarea dezvoltării durabile în localitatea ta? Argumentează.

Competențe TIC

Căuta pe internet informații despre obiectivele globale de dezvoltare durabilă și realizează un poster. Include imagini și mesaje prin care să arăți măsuri de realizare a obiectivelor. Prezintă posterul la nivel de clasă. Realizați o expoziție cu toate posterele, pentru a mediatiza obiectivele la nivel de școală.



Fig. 2. Becuri economice fluorescente, consumă cu 70% mai puțin decât becurile incandescente tradiționale



Fig. 3. Panouri solare

Evaluare și aplicații practice

1. Precizează obiectivele de dezvoltare durabilă.
2. Explică relația dintre agricultura verde și calitatea solului.
3. Proiect individual. Realizează un plan de dezvoltare personală și materială cu efect pe termen lung, după modelul alăturat.

| Produse consumate și activități zilnice | Impact asupra mediului și sănătății | Schimbări/decizii/attitudini pentru conservarea resurselor și păstrarea sănătății tale |
|---|-------------------------------------|--|
| consumul de carne | sacrificarea animalelor | reducerea consumului de carne și înlocuirea cu produse vegetale |
| | | |

LUCRĂRI PRACTICE

Colectarea selectivă a deșeurilor

1. Tipuri de deșeuri generate într-o gospodărie.

Realizează câte un tabel cu tipurile de deșeuri generate în gospodăria ta, cu exemple pentru fiecare tip. În calcul obiceiurile de consum ale familiei și include: ambalajele produselor cumpărate, piesele de schimb pentru mașini și aparatură, hainele etc. Notează câteva măsuri de reducere a impactului asupra mediului.

2. Deșeuri menajere

Colectează și cântărește deșeurile menajere timp de o săptămână. Notează rezultatele într-un tabel. Adună cantitatea totală. Ce cantitate de deșeuri menajere s-a produs într-o săptămână? Cât estimezi că se va produce într-un an? (înmulțește cantitatea obținută cu numărul total de săptămâni dintr-un an).

3. Plastic, sticlă, metal, carton și hârtie

Colectează separat ambalajele din plastic, sticlă, metal și carton. Calculează cantitatea adunată pe o durată de o săptămână. Care este cantitatea obținută din fiecare categorie într-o săptămână? Cât estimezi că poți colecta într-un an?

Sugerează măsuri de reducere a cantității de deșeuri.

4. Ce sunt DEEE?

Deșeurile de echipamente electrice și electronice (DEEE) reprezintă o categorie specială de deșeuri. Acestea conțin numeroase componente din materiale diferite, dintre care unele sunt periculoase și necesită tratamente speciale, altele sunt foarte valoroase din punct de vedere economic și trebuie recuperate și reciclate.

Începând din anul 2003, a intrat în vigoare o directivă europeană care creează cadrul legal pentru colectarea DEEE. Pe baza ei, s-au înființat programe prin care putem „scăpa” de aparatelor vechi, în mod gratuit. Există organizații specializate în colectarea acestor deșeuri.

Organizați o Zi a colectării DEEE. Cu ajutorul unui cadru didactic, contactați o organizație autorizată să colecteze DEEE. Decideți împreună cu membrii familiei și alcătuiți o listă cu echipamentele electrice și electronice nefuncționale din gospodăria voastră. Pentru DEEE mai mari, contactați operatorii specializați.

Ce obiecte intră în categoria DEEE?

Aproape orice dispozitiv sau aparat electric devenit nefuncțional intră în categoria DEEE.

- frigidere, congelatoare, mașini de spălat, cafetiere electrice, prăjitoare de pâine, radiatoare, aparate de aer condiționat, uscătoare de păr, fiare de călcat, aspiratoare, jucării electrice
- telefoane mobile, tablete, computere, monitoare, tastaturi, imprimante, televizoare, CD/DVD-playere
- becuri, tuburi de neon
- baterii portabile (nu bateriile auto)



LUCRARE PRACTICĂ

Plan de dezvoltare durabilă

Plan de dezvoltare durabilă

Lucrați pe grupe pentru a alcătui un plan de dezvoltare durabilă a localității voastre. Fiecare grupă analizează un sector. Imaginea-vă că fiecare grup reprezintă un minister cu responsabilități în acel sector.

Pași de urmat:

1. Identificați importanța sectorului pentru om și localitate (de exemplu, agricultura este importantă pentru obținerea plantelor ca sursă de hrană).
2. Identificați o problemă (de exemplu, poluarea localității).
3. Identificați cauzele (de exemplu, emisii de gaze de eșapament).
4. Identificați consecințele asupra sănătății omului și altor organisme (de exemplu, alergii ca urmare a poluării).
5. Propuneți măsuri alternative de conservare și dezvoltare durabilă (măsuri de reducere a poluării, de economisire a energiei, de control al agriculturii, de conservare a biodiversității etc.).
6. Prezentați rezultatele la nivel de clasă pentru a completa întregul plan de dezvoltare durabilă a localității în care locuți.

| Sector | Importanța | Problema | Cauze | Consecințe | Măsuri de conservare/dezvoltare durabilă |
|----------------|------------|----------|-------|------------|--|
| Transport | | | | | |
| Agricultură | | | | | |
| Energie | | | | | |
| Biodiversitate | | | | | |



Fig. 4.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

RECAPITULARE ȘI AUTOEVALUARE

I. Consolidarea conceptelor

1. Alege răspunsul corect.

A. Cancerul: **(2 puncte)**

- a.** Apare prin multiplicarea controlată a celulelor.
- b.** Se manifestă prin tumori maligne.
- c.** Se transmite ereditar.

B. Impactul omului asupra mediului se manifestă prin: **(2 puncte)**

- a.** Tăierea pomilor uscați.
- b.** Reciclarea selectivă a deșeurilor.
- c.** Depozitarea de deșeuri menajere la groapa de gunoi.

C. Ploile acide: **(2 puncte)**

- a.** Produc un smog de substanțe toxice.
- b.** Neutralizează râurile și lacurile.
- c.** Diluează gazele toxice.

D. Este cauză a încălzirii globale: **(2 puncte)**

- a.** Creșterea graduală a temperaturii planetei.
- b.** Prezența gazelor de seră în atmosferă.
- c.** Absorbția dioxidului de carbon din atmosferă.

E. Ingineria genetică: **(2 puncte)**

- a.** Permite modificarea materialului genetic al organismelor.
- b.** Are exclusiv beneficii.
- c.** Diminuează rezistența plantelor la boli și dăunători.

F. Este resursă neregenerabilă: **(2 puncte)**

- a.** Biocombustibilul.
- b.** Petrolul.
- c.** Energia solară.

G. Bioacumulare înseamnă: **(2 puncte)**

- a.** Degradare.
- b.** Descompunere.
- c.** Acumulare de substanțe toxice într-un organism.

2. Rezolvă următoarele cerințe.

A. Notează trei gaze poluante produse prin activitatea omului. **(6 puncte)**

B. Notează trei exemple de energie alternativă. **(6 puncte)**

C. Notează patru exemple de produse și servicii furnizate de biodiversitate. **(8 puncte)**

3. Copiază tabelele și rezolvă cerințele.

A. Asociază cauza cu efectul produs. **(4 puncte)**

| Cauza | Efect |
|----------------------------|--|
| 1. Plantare de copaci | <i>a. dioxidul de carbon este eliminat în atmosferă</i> |
| 2. Arderea combustibililor | <i>b. dioxidul de carbon este absorbit din atmosferă</i> |

B. Asociază fiecare noțiune cu definiția corespunzătoare. **(6 puncte)**

| | |
|--------------------|---|
| 1. biodiversitate | <i>a. Toate plantele și animalele dintr-un habitat</i> |
| 2. interdependență | <i>b. Perpetuarea ecosistemului, în ciuda unei schimbări bruscă</i> |
| 3. stabilitate | <i>c. Speciile dintr-un habitat depind unele de altele pentru supraviețuire</i> |

C. Notează pentru fiecare boală un factor de risc. **(10 puncte)**

| Boală | Factori de risc |
|-----------------|-----------------|
| Asthmă | |
| Diabet | |
| Obezitate | |
| Cancer pulmonar | |
| Cancer de piele | |



II. Gândire critică

1. Explică de ce arderea cărbunelui cu mai puțin sulf reduce ploile acide. **(2 puncte)**
2. Traficul de mașini reprezintă o sursă majoră de poluare a aerului. Numește un gaz produs de vehicule. Precizează o măsură de reducere a eliminării acestui gaz în aer. **(2 puncte)**
3. Imaginează-ți că ești un inginer genetician și ai dori să crești rezistența plantelor de pătlăgele roșii, de exemplu, pentru a rezista la temperaturi scăzute. Cum ai proceda? **(2 puncte)**
4. Precizează două căi prin care crezi că organismele modificate genetic pot fi folosite în viitor. **(2 puncte)**
5. Explică de ce fumatul prezintă cel mai mare risc pentru dezvoltarea mai multor forme de cancer. **(2 puncte)**
6. O persoană cu un stil de viață sănătos se poate îmbolnăvi de cancer? Explică cum este posibil. **(2 puncte)**
7. De ce plantele modificate genetic pentru a fi rezistente la insecte dăunătoare pot reduce biodiversitatea? **(2 puncte)**

III. Rezolvare de probleme

1. Concentrația unei substanțe chimice crește cu fiecare nivel trofic de 10 ori. Care este concentrația în organisme de la al 4-lea nivel trofic dacă în producători substanța se găsește în concentrație de 30 părți per milion (ppm)? **(6 puncte)**
2. Bacteriile se reproduc foarte repede. Ele se divid la fiecare 20 de minute. Pornind de la o singură bacterie, calculează câte bacterii vor fi după: **(8 puncte)**

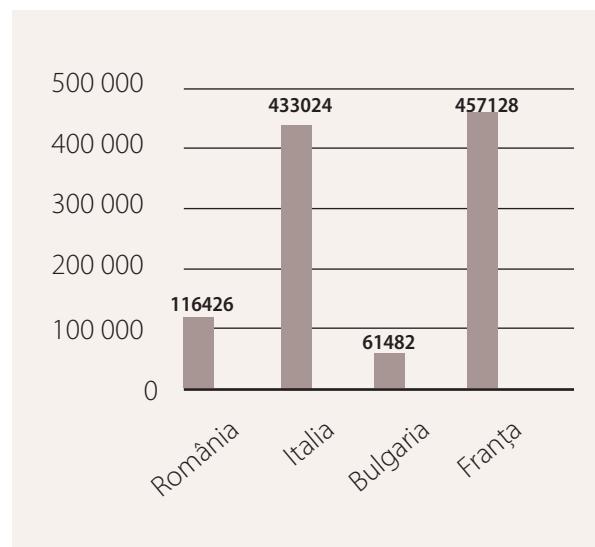
- A. 20 de minute
B. 40 de minute
C. o oră
D. două ore

Numește un risc al înmulțirii rapide a bacteriilor rezistente la antibiotic.

Numește un avantaj al înmulțirii rapide a unor bacterii (de exemplu, *E. coli*).

3. Graficul de mai jos arată emisiile unui gaz de seră (CO_2), în kilotone, în România, comparativ cu Bulgaria, Italia și Franța în 2015. **(8 puncte)**

- a. Care țară are cea mai mare emisie de gaze de seră?
- b. Care țară are cea mai mică emisie de gaze de seră?
- c. Numește trei factori care au cauzat creșterea concentrației de CO_2 în aer.
- d. Numește două consecințe ale creșterii concentrației de CO_2 și metan în aer.
- e. Dacă emisiile de gaze de seră cresc în fiecare an cu 1%, cu ce procent a crescut cantitatea totală de emisii de gaze la nivelul celor patru țări în 2019?
- f. Ce impact are creșterea emisiilor de gaze de seră asupra mediului?



Surse: Agenția Europeană de Mediul, Eurostat

Barem de autoevaluare:

- I. 1.A.-2 p.; 1.B.-2 p.; 1.C.-2 p.; 1.D.- 2 p.; 1.E.-2 p.;
1.F.-2 p.; 1.G.- 2 p.
2.A.-6 p; 2.B-6 p.; 2.C.-8 p.; 3.A.-4 p; 3.B-6 p.;
3.C.-10 p.
II. 1-2 p.; 2-2 p.; 3-2 p.; 4-2 p.; 5-2 p.; 6- 2 p.; 7-2 p.
III. 1-6 p.; 2-8 p.; 3-8 p.
Din oficiu 10 puncte

TOTAL 100 puncte

Rezolvările exercițiilor sunt disponibile în varianta digitală a manualului.

EVALUARE FINALĂ



I. Consolidarea conceptelor

1. Alege răspunsul corect.

A. ADN-ul unui organism este: **(1 punct)**

- a. Unic pentru fiecare organism.
- b. Identic la toți gemenii.
- c. Identic în cadrul aceleiași specii.

B. Cariotipul reprezintă: **(1 punct)**

- a. Un arbore genealogic al individului.
- b. O tehnică de identificare a structurii cromozomilor.
- c. O tehnică de analiză a ADN-ului.

C. Genele alele: **(1 punct)**

- a. Se găsesc în poziții diferite pe cromozomi.
- b. Se găsesc în loci omologhi pe cromozomi.
- c. Exprimă numai caracter dominante.

D. Factorii mutageni: **(1 punct)**

- a. Au potențial de vindecare a unor boli.
- b. Se transmit ereditar.
- c. Afecțează ADN-ul celulelor.

E. Teoria conform căreia organismele vii provin din alte organisme vii se numește: **(1 punct)**

- a. Seleție naturală.
- b. Biogeneză.
- c. Generație spontană.

F. Evoluția organismelor înseamnă: **(1 punct)**

- a. Adaptarea organismelor la mediu.
- b. Schimbarea bruscă a condițiilor de mediu.
- c. Schimbarea treptată a caracterelor unei populații.

G. Este cauză a diabetului: **(1 punct)**

- a. Consumul excesiv de zaharuri și grăsimi.
- b. Creșterea cantității de insulină în sânge.
- c. Polifagie și poliurie.

H. Cancerul de piele este asociat cu: **(1 punct)**

- a. Fumatul.
- b. Substanțele toxice din alimente.
- c. Radiațiile solare.

I. Este un dezavantaj al ingineriei genetice:

(1 punct)

- a. Creșterea rezistenței insectelor dăunătoare.
- b. Creșterea producției agricole.
- c. Dezvoltarea unor medicamente.

J. Este resursă de energie neregenerabilă:

(1 punct)

- a. Metan.
- b. Cărbune.
- c. Bioetanol.

2. Completează spațiile punctate: **(15 puncte)**

A. Sunt factori ai evoluției:

A. _____; B. competiție între indivizi;
C. _____; D. _____.

B. Sunt dovezi ale evoluției:

A. _____; B. structuri _____ și analogie;
C. biochimia ADN; D. _____; E. _____.

C. Bolile transmise prin genele plasate pe heterozomi se numesc boli _____.

D. Caracterele umane pot fi normale sau _____. Ele pot fi determinate fie de o singură aleă _____, fie de două alele _____.

E. Moștenirea caracterelor de la părinți la copii se numește transmitere _____.

F. Indivizi cu alele identice ale unei gene se numesc indivizi _____, iar indivizi cu alele diferite ale unei gene se numesc indivizi _____.

G. Bolile transmise prin genele plasate pe cromozomii autozomi se numesc boli _____.

3. Asociază noțiunile din coloana A cu cele din coloana B. **(4 puncte)**

| A | B |
|--------------------------|---|
| 1. Diversitate biologică | a. diversitatea genelor unei specii |
| 2. Diversitate genetică | b. diversitatea vietuitoarelor de pe Pământ |

| A | B |
|----------------------|------------------------------------|
| 1. Ploie acide | a. Dioxid de sulf și oxizi de azot |
| 2. Încălzire globală | b. Metan și dioxid de carbon |

4. Completează tabelul. **(16 puncte)**

A. Completează tabelul cu măsuri necesare pentru asigurarea unei agriculturi și energii verzi. **(4 puncte)**

| | |
|-------------------|---------------|
| Agricultură verde | Energie verde |
|-------------------|---------------|

- a. reducerea îngrășămintelor chimice;
- b. termoizolarea locuințelor;
- c. modificarea genetică a plantelor;
- d. folosirea produselor electrice economice și moderne;
- e. reducerea defrișărilor;
- f. instalarea de panouri solare.

B. Completează tabelul cu avantajele și dezavantajele tehnologiei. **(4 puncte)**

| Avantaje | Dezavantaje |
|----------|-------------|
|----------|-------------|

- a. apariția speciilor invazive;
- b. consecințe nepredictibile asupra sănătății umane;
- c. rezolvarea crizei alimentare;
- d. dezvoltarea de medicamente;
- e. vindecarea și reducerea simptomelor unor boli umane;
- f. creșterea rezistenței unor organisme la substanțe toxice;
- g. creșterea nivelului de trai al populației cu implicații asupra creșterii continue a populației umane.

C. Completează tabelul cu factori de risc ai bolilor nutriționale și respiratorii. **(4 puncte)**

| Boli nutriționale | Boli respiratorii |
|-------------------|-------------------|
|-------------------|-------------------|

- a. Aer poluat cu monoxid de carbon și praf;
- b. Dietă bogată în glucide;
- c. Lipsă de mișcare;
- d. Substanțe alergene;
- e. Alimente bogate în grăsimi;
- f. Substanțe eliminate de animalele de companie.

D. Încadrează caracterele următoare în rubrica corespunzătoare din tabel: lungimea labei piciorului, piele bronzată, sindrom Down, tatuaje pe piele, grupa de sânge, forma nasului, păr vopsit, gropițe în obrajii, pistriui, obezitate, inteligență, talent, cicatrici, culoarea ochilor, cancer. **(4 puncte)**

| Caractere moștenite | Caractere influențate de mediu | Caractere influențate de o combinație a factorilor ereditari cu cei ai mediului |
|---------------------|--------------------------------|---|
|---------------------|--------------------------------|---|

II. Gândire critică (16 puncte)

1. Aspectul fizic al unei persoane se schimbă sub acțiunea factorilor de mediu. Explică cum se întâmplă acest lucru. **(2 puncte)**

2. Crezi că fenotipul unei persoane poate fi afectat de o mutație în organism? Argumentează. **(2 puncte)**

3. Fermele de animale contribuie intens la poluarea aerului. Poți da un exemplu de un factor poluant rezultat de la fermele de animale? Care este efectul acestuia? **(2 puncte)**

4. Bacteriile anaerobe au un rol important în obținerea de energie verde. Numește o sursă de energie provenită din activitatea bacteriilor anaerobe și explică cum se obține. **(2 puncte)**

5. Schimbarea climei are efecte devastatoare asupra biodiversității. Explică cum sunt afectate organismele de schimbări ale climei. **(2 puncte)**

6. Populația umană este în continuu creștere. Acest lucru are implicații asupra resurselor naturale (de exemplu asupra biodiversității). Numește un proces prin care se menține un echilibru între folosirea resurselor naturale și protecția mediului. Cum poate un singur individ să contribuie la realizarea acestui echilibru? **(2 puncte)**

7. Cancerul este numit boala secolului XXI. De ce crezi că este asociat cu acest secol? (Gândește-te la schimbările și evoluția societății de-a lungul timpului.) **(2 puncte)**

8. Arderea combustibililor cu sulf contribuie la formarea ploilor acide. Cum este afectată calitatea apei de ploile acide? **(2 puncte)**



III. Rezolvare de probleme

(29 puncte)

1. Presupunând că imaginea de mai jos arată o populație de melci albi și maronii. (6 puncte)



- A. Care populație de melci (albi sau maronii) a evoluat de-a lungul timpului? Argumentează.
- B. Explică, printr-o diagramă, procesul de evoluție prin selecție naturală a populației de melci maronii.
2. O măsură de identificare a obezității este calcularea indicelui de masă corporală (IMC). IMC se calculează după formula: IMC = greutatea corpului împărțit la pătratul înălțimii. Dacă IMC este egal sau mai mare de 30, o persoană este considerată obeză. Aplică formula și calculează IMC al persoanelor de mai jos. (6 puncte)

Persoana 1 are greutatea corpului = 70 kg și înălțime = 1,50 m

Persoana 2 are greutatea corpului = 85 kg și înălțime = 1,50 m

Răspunde la întrebări:

- A. Din ce categorie de boli face parte obezitatea?
- B. Care persoană (1 sau 2) este diagnosticată cu obezitate?
- C. Care persoană (1 sau 2) prezintă riscul de a fi obeză? De ce?
- D. Ce factori de risc conduc la obezitate?
- E. Sugerează două măsuri pentru evitarea/prevenirea obezității.
3. O măsură pentru reducerea consumului de energie este folosirea becurilor fluorescente. Dacă un bec tradițional consumă 60 wați pe oră, care este consumul unui bec economic fluorescent dacă acesta consumă cu 70% mai puțin decât becul tradițional? Cât este consumul în kW/oră dacă 1 kW = 1000 W? (4 puncte)

4. Poluarea afectează atât mediul, cât și omul. Din cauza poluării, în ultimii ani a crescut frecvența unor boli respiratorii și nutriționale la copii. (6 puncte)

Tabelul următor cuprinde tipul de boală și frecvența (%) pe un eșantion de 1000 de copii.

| Boli | Procent | Număr |
|-----------|---------|-------|
| Astm | 5% | |
| Alergii | 22% | |
| Cancer | 1% | |
| Obezitate | 12% | |

- A. Calculează numărul de copii afectați de aceste boli și adaugă-l în tabel.
- B. Folosește datele din tabel ca să realizezi un grafic. Notează bolile pe axa orizontală (x) și numărul de copii afectați pe axa verticală (y).
- C. Interpretează graficul răspunzând la următoarele întrebări:
- Care sunt cele mai frecvente boli influențate de poluare în rândul copiilor?
 - Care boală este asociată cu inhalarea de substanțe toxice din tutun?
 - Numește doi factori poluanți care influențează această boală.
 - Sugerează două măsuri de prevenire a bolii.

5. Imaginează-ți următoarea situație. Într-o familie, mama distinge perfect culorile, în timp ce tatăl are daltonism. Fiul lor este și el daltonist, împreună cu una dintre cele două surori. Fiul are doi copii – un băiat și o fată, amândoi cu vedere normală. Sora lui, daltonistă, are doi băieți cu daltonism și o fată cu vedere normală. Realizează arborele genealogic al acestei familii pentru a arăta cum s-a transmis daltonismul de-a lungul generațiilor și răspunde la întrebări.

(7 puncte)

- a. Câte generații are arborele genealogic?
- b. Câți indivizi sunt daltoniști? Câți de gen bărbătesc și câți de gen femeiesc?
- c. Care dintre indivizii din a 3-a generație crezi că este purtător? Argumentează.

Barem de autoevaluare:

- I. 1.A.-1 p.; 1.B.-1 p.; 1.C.-1 p.; 1.D.- 1 p.; 1.E.-1 p.; 1.F.- 1 p.; 1.G.- 1 p.; 1.H.- 1 p.; 1.I.- 1 p.; 1.J.- 1 p.
2.-15 p.; 3-4 p.; 4.-16 p.; 4.A-4 p.; 4.B-4 p.; 4.C-4 p.; 4.D-4 p.
- II. 16 p.
- III. 29 p.; 1-6p.; 2-6p.; 3-4p.; 4-6p.; 5-7p.;

Din oficiu 10 puncte

TOTAL 100 puncte

Rezolvările exercițiilor sunt disponibile în varianta digitală a manualului.

DICȚIONAR DE TERMENI BIOLOGICI

Acid dezoxiribonucleic (ADN)

– Moleculă chimică lungă, împachetată în interiorul cromozomilor din nucleul celulelor, care poartă informația genetică a unui organism



Alele – Diferite forme (variante) ale unei gene

Alelă dominantă – Alela care determină un caracter dominant

Alelă recessivă – Alela care determină un caracter recessiv numai dacă există în două copii

Alergen – Substanță care provoacă o stare alergică

Alergie – Mod specific de a reacționa al organismului, sub

acțiunea unor microbi sau a unor substanțe străine introduse pe căi variate (digestivă, respiratorie, injecții etc.).

Amprentă ADN – Analiza ADN-ului din celulele corpului

Anorexie – Lipsă a porției de mâncare

Anti-histamine – Substanță cu rol de a inhiba acțiunea histaminelor

Astmă – Stare patologică manifestată prin greutate în respirație, accese de sufocare și nevoie de aer

Autozomi – cromozomi identici care determină însușirile corpului, cu excepția determinării sexului

Bancă de semințe – Centru special unde sunt păstrate și conservate semințele plantelor

Baze azotate – Molecule chimice din structura ADN-ului

Bioacumulare – Acumularea substanțelor toxice în corpul unui organism

Biodiversitate – Diversitatea vieții pe Pământ

Bioetanol – Alcool etilic extras din biomasă (plante sau materie organică)

Biogaz – Gaz rezultat în procesul de fermentare a materiei organice, folosit drept combustibil

Biogeneză – Teorie care susține că organismele vii provin din alte organisme vii

Boală ereditară – Boală care se transmite de la părinți la copii

Boli autozomale – Boli transmitte prin genele plasate pe autozomi

Boli cromozomiale – Boli determinate de anomalii ale cromozomilor (schimbări în formă, mărimea sau numărul lor)

Boli heterozomale – Boli transmitte prin genele plasate pe heterozomi

Bulimie – Stare patologică manifestată prin foame excesivă, continuă

Calorie – Unitate de măsură care indică valoarea energetică a unui aliment

Cancer – Tumori maligne ce se caracterizează printr-o creștere rapidă și atipică, cu tendință de invadare a țesuturilor vecine

Caracter dominant – Caracter determinat de una sau două alele dominante

Caracter recessiv – Caracter determinat de două alele recessive

Cariotip – Aranjarea sistematizată a cromozomilor în perechi

Caroten – Pigment roșu-portocaliu care se găsește în unele vegetale și în unele produse animale

Celule diploide – Celule somatiche cu două seturi de cromozomi

Celule haploide – Celule reproducătoare cu un singur set de cromozomi

Centromer – Regiune din cromozom unde se inserează brațele cromatidelor

Combustibili fosili – Combustibili naturali neregenerabili: cărbuni, petrol, gaze naturale

Cromatide – Părți principale ale unui cromozom

Cromozomi – Structuri genetice din nucleul celulelor, purtătoare ale caracterelor ereditare

Daltonism – Defect al vederii care constă în incapacitatea de a distinge culorile, în special roșu și verde

Deșertificare – Transformare a unei regiuni în deșert

Dezvoltare durabilă – Folosirea judicioasă a resurselor naturale fără a aduce prejudicii omului și mediului pe termen lung

Diabet – Boala caracterizată prin creșterea cantității de glucoză în sânge și în urină

Diversitate biologică –

Varietatea speciilor de viețuitoare de pe Pământ

Diversitate genetică –

Diversitate a genelor alele din cadrul unei specii care determină caracterele unice ale organismelor acelei specii

Dublu-helix – Aranjamentul în spirală a celor două lanțuri răsucite de ADN

Efect de seră – Menținerea unei temperaturi optime pe suprafața Pământului, prin absorbția radiațiilor ultraviolete de către gazele de seră (dioxid de carbon și metan)

Erbicide – Substanțe chimice folosite pentru distrugerea buruienilor dăunătoare agriculturii

Ereditate – Transmiterea caracterelor de la părinți la copii

Eroziune – Procesul de roadere și săpare a scoarței terestre prin acțiunea apei, ghețarilor, a vântului

Eutrofizarea apei – Proces natural sau artificial de îmbo-gătire cu materii organice și cu substanțe nutritive (nitrați, fosfați etc.) a apelor lacurilor și ale băl-țiilor; prin acțiunea sa pe termen lung, acest fenomen face ca apele să fie din ce în ce mai sărare în oxigen, distrugând în final fauna acvatică (pești etc.)

Evoluție – Evoluare, dezvoltare, schimbare, transformare; schimbarea caracterelor ereditare dintr-o populație prin selecție naturală



Extincție – Dispariția completă a unei specii.

Factor mutagen – Factor din mediul extern care favorizează apariția unei mutații

Fenotip – Totalitatea însușirilor și caracterelor vizibile ale unui organism; rezultat al interacțiunii dintre genotip și mediu

Fibroză chistică – Boala autozomală care afectează mai multe organe din corp, în special plămânii și pancreasul

Fosilă – Rest sau urmă a unui animal sau a unei plante care a trăit într-o epocă geologică anterioară celei actuale și care este îngropată și conservată în straturile Pământului

Fragmentarea habitatelor – Împărțirea habitatelor în bucăți, îmbucătățire, fragmentație

Gameti – Celulele sexuale care au numai jumătate din numărul de cromozomi

Gaze de seră – Gaze responsabile pentru încălzirea globală – dioxid de carbon și metan

Genă – Unitatea de bază a eredității; o secvență de ADN care controlează sinteza de proteine specifice

Gene sex-linkate – Gene plasate pe cromozomii sexului

Generație spontană – Ideea că materia nevie dă naștere la materie vie

Genetică – Știința care studiază ereditatea și variabilitatea organismelor

Gudron – Substanță toxică cancerigenă din tutun

Genotip – Totalitatea genelor unui organism

Hemofilia – Predispoziție ereditară la hemoragii datorită insuficientei puteri de coagulare a sânghelui

Heterozomi – Cromozomi cu alcătuire diferită pentru fiecare sex

Histamine – Substanțe din țesuturile vegetale și animale, cu acțiune puternic dilatatoare asupra vaselor sanguine, având un rol important în apariția proceselor alergice

Histogramă – Grafic care arată o distribuție continuă a caracterelor

Hominide – Familie care cuprinde specia *Homo sapiens*, din care face parte omul actual

Humus – Amestec de substanțe organice care cresc fertilitatea solului; rezultă din transformarea materialului vegetal sub acțiunea microorganismelor

Indivizi homozigoti – Indivizi cu alele identice ale unei gene
Indivizi heterozigoți – Indivizi cu alele diferite ale aceleiași gene

Inginerie genetică – Tehnică de modificare a materialului genetic al unei celule

Insecticid – Substanță care distrugе insectele dăunătoare

Insulină – Hormon secretat de pancreas, care regleză cantitatea de glucoză din sânge și care poate fi produs de bacterii modificate genetic

Ipoteză – Presupunere, prezumție, supozиie

Încălzire globală – Încălzirea Pământului din cauza creșterii concentrației gazelor de seră în atmosferă

Loci omologi – Poziție identică a alelor pe cromozomi

Meristem – Ţesut vegetal Tânăr unde au loc diviziuni rapide și numeroase ale celulelor

Mutație – Schimbare în strucțura unei gene sau cromozom

Nebiodegradabil – Care nu se degradează sub acțiunea unor factori biologici

Nucleotide – Unități de strucțură ale ADN-ului

Organisme aerobe –

Organisme care nu pot trăi în lipsa oxigenului

Organisme anaerobe –

Organisme care pot trăi în lipsa oxigenului

Organisme modificate genetic –

Organisme ale căror gene au fost modificate pentru a exprima anumite caractere

Paleontologie – Știință care se ocupă cu studiul organismelor fosile animale și vegetale

Pătrat Punnett – Diagramă care arată combinațiile posibile ale alelor moștenite de la părinți

Pedigree – Arbore genealogic al unei familii care arată prezența sau absența unui anumit caracter normal sau patologic de-a lungul mai multor generații

Pesticide – Substanțe chimice folosite pentru distrugerea buruienilor și insectelor dăunătoare

Ploaie acidă – Ploaie a cărei aciditate depășește limita normală, din cauza prezenței acizilor sulfuric și azotic

Polidactilie – Malformație congenitală caracterizată prin prezența unui număr mai mare de degete decât cel normal

Polidipsie – Sete foarte mare care se manifestă în diabet

Polifagie – Simptom al diabetului zaharat, manifestat printr-o foame exagerată, care duce la un consum mare de alimente

Poliurie – Eliminare de urină în cantitate mai mare decât cea normală

Poluare – Alterarea aerului, a solului și a apelor cu substanțe poluante; stricare, viciere

Primate – Ordin de mamifere superioare, din care fac parte maimuțele și omul

Proteină (factor) de coagулare – Proteină necesară pentru coagularea sângei

Purtător al unei boli – Individ cu o singură copie a alelei recessive bolnave

Recombinare genetică –

Încrucișarea genelor alele de la ambii părinți

Resurse neregenerabile –

Resurse care nu se pot regenera (cărbuni, petrol, gaz natural)

Resurse regenerabile – Resurse care se pot regenera

Roci sedimentare – Roci care se formează prin procesele de eroziune, transport și depunerea aluviunilor aduse de apele curgătoare



Selectie artificială – Proces prin care organismele cu caractere utile omului sunt alese în vederea înmulțirii

Selectie naturală – Proces prin care are loc evoluția organismelor

Sindactilie – Mutație genetică constând în lipirea a două sau a mai multor degete

Smog – Ceață deasă, amestecată cu fum și cu praf industrial, formată în regiunile industrializate sau în marile orașe, cu efecte dăunătoare asupra sănătății populației

Specie – Categorie sistematică fundamentală subordonată genului, care cuprinde viețuitoare cu trăsături și însușiri comune

Specii invazive – Specii străine care invadează ecosisteme în care nu au mai trăit încă dinainte

Structuri analoage – Structuri care au aceeași funcție, dar nu au evoluat dintr-un strămoș comun

Structuri omoloage – Structuri aranjate la fel și cu funcții diferite, care dovedesc evoluția dintr-un strămoș comun

Substanțe cancerigene – Substanțe care cauzează cancerul

Teorie – Ansamblu sistematic de idei, de ipoteze, de legi și concepte care descriu și explică fapte sau evenimente

Terapie genică – Tehnică de transfer al unor gene în celula umană care să vindece sau să reducă simptomele unei boli ereditare sau neereditare

Test genetic – Tehnică de analiză a ADN-ului pentru a verifica prezența unei alele transmițătoare a unei boli genetice

Transmitere sex-linkată – Transmitere a unor boli genetice prin genele plasate pe cromozomii sexului

Tumoare – Masă de țesut nou format care se dezvoltă într-un

organism prin înmulțirea exagerată, necontrolată a unor celule

Tumoare benignă – Masă locală de celule mutante care nu se răspândesc în corp

Tumoare malignă – Masă de celule mutante care se răspândesc în corp

Variabilitate – Măsura în care organismele se deosebesc prin caracter ereditare sau neereditare

Variabilitate continuă – Caz în care un caracter are mai multe variații între două extreme

Variabilitate discontinuă – Caz în care un caracter nu are variații intermediare între principalele categorii

Zigot – Celulă rezultată din unirea a doi gameti de sex diferit



Programa școlară poate fi accesată la adresa: <http://programe.ise.ro>

ISBN: 978-606-528-517-0



A standard linear barcode representing the ISBN number 978-606-528-517-0.

6 420620 008165

www.cdpress.ro