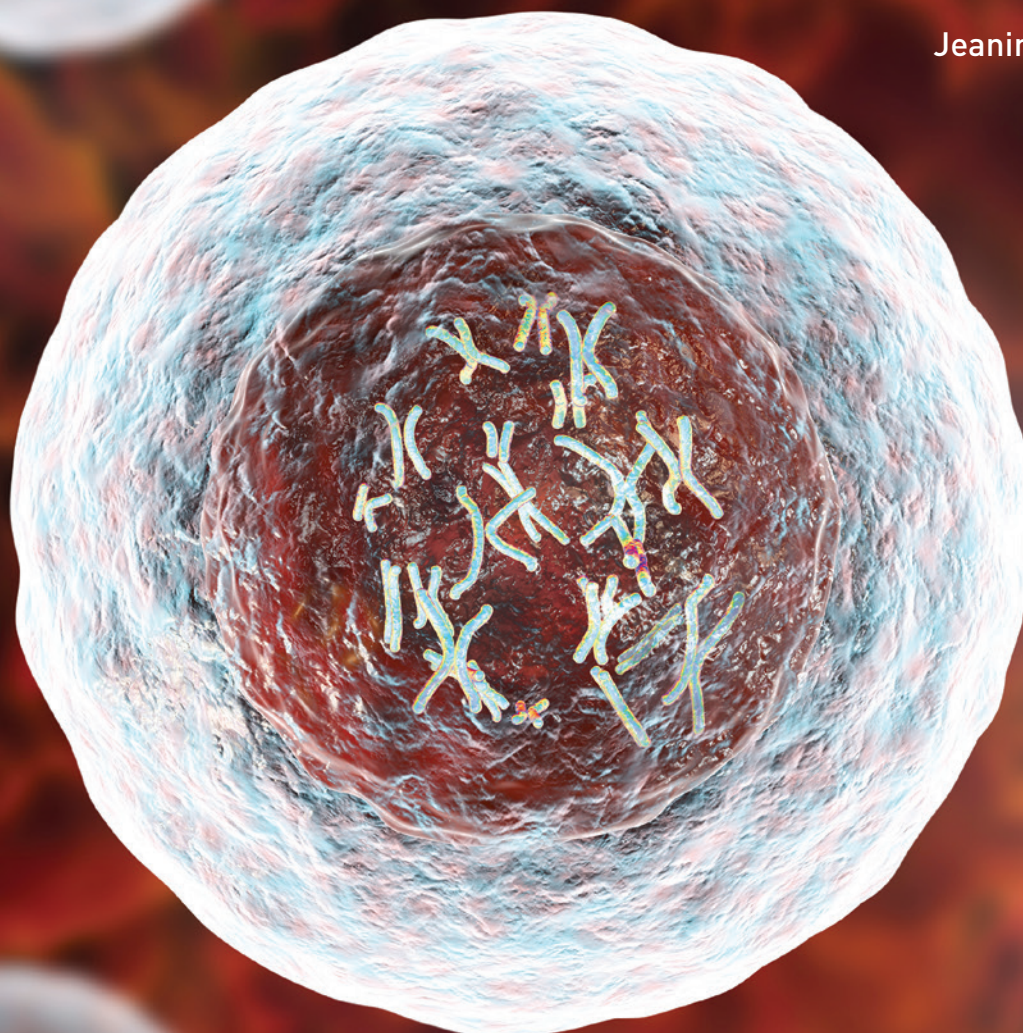


Alexandrina-Dana Grasu

Jeanina Cîrstoiu



Biologie

8

Manual pentru clasa a VIII-a

Acest manual școlar este proprietatea Ministerului Educației și Cercetării.
Acest manual școlar este realizat în conformitate cu Programa școlară
aprobată prin OM nr. 3393 din 28.02.2017.

116.111 – numărul de telefon de asistență pentru copii

Alexandrina-Dana Grasu

Jeanina Cîrstoiu

Biologie

8

Manual pentru clasa a VIII-a

Manualul școlar a fost aprobat de Ministerul Educației și Cercetării prin ordinul de ministru nr. 5859/21.10.2020.

Manualul este distribuit elevilor în mod gratuit, atât în format tipărit, cât și digital, și este transmisibil timp de patru ani școlari, începând cu anul școlar 2020–2021.

Inspectoratul școlar

Școala/Colegiul/Liceul

ACEST MANUAL A FOST FOLOSIT:

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

* Pentru precizarea aspectului 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.

Biologie. Manual pentru clasa a VIII-a
Alexandrina-Dana Grasu, Jeanina Cîrstoiu

Referenți științifici: prof. gr. I Mirela Magdalena Marinescu, Colegiul Național de Informatică „Tudor Vianu”, București
lector univ. dr. Georgiana Duță Cornescu, Facultatea de Biologie – Universitatea din București

Copyright © 2020 Grup Media Litera
Toate drepturile rezervate



Editura Litera
O.P. 53; C.P. 212, sector 4, București, România
tel.: 021 319 63 90; 031 425 16 19; 0752 548 372
e-mail: comenzi@litera.ro

Ne puteți vizita pe



Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
GRASU, ALEXANDRINA-DANA

Biologie: manual pentru clasa a VIII-a/
Alexandrina-Dana Grasu, Jeanina Cîrstoiu. –
București: Litera, 2020

ISBN 978-606-33-5469-4

I. Cîrstoiu, Jeanina

57

Editor: Vidrașcu și fiii
Redactor: Adelina Dragomir
Corector: Carmen Bîțlan
Credite foto: Dreamstime, Shutterstock
Copertă: Vlad Panfilov
Tehnoredactare și prepress: Olimpia Bolozan

CUPRINS

Prezentarea manualului	4
Cuvânt-înainte	6
Recapitulare inițială	7
UNITATEA 1 NOȚIUNI GENERALE PRIVIND EREDITATEA ȘI VARIABILITATEA LA OM 9	
1. Ereditatea și variabilitatea	10
2. Materialul genetic	12
2.1. Noțiuni generale despre materialul genetic	12
2.2. Structura cromozomului	14
2.3. Structura moleculei de ADN	15
2.4. Cariotipul	16
3. Transmiterea materialului genetic	18
3.1. Rolul gameților și al fecundației	18
3.2. Caractere dominante și caractere recesive	21
3.3. Transmiterea ereditară a unor caractere normale și patologice	24
3.4. Factorii mutageni și consecințele mutațiilor	29
Probleme rezolvate și alte probleme de genetică	35
Recapitulare	37
Evaluare	40
UNITATEA 2 EVOLUȚIONISM 41	
1. Noțiuni generale despre evoluție	42
2. Teorii despre originea și evoluția vieții	43
2.1. Teorii despre originea vieții	43
2.2. Teorii ale evoluției – Evoluția ideilor despre evoluție	45
3. Dovezi ale evoluției	48
4. Factori ai evoluției	52
5. Evoluția omului	56
5.1. Locul omului în sistemul de clasificare al viețuitoarelor	56
5.2. Factorii care au intervenit în evoluția omului	57
Recapitulare	59
Evaluare	62
UNITATEA 3 SĂNĂTATEA OMULUI ȘI A MEDIULUI 63	
1. Calitatea aerului, a apei și a solului	64
1.1. Calitatea aerului	64
1.2. Calitatea apei	66
1.3. Calitatea solului	67
Activități practice. Investigarea ecosistemelor antropizate	68
2. Boli influențate de factorii de mediu și de propriul comportament	71
2.1. Alergiile	71
2.2. Astmul	73
2.3. Boli nutriționale	74
2.4. Cancerul	83
3. Omul și tehnologia	90
4. Resurse energetice ale planetei	94
5. Importanța păstrării biodiversității. Dezvoltarea durabilă	96
Recapitulare	102
Evaluare	105
Recapitulare generală	106
Evaluare finală	107
Recapitulare clasele V – VIII	108
Răspunsuri la aplicații, exerciții și evaluări	110
Recomandări, Bibliografie	112

Structura manualului

Varianta tipărită

Manualul de *Biologie – clasa a VIII-a* cuprinde trei unități de învățare care respectă domeniile și conținuturile din programă. Lecțiile sunt însoțite de activități de învățare-evaluare interactive, cu caracter practic-aplicativ, care determină formarea competențelor specifice cu care acestea sunt corelate.

Pagina de prezentare a unității de învățare



Numărul unității de învățare

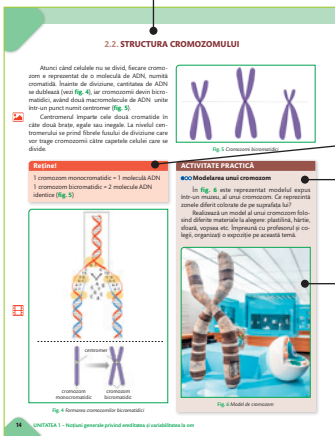
Titlul unității de învățare

Conținuturi

Competențe specifice

Pagini din manual

Titlul lecției



Reține!

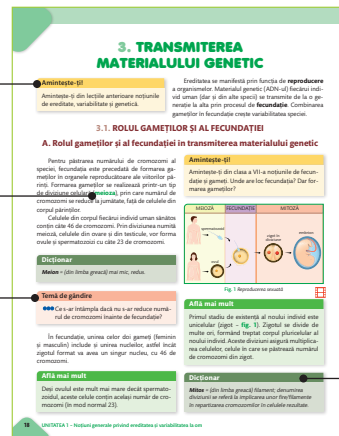
Activitate practică

Imagini corelate cu informațiile din text

Amintește-ți!

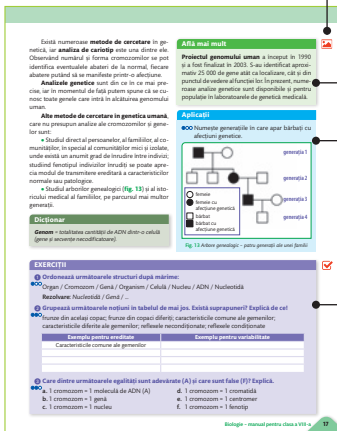
Evidențiere Cuvinte-cheie

Temă de gândire



Dictionar

Activități multimedia interactive de învățare

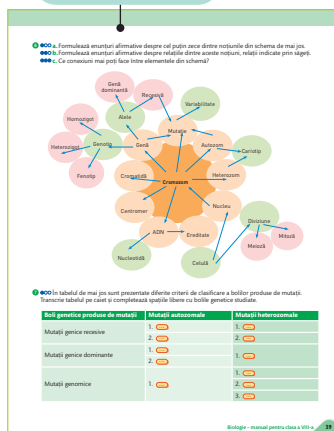


Află mai mult

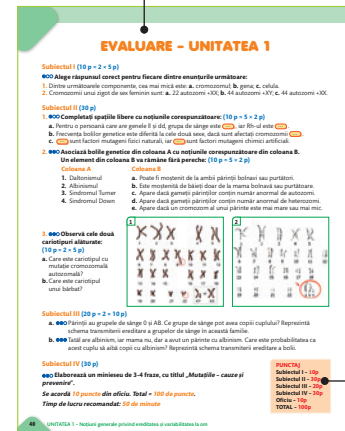
Aplicații

Exerciții

Pagină Recapitulare



Pagină Evaluare



Grilă de punctaj

Amintește-ți! – include informații, noțiuni și întrebări destinate realizării de conexiuni între cunoștințele și competențele pe care elevii le au deja și cele care urmează să fie dobândite/consolidate prin conținuturile lecției.

Aplicații – se referă la activități destinate aplicării informațiilor dobândite prin conținuturile lecțiilor; sunt prezentate sub formă de întrebări sau sarcini de lucru anexate unui conținut.

Reține! – include informații esențiale, relevante, cu referire la tema respectivă.

Activitate practică – destinate observării directe a structurilor microscopice sau realizării de observații și experimente de laborator. Pun accent pe modelarea unor structuri și includ rezolvări de probleme.

Proiectul – individual sau de grup – cuprinde activități de cercetare și de aplicare a unor noțiuni studiate, în scopul legăturii dintre teorie și practică.

Probleme – impun un demers logic și/sau creativ de rezolvare.

Fișa pentru portofoliu – cuprinde activități care vor constitui portofoliul elevului: referate, proiecte, fișe de lucru, fișe de recapitulare, fișe de evaluare și de autoevaluare, rezultate ale activităților practice, întrebări și concluzii formulate de elevi.

Află mai mult! – se adresează claselor/elevilor care au un ritm mai rapid de parcurgere a lecției, dar și un nivel mai ridicat de înțelegere; unele informații sunt aprofundări ale temelor din programă, altele sunt informații suplimentare, care au fost considerate necesare pentru o imagine globală asupra sistemelor studiate.

Dicționar – cuprinde explicarea unor termeni științifici și precizarea etimologiei acestora.

Exerciții – propun activități de evaluare: itemi cu alegere duală, alegere multiplă, asociere, probleme, situații-problemă, eseu.

Cuvintele-cheie – evidențiază termenii specifici pentru conținuturile noi din lecție și sunt marcate cu **bold**.

Temă de gândire – propuneri de dezvoltare a temelor prezentate, care pot fi aprofundate individual sau dezbătute împreună cu clasa.

Teme de dezbatere – propuneri de dezvoltare a temelor prezentate, cu toată clasa, cu final deschis sau cu concluzii generalizabile.

○○○, ●○○, ●●● – marcaje care indică diferite grade de dificultate a unor aplicații, probleme, exerciții.

Varianta digitală



Varianta digitală cuprinde integral conținutul manualului în variantă tipărită, având în plus exerciții interactive, jocuri educaționale, animații, filme și simulări.

Toate acestea au obiectivul de a aduce un plus de valoare cognitivă.

Paginile din manual pot fi vizionate pe desktop, laptop, tabletă, telefon, oferind o experiență excelentă de navigare.

Navigarea în varianta digitală permite parcurgerea manualului și revenirea la activitatea de învățare precedentă.

AMII static



Cuprinde desene, fotografii, diagrame statice, hărți statice. Acestea pot fi salvate (click dreapta) și printate la nevoie.

AMII animat



Cuprinde animații sau filme.

AMII interactiv



Cuprinde elemente educaționale cu grad înalt de interactivitate (simulări de procese, rezolvare de probleme, experiment și descoperire, jocuri educative), prin care elevul reușește să adauge o valoare cognitivă superioară.

CUVÂNT-ÎNAINTE

În anii anteriori de gimnaziu, ai studiat diferite aspecte ale naturii și ale vieții: relațiile dintre viețuitoare și mediul lor de viață, organizarea viețuitoarelor după diferite criterii, organismul ca întreg, legătura dintre structură și funcție, aspecte ale înrudirii și creșterii complexității viețuitoarelor.

Anul acesta, vei aprofunda aceste aspecte, învățând modul în care anumite însușiri se transmit de la generație la generație, cum pot să apară elemente noi, cu efect asupra adaptării la mediu și cum pot fi prevenite modificările negative în sănătatea omului și în sănătatea mediului.

Toate cele trei unități ale manualului au legătură directă cu propria ta viață, aducând explicații, provocând întrebări și teme de cercetare.

Aplicațiile, exercițiile și problemele propuse sunt marcate în funcție de gradul de dificultate, pentru a putea autoevalua nivelul de aprofundare atins. Noii termeni științifici, dar și cuvintele uzuale, utilizate în diferite contexte, vor contribui la dezvoltarea vocabularului. Tabelele, schemele și imaginile te vor ajuta să înțelegi relațiile dintre diferite componente și procese, dezvoltând noi conexiuni neuronale, prin care îți vei îmbunătăți modul de gândire. Problemele simple de genetică, în special prin modelele de rezolvare și prin indiciile date, te vor ajuta să îți organizezi logic ideile și noțiunile.

Rămân valabile recomandările din anii anteriori („trucurile pentru învățare eficientă”):

- ✓ recitește informațiile în ziua în care le-ai aflat;
- ✓ fragmentează logic lecția și redu ideile la un rezumat/o schemă simplă/un tabel comparativ, păstrate în portofoliul de biologie;
- ✓ selectează informații dificile/noi/importante (inclusiv etimologia termenilor);
- ✓ corelează textele cu imaginile;
- ✓ rezolvă exercițiile și aplicațiile;
- ✓ alege și verifică sursele de informare;
- ✓ lucrează în echipă, discută întrebările, răspunsurile și concluziile formulate;
- ✓ găsește propriile tale metode de învățare.



Într-un an complex ca solicitări și consecințe, lecțiile de biologie pot părea o preocupare mai puțin importantă, pentru unii elevi și pentru unii părinți. Sperăm ca, înțelegând noțiunile din acest an, să îți dezvolti noi abilități, noi domenii de interes, care să conteze în alegerea profilului și a specializării, în anii de școală, după gimnaziu.

Competențe generale și specifice

1 Explorarea sistemelor biologice, a proceselor și a fenomenelor cu instrumente și metode științifice

- 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 Comunicarea adecvată în diferite contexte științifice și sociale

- 2.1. Formularea de predicții referitoare la diferite fenomene și procese naturale pe baza concluziilor investigației
- 2.2. Susținerea argumentată a punctului de vedere, utilizând adecvat terminologia specifică biologiei

3 Rezolvarea unor situații problemă din lumea vie pe baza gândirii logice și a creativității

- 3.1. Rezolvarea unor situații problemă utilizând argumente și modele adecvate
- 3.2. Identificarea de soluții noi/alternative pentru rezolvarea unor situații problemă

4 Manifestarea unui stil de viață sănătos într-un mediu natural propice vieții

- 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

RECAPITULARE INIȚIALĂ

Clasificarea viețuitoarelor

Viețuitoarele studiate în clasa a V-a au fost clasificate (grupate) după mai multe criterii:

1. După mediul de viață: viețuitoare acvatice, terestre, subterane etc.
 - Dă exemple de medii de viață/ecosisteme și exemple de viețuitoare din aceste categorii.
2. După organizarea corpului, viețuitoarele sunt grupate în cinci regnuri.
 - Care sunt aceste regnuri? Dă exemple de viețuitoare din fiecare regn. În ce medii trăiesc ele?
3. După relațiile trofice: producători, consumatori, descompunători.
 - Dă exemple de lanțuri trofice. Corelează cele cinci regnuri cu cele trei categorii trofice.
4. După tipul de celule: procariote (**fig. 1**) și eucariote (**fig. 2**).
 - Compară cele două tipuri de celule de mai jos. În ce regnuri există organisme procariote? Dar eucariote?

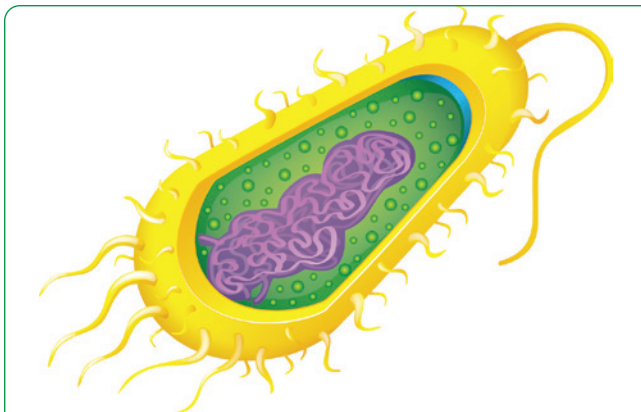


Fig. 1 Celă procariotă

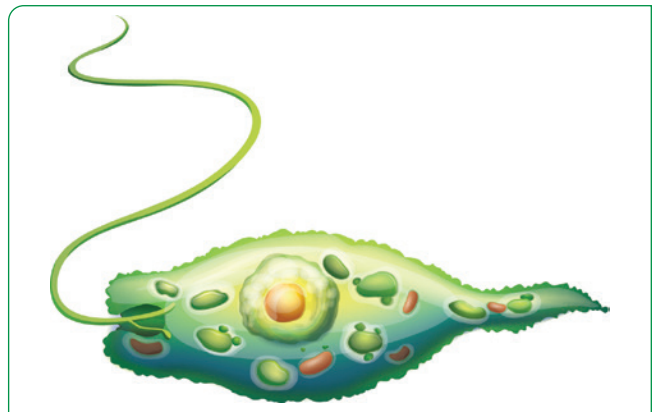


Fig. 2 Celă eucariotă



5. După numărul de celule: organisme unicelulare și pluricelulare.
 - În ce regnuri există organisme unicelulare? În ce regnuri există organisme pluricelulare?
 - Poți organiza aceste informații într-un tabel (de exemplu, cu cele cinci regnuri în coloane, iar celelalte criterii de clasificare, pe linii). Completează căsuțele din tabel.



Organismul - un tot unitar

- Care sunt componentele organismului vegetal prezentate în **fig. 3**? Ce componente microscopice sunt specifice plantelor? Ce substanță specifică se află în aceste componente?
- Reprezintă o schemă similară pentru organizarea unui organism animal. Ce element trebuie adăugat în schemă?

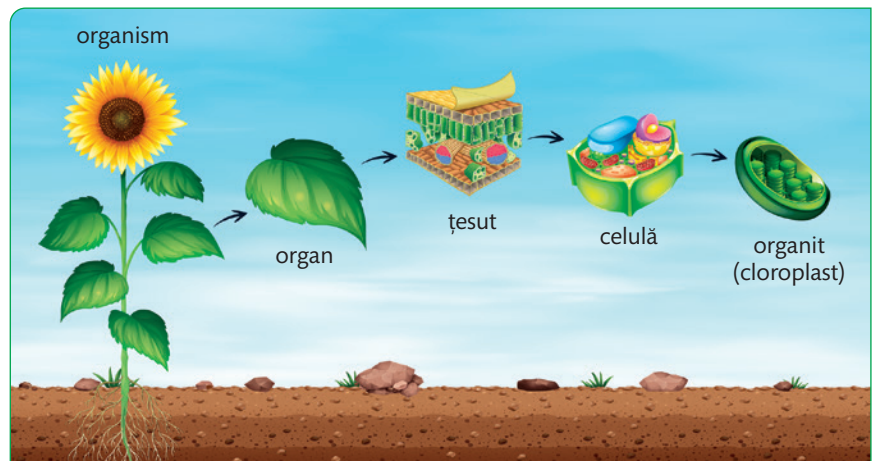


Fig. 3

Funcțiile fundamentale ale viețuitoarelor

A. Funcțiile de nutriție asigură schimbul dintre organisme și mediul de viață.

- Care dintre aceste schimburi predomină în nutriție? Sub ce formă se realizează schimburile de materie?

B. Funcțiile de relație asigură schimbul de energie și de informație dintre organism și mediul de viață.

- Ce forme de energie sunt recepționate din mediu? Ce forme de energie sunt eliberate în mediu?

C. Funcția de reproducere asigură transferul anumitor informații între generații de indivizi.

- Cum se realizează acest transfer în reproducerea sexuată? Dar în reproducerea asexuată?

Să ne amintim mai multe despre aceste funcții ale organismelor.

A. Funcțiile de nutriție sunt hrănirea, respirația, circulația și excreția.

1. Hrănirea constă în **producerea sau prelucrarea substanțelor nutritive**. Hrănirea poate fi **autotrofă** (fotosinteza și chemosinteza), **heterotrofă** (digestia, parazitismul, hrănirea saprofită) și **mixotrofă** (semi-parazitism, simbioză, plante carnivore).

- Dă exemple de viețuitoare cu aceste tipuri de hrănire. Ce proces asigură transformarea sevei brute (nepreparate) în sevă elaborată (preparată)? Ce organe cuprinde sistemul digestiv uman? Corelează tipurile de hrănire cu cele trei categorii trofice. Poți reprezenta aceste informații într-un tabel.

2. Respirația asigură **producerea de energie** necesară vieții. Energia este obținută din substanțe nutritive, prin reacții chimice prezente în toate celulele organismelor vii, **aerob** sau **anaerob**, cu producere de dioxid de carbon. Schimburile de gaze respiratorii dintre organism și mediul de viață se realizează la nivelul următoarelor componente: membrana celulară, frunze, branhii, plămâni (**fig. 4**), piele, trahei.

- Amintește-ți exemple de viețuitoare care respiră prin componentele enumerate. Cum respiră amfibienii adulți? Dar larvele amfibienilor? Care sunt organele ce alcătuiesc sistemul respirator uman?

3. Circulația asigură legătura dintre toate componentele organismului și legătura dintre funcțiile de nutriție, prin **transportul substanțelor** prin fluidele corpului: sevele la plante; sângele și limfa, prin organe specializate (vase, inimă etc.), la animale și oameni.

- Amintește-ți rolul celor două tipuri de vase conducătoare la plante. Care sunt organele din sistemul circulator sanguin uman? Cum sunt puse în mișcare fluidele în corpul plantelor, al animalelor și al oamenilor?

4. Excreția asigură **eliminarea substanțelor** nefolositoare și în exces, în diferite stări de agregare: vapori (transpirația plantelor), lichide (de exemplu, urina), solide (de exemplu, prin năpârlire).

- Care sunt organele sistemului excretor uman? Cum se modifică volumul de urină când transpiri intens?

B. Funcțiile de relație sunt reprezentate de sensibilitate, mișcare și coordonare.

La plante, toate organele simt și pot realiza ușoare mișcări; de exemplu, la scăderea temperaturii, florile de leaia se închid pentru a proteja componentele reproducătoare. Animalele și oamenii au organe conectate informațional sub forma arcurilor reflexe; de exemplu, la temperaturi scăzute, ne putem crește temperatura corpului prin contracții comandate voluntar sau prin contracții involuntare ale corpului.

- Amintește-ți componentele arcului reflex (**fig. 5**). În ce organe umane se află receptorii? Ce organe pot fi efectoare? Care sunt organele ce alcătuiesc sistemul nervos uman? Dar cele ale aparatului locomotor?

C. **Funcția de reproducere se poate realiza asexuat și sexuat** (implicând fecundația). Plantele se pot înmulți prin spori sau prin flori, semințe, fructe. La animale, fecundația poate fi externă sau internă. După dezvoltarea embrionară, animalele pot avea dezvoltare directă sau metamorfoză, putând fi ovipare, ovovivipare și vivipare.

- Amintește-ți exemple de plante care se pot înmulți asexuat. Amintește-ți exemple de animale cu cele două tipuri de fecundație și cu dezvoltări embrionare diferite.

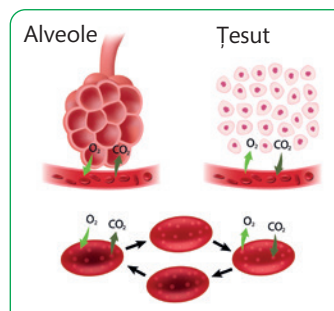


Fig. 4 Schimburi de gaze respiratorii

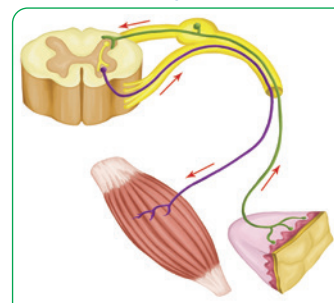


Fig. 5 Schema unui arc reflex



UNITATEA 1

Noțiuni generale privind ereditatea și variabilitatea la om

Cu cine voi semăna
când voi fi mare?

Ce boli pot moșteni
copiii mei?

...???

De ce oamenii
arată diferit?

Conținuturile pe care le vei parcurge:

- ✓ Ereditatea și variabilitatea
- ✓ Materialul genetic: noțiuni generale despre cromozomi, gene, ADN, cariotip
- ✓ Transmiterea materialului genetic: rolul gameților și al fecundației, caractere dominante și recesive, transmiterea ereditară a unor caractere normale și patologice, factori mutageni și consecințele mutațiilor

Competențe specifice: 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2

1. EREDITATEA ȘI VARIABILITATEA

E toamnă. Familia prietenilor tăi este la plimbare prin parc sau prin pădure. Cei doi copii mai mici adună frunze colorate pentru ierbar. După ce au adunat câte un buchet, îi roagă pe părinți să-i ajute să le identifice. Ei vor trebui să lipească frunze din aceeași specie pe o coală de hârtie și să scrie apoi numele speciei pe o etichetă. Doar că acum sunt puțin deruțați, deoarece aspectul de toamnă al frunzelor îi poate face să le confunde între ele.

Copiii pun câteva întrebări părinților, iar aceștia le oferă explicații referitoare la asemănările și deosebirile dintre viețuitoare.



Fig. 1 Pădure - toamna

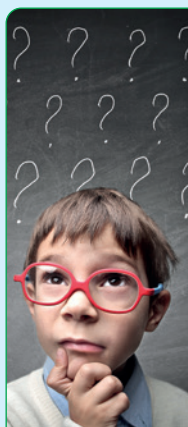


Fig. 2 Frunze de la diferite specii de arbori

Aplicații

Pe baza noțiunilor generale de biologie, răspundeți la următoarele întrebări:

- De ce toate frunzele unui copac au aceeași formă?
- De ce nu sunt complet identice?
- De ce frații seamănă între ei, dar și cu restul familiei?
- De ce gemenii seamănă între ei mai bine decât restul fraților?



Pe baza întrebărilor și a răspunsurilor date, putem defini *ereditatea* și *variabilitatea*.

Genetica este știința care studiază ereditatea și variabilitatea viețuitoarelor.

Ereditatea este capacitatea viețuitoarelor de a primi de la ascendenți/a transmite la descendenți un set de caracteristici distincte. Pe baza acestor caracteristici se poate stabili înrudirea dintre viețuitoare. Caracteristicile comune permit încadrarea indivizilor în speciile din care fac parte.

Variabilitatea este capacitatea viețuitoarelor de a se distinge unele de altele prin caracteristici specifice. Fiecare individ este unic și chiar dacă există un grad mare de înrudire, el prezintă caracteristici personale, diferite de ale altui individ.

Variabilitatea a avut și are un rol foarte important în adaptarea organismelor, deoarece diferențele pot să reprezinte avantaje sau dezavantaje în funcție de mediu.

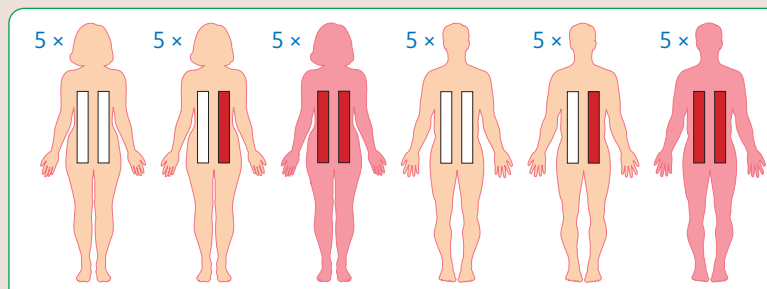
Fișă pentru portofoliu

Folosind diferite surse de informație (cărți, reviste, pagini web etc.), realizează o prezentare în PowerPoint de cinci-șapte slide-uri, despre familii de muzicieni sau despre familii de sportivi.

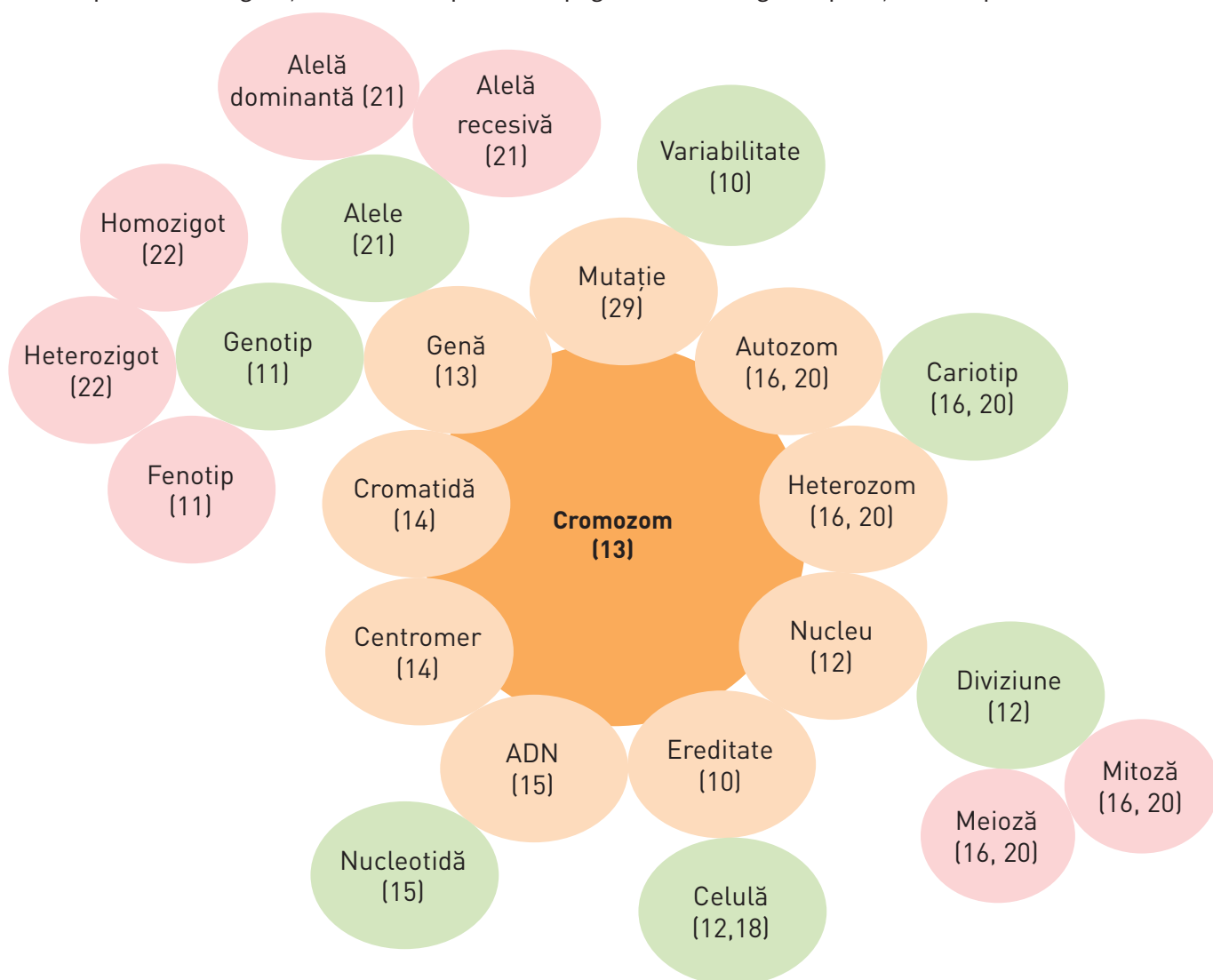
Pe baza prezentărilor, realizează în clasă o dezbateri pe tema „Ereditate versus educație”.

ACTIVITATE PRACTICĂ

Pentru problemele și aplicațiile din lecțiile următoare de genetică, poți confecționa împreună cu colegii tăi 30 de siluete umane (15 siluete feminine și 15 siluete masculine), după modelele de mai jos sau salvează-le și printează-le din varianta digitală a manualului:



Iată principalele noțiuni pe care le vei studia în *Unitatea 7*. Unele noțiuni îți sunt cunoscute, altele sunt noi. În dreptul fiecăreia găsești notată între paranteze pagina la care vei găsi explicațiile corespunzătoare.



2. MATERIALUL GENETIC

2.1. NOȚIUNI GENERALE DESPRE MATERIALUL GENETIC

Toate caracteristicile unui individ au o bază genetică, reprezentată de materialul genetic (moleculele de ADN – acid dezoxiribonucleic) aflat în marea lui majoritate în nucleul celulelor eucariote (**fig. 1**).

Pe baza acestei informații, prin citirea și traducerea ei corespunzătoare, în celulă se produc toate substanțele necesare menținerii și desfășurării vieții. Tot informația genetică face ca organismele, organele și celulele să aibă anumite forme, mărimi și funcții, dar și anumite relații între ele.

Molecula de ADN conține secvențe codificatoare numite **gene**.

Constituția genetică a unui individ poartă numele de **genotip**. Din interacțiunea dintre genotip și mediu rezultă **fenotipul**, care este reprezentat de totalitatea caracteristicilor observabile ale unui individ.

În nucleu se află informația genetică și, de aceea, nucleul are rolul principal în coordonarea activității celulei și în diviziunea celulară.

În **fig. 2** se observă localizarea materialului genetic într-o celulă eucariotă.

Amintește-ți!

Amintește-ți, din clasele anterioare, alcătuirea celulei și rolul nucleului.

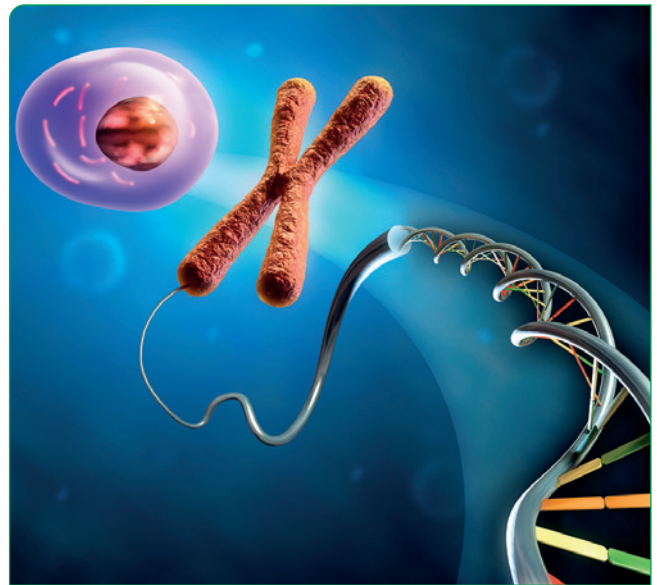


Fig. 1 Reprezentare: celulă, cromozom, ADN

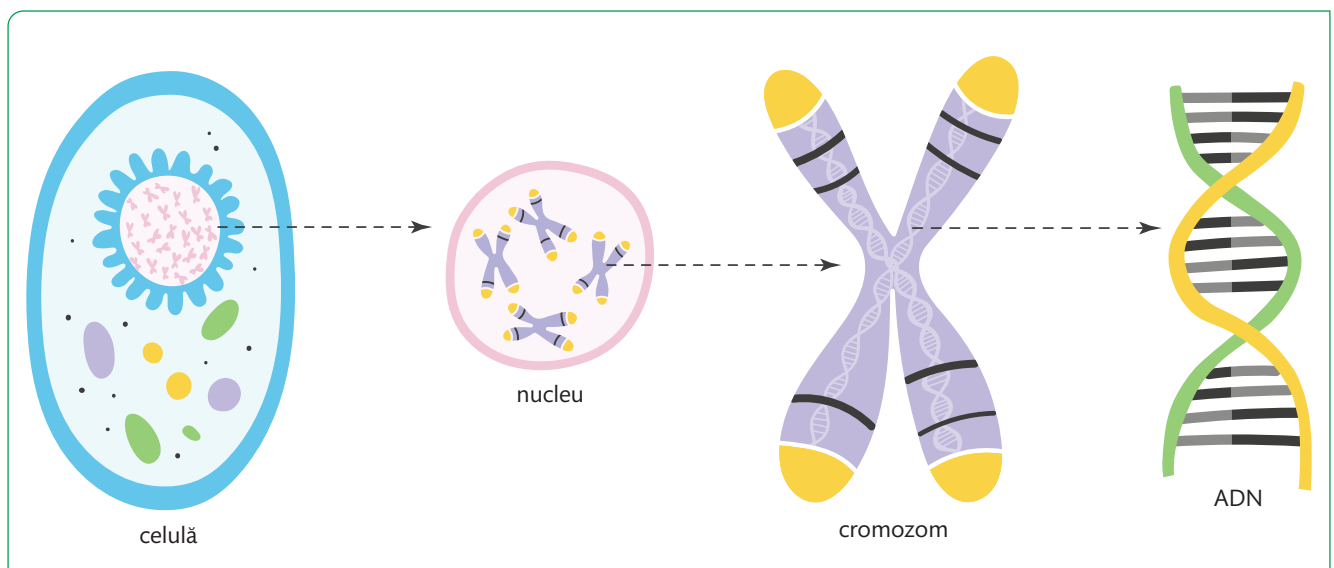


Fig. 2 Celulă - nucleu - cromozom - ADN

Materialul genetic se află în celulă sub formă de cromozomi. Cromozomii conțin ADN și proteine. În timpul diviziunii celulare, cromozomii devin vizibili la microscop.

Termenul de cromozom înseamnă corpusculi colorați. Culoarea nu e specifică, ci provine de la coloranții folosiți pentru prepararea celulelor aflate în diviziune, în vederea unei mai bune observări.

Numărul și forma cromozomilor este caracteristică speciei și va fi identică în toate celulele unui individ și la toți indivizii speciei respective. Fiecare cromozom cuprinde numeroase gene dispuse într-o ordine precisă.

Gena este un fragment dintr-o moleculă de ADN care conține informația necesară producerii unei anumite substanțe/realizării unei funcții a celulei/organismului.

În **fig. 3** este reprezentată amprenta ADN a unui individ. Amprenta ADN poate fi folosită pentru identificarea unui individ.

Aplicații

Ce importanță practică poate avea analiza amprentei genetice a unui individ?

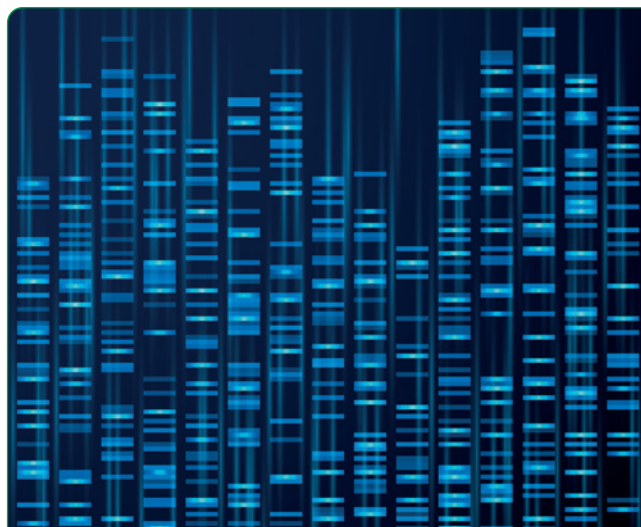


Fig. 3 Amprenta ADN a unui individ

Află mai mult

Genetica este o știință care se dezvoltă continuu datorită oamenilor de știință care studiază materialul genetic, dar și datorită progreselor tehnologice. Studiul geneticii a început în Antichitate, cu observarea în-sușirilor asemănătoare la membrii unor familii. Până la începutul secolului XX, geneticienii au avut la dispoziție puține mijloace tehnice și au făcut descoperiri majore folosind raționamente și experimente mai simple. Pe baza invențiilor și descoperirilor ulterioare, au apărut ramuri ale geneticii, cu importanță teoretică și practică deosebită: citogenetica, genetica populațiilor, radiogenetica, genetica moleculară și ingineria genetică.

Câțiva dintre geneticienii importanți sunt:

- Gregor Johann Mendel, călugăr, botanist și matematician, a descoperit modul în care se moștesc anumite caracteristici ereditare, datorită **factorilor ereditari**, numiți ulterior **gene**. Pe baza experimentelor de hibridare (încrușare) pe mazăre, el a elaborat **legile mendeliene ale eredității**, publicate în 1865.
- Thomas Hunt Morgan și echipa de cercetători americani au realizat hibridări pe muscușita de oțet. Au elaborat, în 1910, **teoria cromozomială a eredității**, demonstrând că genele sunt localizate în cromozomi și că diferențele dintre cele două sexe sunt determinate genetic.
- F. Griffith, în 1927 și O.T. Avery și colaboratorii săi, în 1944, au pus bazele geneticii moleculare, realizând experimente cu pneumococi pe șoareci.
- J. Watson, F. Crick și M. Wilkins au descoperit structura ADN-ului, în 1953.
- Matthew Meselson și Franklin Stahl au demonstrat în 1957 modul în care se realizează dublarea cantității de ADN, în vederea realizării diviziunii celulare.

După 1970, studiile de genetică au urmărit două direcții principale: ingineria genetică (în scop economic și terapeutic) și analiza genomului uman (într-un proiect care s-a desfășurat între 1990 și 2003).



2.2. STRUCTURA CROMOZOMULUI

Atunci când celulele nu se divid, fiecare cromozom e reprezentat de o moleculă de ADN, numită cromatidă. Înainte de diviziune, cantitatea de ADN se dublează (vezi **fig. 4**), iar cromozomii devin bicromatidici, având două macromolecule de ADN unite într-un punct numit centromer (**fig. 5**).



Centromerul împarte cele două cromatide în câte două brațe, egale sau inegale. La nivelul centromerului se prind fibrele fusului de diviziune care vor trage cromozomii către capetele celulei care se divide.

Reține!

1 cromozom monocromatidic = 1 moleculă ADN
1 cromozom bicromatidic = 2 molecule ADN identice (**fig. 5**)

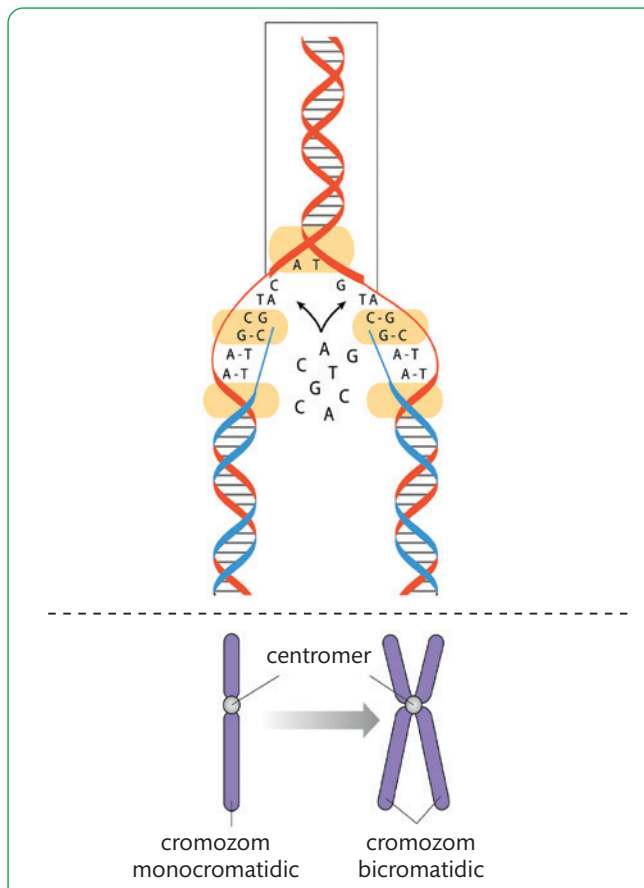


Fig. 4 Formarea cromozomilor bicromatidici

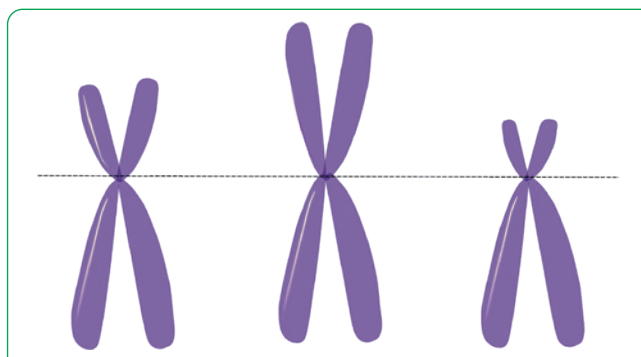


Fig. 5 Cromozomi bicromatidici

ACTIVITATE PRACTICĂ

●○○ Modelarea unui cromozom

În **fig. 6** este reprezentat modelul expus într-un muzeu, al unui cromozom. Ce reprezintă zonele diferite colorate de pe suprafața lui?

Realizează un model al unui cromozom folosind diferite materiale la alegere: plastilină, hârtie, sfoară, vopsea etc. Împreună cu profesorul și colegii, organizați o expoziție pe această temă.



Fig. 6 Model de cromozom

2.3. STRUCTURA MOLECULEI DE ADN

În **fig. 7** și **fig. 8** puteți observa reprezentări ale moleculei de ADN realizate din diverse materiale.



Fig. 7 Model al moleculei de ADN din piese de plastic.



Fig. 8 Model simplificat al moleculei de ADN, din paie din plastic și bandă adezivă.

Află mai mult

Molecula de ADN este o moleculă alcătuită din numeroase unități mai simple, numite **nucleotide**. O nucleotidă este formată, la rândul ei, din mai multe componente. Toate acestea sunt dispuse într-o ordine perfectă, unite prin legături chimice și fizice, răsucite în spirală.

În **fig. 9** observați un fragment dintr-o moleculă de ADN care este alcătuit din trei perechi de nucleotide.

În **fig. 10** este reprezentată o nucleotidă alcătuită din: o bază azotată, un monozaharid și un radical fosforic. Există 4 tipuri de baze azotate în ADN notate cu simbolurile A, G, T, C. Monozaharidul este notat cu D, iar radicalul fosforic cu P. Bazele azotate se leagă întotdeauna în perechi AT, TA, GC, CG.

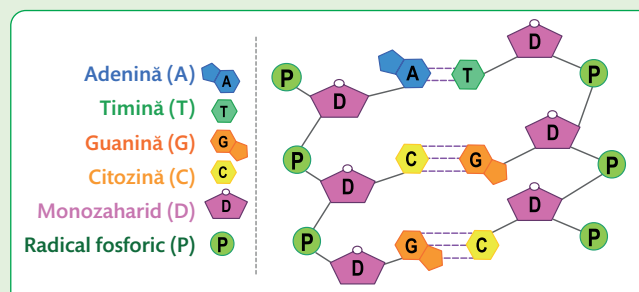


Fig. 9 Fragment dintr-o moleculă de ADN

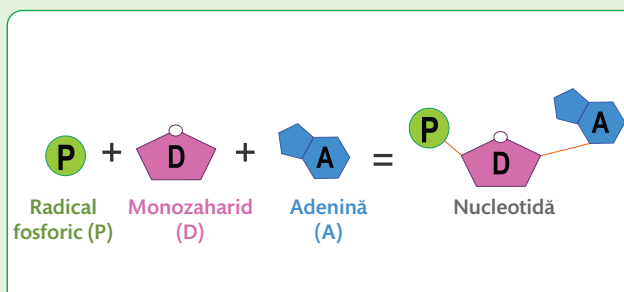


Fig. 10 Alcătuirea unei nucleotide

ACTIVITATE PRACTICĂ

●●○ Modelarea moleculei de ADN

Împreună cu colegul de bancă, sau în grup cu mai mulți colegi, realizați un model al moleculei de ADN, folosind materiale la alegere (sârmă, mărgelile, scobitori, jeleuri etc.). În construcție, puteți porni de la elementele separate, reprezentând nucleotidele, pe care să le uniți apoi într-o structură stabilă.

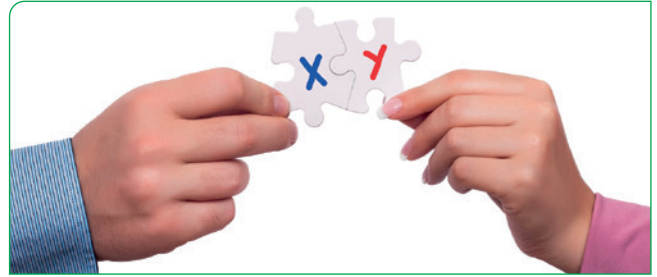
2.4. CARIOTIPUL

Cariotipul reprezintă totalitatea cromozomilor dintr-o celulă somatică, ordonați după formă și mărime.

Cromozomii umani sunt în număr de 46 și au diferite forme și mărimi (**fig. 11**). În funcție de asemănări, ei au fost ordonați în grupe. Forma unui cromozom este dată de poziția centromerului – zona care fixează cele două cromatide între ele. Centromerul poate fi plasat spre centrul cromozomului sau spre marginea acestuia.

Observând cariotipul uman (**fig. 12**), putem număra 46 de cromozomi, dispuși în perechi, deci 23 de perechi. 22 de perechi sunt identice la femeie și la bărbat, iar acești cromozomi se numesc **autozomi**.

O pereche diferă: la femeie există doi cromozomi identici, notați XX, iar la bărbați, în perechea corespunzătoare există un cromozom X, și unul, mai mic,



notat cu Y. Pe cromozomul X se află gene vitale, iar pe Y, gene care determină masculinitatea.

Acești cromozomi, X și Y, poartă numele de **heterozomi**.

Dicționar

Soma = corp.

Celule somatice = celulele corpului (excepție gameții).

ACTIVITATE PRACTICĂ

●●○ Analiza de cariotip

Pentru a putea ordona cromozomii, aceștia se fotografiază la microscop, iar apoi, fiecare cromozom se decupează din fotografie, i se găsește perechea, iar acestea sunt așezate în ordinea descrescătoare a mărimii. Heterozomii sunt așezați ultimii, indiferent de mărime.

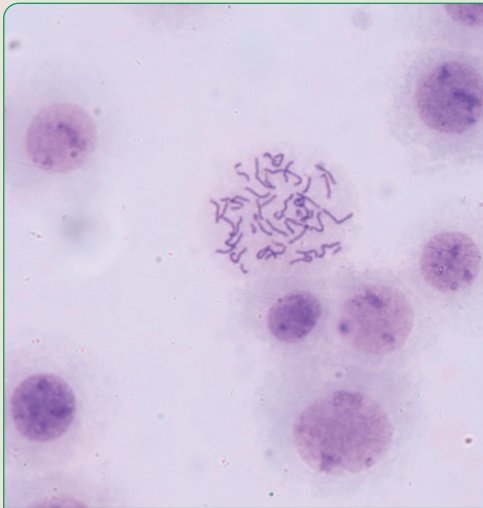


Fig. 11 Celule sanguine

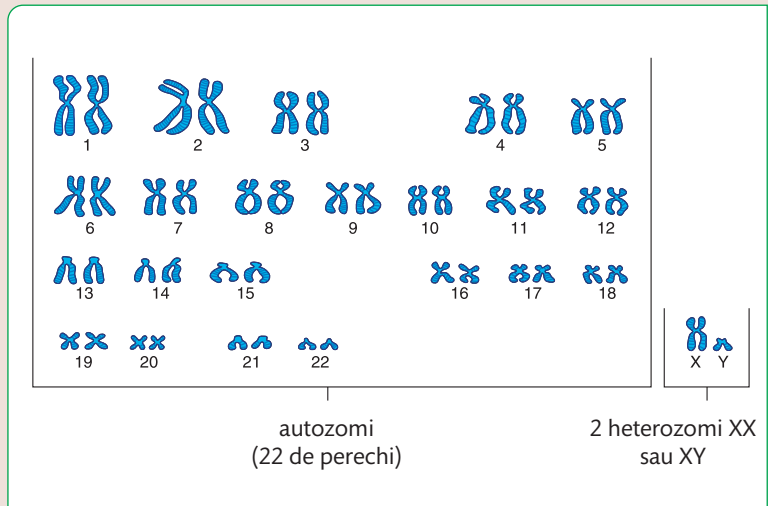


Fig. 12 Cariotip uman

În **fig. 11** se pot observa cromozomi umani din celule sanguine. Acestea se află în procesul de diviziune. Care dintre celulele sângelui se divid? Care nu se divid și de ce?

Există numeroase **metode de cercetare** în genetică, iar **analiza de cariotip** este una dintre ele. Observând numărul și forma cromozomilor se pot identifica eventualele abateri de la normal, fiecare abatere putând să se manifeste printr-o afecțiune.

Analizele genetice sunt din ce în ce mai precise, iar în momentul de față putem spune că se cunosc toate genele care intră în alcătuirea genomului uman.

Alte metode de cercetare în genetica umană, care nu presupun analize ale cromozomilor și genelor sunt:

- Studiul direct al persoanelor, al familiilor, al comunităților, în special al comunităților mici și izolate, unde există un anumit grad de înrudire între indivizi; studiind fenotipul indivizilor înrudiți se poate aprecia modul de transmitere ereditară a caracteristicilor normale sau patologice.

- Studiul arborilor genealogici (**fig. 13**) și al istoricului medical al familiilor, pe parcursul mai multor generații.

Dicționar

Genom = totalitatea cantității de ADN dintr-o celulă (gene și secvențe necodificatoare).

Află mai mult

Proiectul genomului uman a început în 1990 și a fost finalizat în 2003. S-au identificat aproximativ 25 000 de gene atât ca localizare, cât și din punctul de vedere al funcției lor. În prezent, numeroase analize genetice sunt disponibile pentru populație în laboratoarele de genetică medicală.

Aplicații

- Numește generațiile în care apar bărbați cu afecțiuni genetice.

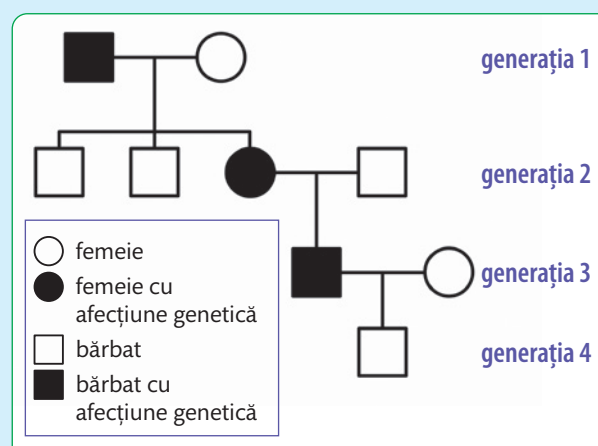


Fig. 13 Arbore genealogic - patru generații ale unei familii

EXERCIIII

1 Ordonează următoarele structuri după mărime:

- Organ/Cromozom/Genă/Organism/Celulă/Nucleu/ADN/Nucleotidă

Rezolvare: Nucleotidă/Genă/...

2 Grupează următoarele noțiuni în tabelul de mai jos. Există suprapuneri? Explică de ce!

- frunze din același copac; frunze din copaci diferiți; caracteristicile comune ale gemenilor; caracteristicile diferite ale gemenilor; reflexele necondiționate; reflexele condiționate

Exemplu pentru ereditate	Exemplu pentru variabilitate
Caracteristicile comune ale gemenilor	

3 Care dintre următoarele egalități sunt adevărate (A) și care sunt false (F)? Explică.

- a. 1 cromozom = 1 moleculă de ADN (A)
- b. 1 cromozom = 1 genă
- c. 1 cromozom = 1 nucleu
- d. 1 cromozom = 1 cromatidă
- e. 1 cromozom = 1 centromer
- f. 1 cromozom = 1 fenotip

3. TRANSMITEREA MATERIALULUI GENETIC

Amintește-ți!

Amintește-ți din lecțiile anterioare noțiunile de ereditate, variabilitate și genetică.

Ereditatea se manifestă prin funcția de **reproducere** a organismelor. Materialul genetic (ADN-ul) fiecărui individ uman (dar și din alte specii) se transmite de la o generație la alta prin procesul de **fecundație**. Combinarea gameților în fecundație crește variabilitatea speciei.

3.1. ROLUL GAMEȚILOR ȘI AL FECUNDAȚIEI

A. Rolul gameților și al fecundației în transmiterea materialului genetic

Pentru păstrarea numărului de cromozomi al speciei, fecundația este precedată de formarea gameților în organele reproducătoare ale viitorilor părinți. Formarea gameților se realizează printr-un tip de diviziune celulară (**meioza**), prin care numărul de cromozomi se reduce la jumătate, față de celulele din corpul părinților.

Celulele somatice din corpul fiecărui individ uman sănătos conțin câte 46 de cromozomi. Prin diviziunea numită meioză, celulele din ovare și din testicule, vor forma ovule și spermatozoizi cu câte 23 de cromozomi.

Dicționar

Meion = (din limba greacă) mai mic, redus.

Temă de gândire

- Ce s-ar întâmpla dacă nu s-ar reduce numărul de cromozomi înainte de fecundație?

În fecundație, unirea celor doi gameți (feminin și masculin) include și unirea nucleilor, astfel încât zigotul format va avea un singur nucleu, cu 46 de cromozomi.

Află mai mult

Deși ovulul este mult mai mare decât spermatozoidul, aceste celule conțin același număr de cromozomi (în mod normal 23).

Amintește-ți!

Amintește-ți din clasa a VII-a noțiunile de fecundație și gameți. Unde are loc fecundația? Dar formarea gameților?

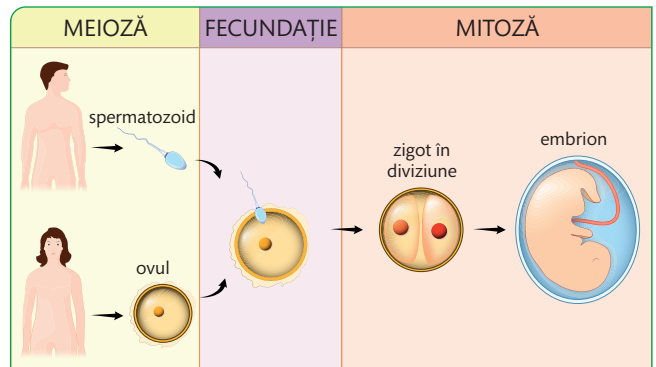


Fig. 1 Reproducerea sexuală



Află mai mult

Primul stadiu de existență al noului individ este unicelular (zigot). Zigotul se divide (**fig. 1**) de multe ori, formând treptat corpul pluricelular al noului individ. Aceste diviziuni asigură multiplicarea celulelor, celule în care se păstrează numărul de cromozomi din zigot.

Dicționar

Mitos = (din limba greacă) filament; denumirea diviziunii se referă la implicarea unor fire/filamente în repartizarea cromozomilor în celulele rezultate.

B. Rolul gameților și al fecundației în determinarea genetică a sexelor

Nașterea unui copil într-o familie este deseori precedată de întrebarea: „Va fi băiat sau va fi fată?”. Răspunsul la această întrebare a avut diferite consecințe, în funcție de perioada istorică și de importanța socială a familiei respective. În prezent, putem observa cel puțin două diferențe, față de trecut: 1) sexul copilului poate fi aflat înainte de nașterea acestuia; 2) copiii de sex feminin și cei de sex masculin au drepturi egale în societatea umană, ca și adulții de ambele sexe.

Din punct de vedere genetic, sexul copilului este determinat de combinația de heterozomi. Ovulul conține, în mod normal, 22 de autozomi și un heterozom X. Spermatozoidul conține, în mod normal, 22 de autozomi și un heterozom X sau un heterozom Y.

Astfel, sexul copilului este determinat de tipul de heterozom pe care îl conține spermatozoidul care fecundează ovulul. Vor rezulta două combinații posibile: 44 de autozomi și heterozomii XX, la organisme de sex feminin, și 44 de autozomi și heterozomii XY la organisme de sex masculin.

Aplicații

- În **fig. 2** sunt prezentate cele două tipuri de gemeni. În care dintre cele două situații frații gemeni pot avea sexe diferite? De ce?

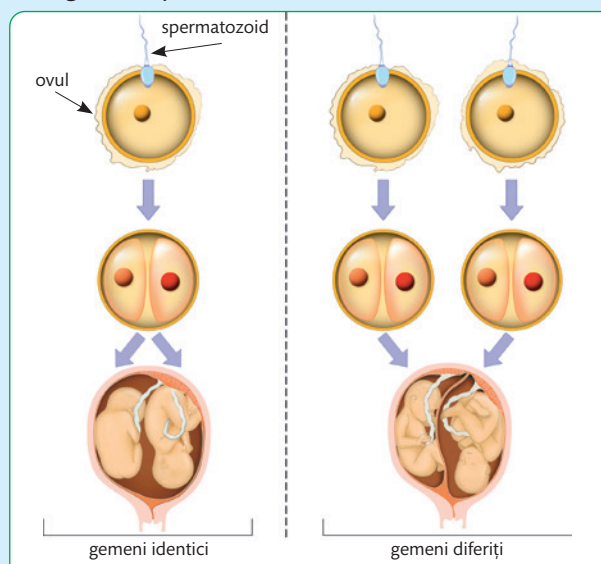


Fig. 2 Tipuri de gemeni

Aplicații

- Precizează tipul de cariotip (feminin sau masculin) pentru fiecare dintre imaginile **a** și **b** (**fig. 3**).

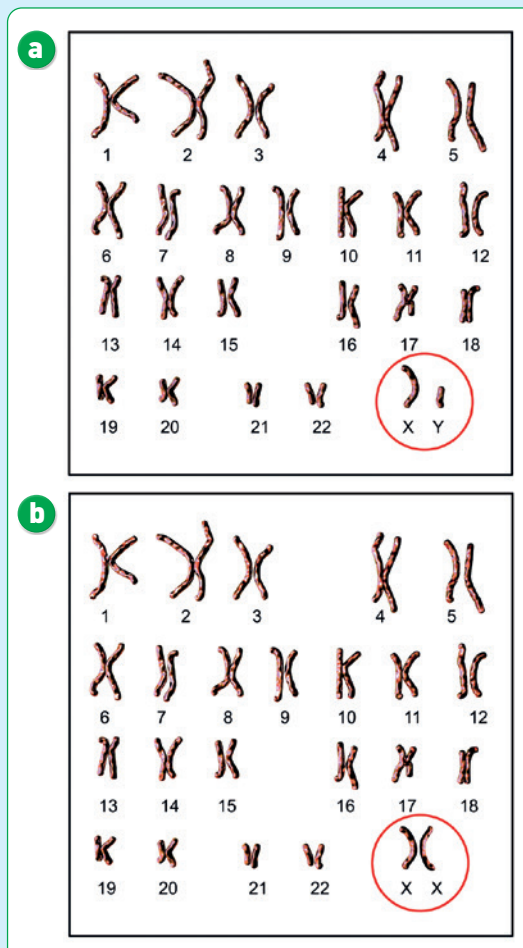


Fig. 3 Cariotip uman

Reține!

Transmiterea materialului genetic se face:

- de la o generație de indivizi la altă generație de indivizi, prin intermediul fecundației, (precedată de meioză), în cadrul aceleiași specii (și în cadrul aceleiași familii, în sensul social al termenului).
- de la o generație de celule la altă generație de celule, prin mitoze, în cadrul aceluiași organism pluricelular, păstrând numărul de cromozomi.

Află mai mult

Diviziunea celulară. Mitoza

Mitoza, este diviziunea celulară care duce la formarea unor celule-fiice identice cu celula inițială (celula-mamă). Pentru păstrarea numărului de cromozomi în celulele-fiice, are loc înaintea mitozei dublarea cantității de ADN. Astfel, cromozomii monocromatidici devin bicromatidici.

Fig. 4 reprezintă un model simplificat al mitozei, în care este reprezentată o singură pereche de cromozomi.

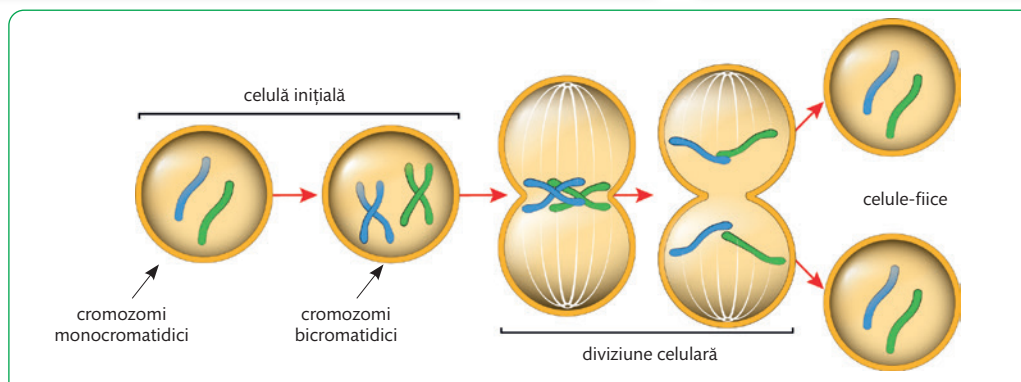


Fig. 4 Mitoza

ACTIVITATE PRACTICĂ

●○○ Realizează un model al unei diviziuni mitotice, pornind de la **fig. 4** și folosind diferite materiale.

●●● Problemă

Folosind cunoștințele de matematică, precizează care este numărul de celule rezultat după trei mitoze succesive: **a.** 2×3 ; **b.** 2^3 ; **c.** 3^2 .

Află mai mult

Diviziunea celulară. Meioza

Meioza este diviziunea celulară care are loc doar în organele reproducătoare și duce la formarea unor celule cu număr de cromozomi redus la jumătate față de celula inițială. Meioza cuprinde două etape.

Schema de mai jos reprezintă un model simplificat al meiozei, în care celula inițială are două perechi de cromozomi. În fiecare pereche de cromozomi, unul este moștenit de la mamă, celălalt de la tată. În timpul meiozei, cromozomii materni și paterni pot face schimb de gene, prin procesul de recombinare, rezultând gameți variați.

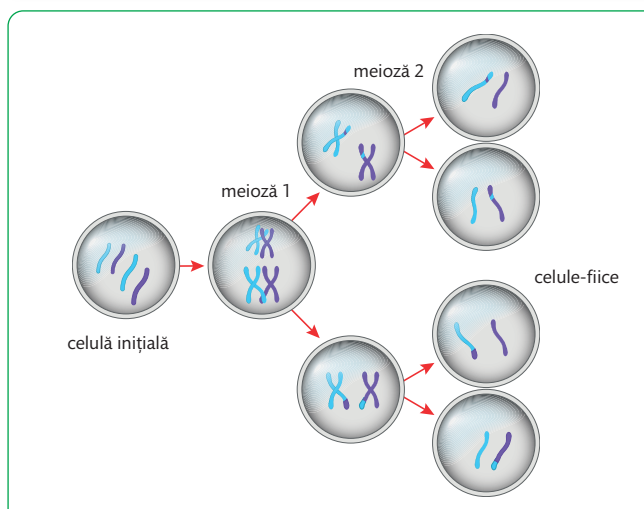


Fig. 5 Meioza

ACTIVITATE PRACTICĂ

●○○ Realizează un model al unei diviziuni meiotice, pornind de la **fig. 5** și folosind diferite materiale.

Aplicații

- Folosind noțiunile de genetică din lecțiile anterioare, alege răspunsul corect:
- Recombinarea cromozomilor crește variabilitatea speciei.
 - Recombinarea cromozomilor scade variabilitatea speciei.
 - Recombinarea nu influențează variabilitatea speciei.

3.2. CARACTERE DOMINANTE ȘI CARACTERE RECESIVE

Amintește-ți!

- Amintește-ți din lecțiile anterioare noțiunile: ADN, genă, autozom, heterozom.
- Amintește-ți din lecțiile din clasa a VI-a noțiunea de Rh (pozitiv și negativ).

Prin gameți, informațiile din ADN-ul părinților (ascendenți) se transmit la copii (descendenți).

Observând indivizi umani din diferite familii, vei constata că descendenții (fig. 6) pot moșteni:

- unele caracteristici similare cu cele ale mamei;
- unele caracteristici similare cu cele ale tatălui;
- unele caracteristici similare cu cele ale bunicii, dar nemanifestate de părinți;
- unele caracteristici diferite de ale părinților și de ale bunicii (rezultate din combinarea materialului genetic al acestora).



Fig. 6 Trei generații

Caracterele ereditare sunt codificate de gene. O genă poate exista sub forma unor variante numite alele. O genă poate avea două sau mai multe alele. Unele caractere sunt mai frecvente la nivelul speciei umane, iar alte caractere sunt mai rare. Frecvența diferită a caracterelor ereditare a fost studiată de geneticieni, pentru înțelegerea codificării genetice și pentru realizarea de predicții privind transmiterea unor caractere la generațiile următoare.

Cei 46 de cromozomi din celulele somatice, moșteniți de la cei doi părinți formează 23 de perechi. Cromozomii din aceeași pereche conțin alele pereche care codifică același tip de caracter ereditar. Multe caractere ereditare sunt determinate de astfel de perechi de alele. În unele situații, cele două gene alele sunt identice, în alte situații, cele două alele sunt diferite (fig. 7).

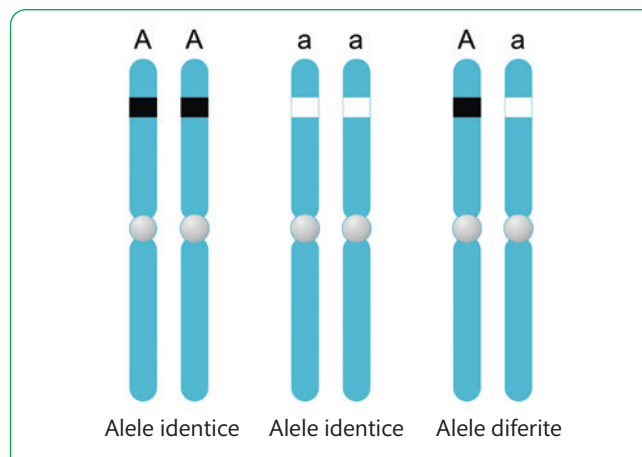


Fig. 7 Cromozomi cu alele

Reține!

Alelele unei gene pot fi notate cu litere mari (de exemplu: A, B, C, D etc.) și cu litere mici (de exemplu: a, b, c, d etc.).

Exemplu: Codificarea factorului Rh (D)

Gena care codifică Rh-ul are două alele: D și d. Două alele identice DD vor determina Rh⁺, iar două alele identice dd vor determina Rh⁻.

Când alelele unei gene sunt diferite, de obicei se va exprima informația uneia dintre ele. De exemplu, când un individ moștenește de la un părinte alela care codifică Rh⁺, iar de la celălalt părinte, alela pentru Rh⁻, el va avea Rh⁺. În acest caz, alela pentru Rh⁺ este considerată dominantă, prin comparație cu alela pentru Rh⁻, care este recesivă.

Formula genetică	Caracterul manifestat
DD	Rh ⁺ (dominant)
Dd	Rh ⁺ (dominant)
dd	Rh ⁻ (recesiv)

Află mai mult

Organismele cu formule genetice AA și aa sunt denumite **homozigote**. Organismele cu formula genetică Aa sunt denumite **heterozigote**.

În concluzie, unele caractere ereditare sunt **dominante**, iar altele sunt **recesive**, în funcție de genele care le codifică (substratul material al acestor caractere ereditare) - **fig. 8**.

În continuare, vom vedea și alte reprezentări simbolice ale formulelor genetice prezentate, dar și modul în care aceste simboluri sunt utilizate în scheme de genetică.

În **fig. 9** sunt reprezentate combinațiile **posibile** ale alelelor părinților, pentru un anumit tip de caracter. Combinând fiecare alelă dintr-o pereche a fiecărui părinte, rezultă patru combinații de alele; în acest exemplu, două combinații ale descendenților sunt similare. Săgețile indică sensul transmiterii genelor la descendenți.

De exemplu, alela dominantă „A” a tatălui se poate întâlni, în procesul de fecundație, cu alela dominantă a mamei, rezultând prima formulă genetică a descendenților din această schemă (AA). Aceeași alelă „A” a tatălui ar putea să se combine cu alela recesivă a mamei, rezultând a doua formulă genetică (Aa). Alela recesivă a tatălui se poate combina cu alela dominantă a mamei dând formula genetică Aa sau cu alela recesivă a mamei, rezultând formula genetică aa.

Cele patru combinații posibile pot să apară la descendenți frați născuți din sarcini succesive sau din sarcini cu gemeni diferiți. **Ordinea în care se nasc copiii cu aceste combinații nu poate fi stabilită prin schemele genetice. De asemenea, chiar dacă un cuplu ar avea patru copii, nu este obligatoriu să apară aceste patru combinații, ele reprezentând posibilități de combinare a gameților părinților în fecundație; acest proces nu poate fi controlat în mod natural.**

Aceeași schemă poate fi reprezentată cu ajutorul literelor care simbolizează genele (**fig. 10**). Convențional, alelele dominante, pot fi scrise înaintea celor recesive, în combinațiile cu alele diferite (Aa).

Prima linie reprezintă formulele genetice ale părinților; a doua linie reprezintă genele din gameți, alelele nu se află în perechi; a treia linie din schemă reprezintă formulele genetice posibile ale descendenților acestui cuplu.

Săgețile dintre linia 1 și linia 2 reprezintă separarea cromozomilor cu alele, în timpul meiozei, iar săgețile dintre linia 2 și linia 3 reprezintă modul în care aceste gene se pot combina în procesul de fecundație.

Probabilitatea apariției unui caracter în descendență se poate exprima prin fracții, în care numărătorul indică de câte ori apare o formulă genetică în descendență, iar numitorul indică cele patru combinații posibile ale celor două perechi de alele ale părinților.

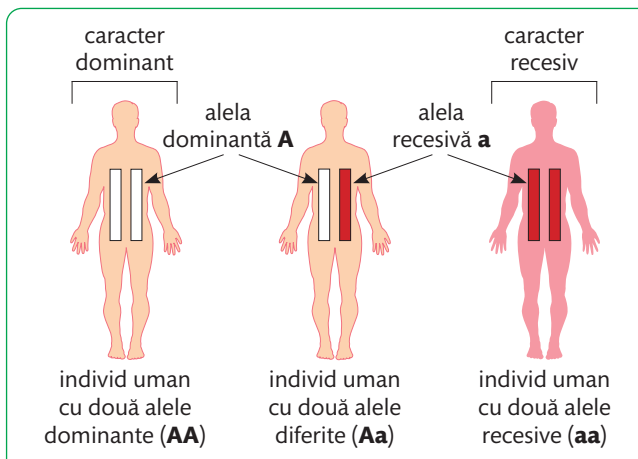


Fig. 8 Simboluri grafice utilizate în schemele de genetică

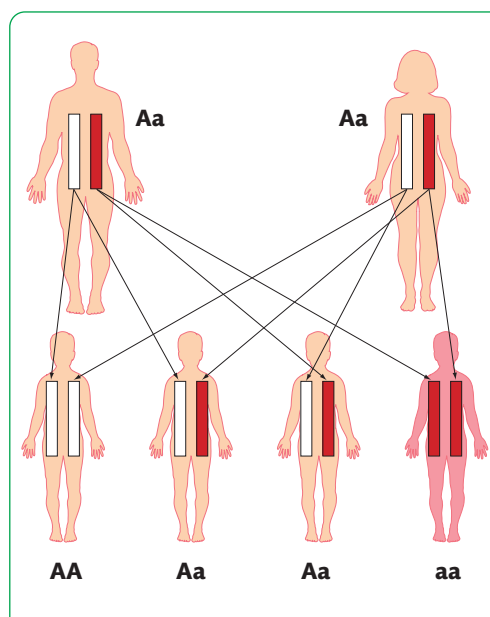


Fig. 9 Reprezentarea grafică a transmiterii ereditare

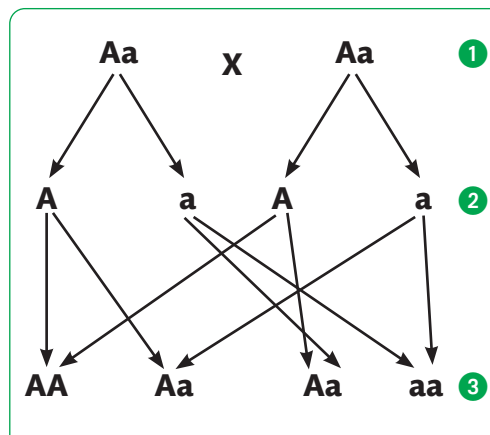


Fig. 10 Reprezentarea schematică a transmiterii ereditare

Exemplu de problemă

Calculează probabilitatea apariției descendenților cu formula genetică AA, știind că ambii părinți sunt Aa.

Pasul 1: realizează o schemă similară cu cea din **fig. 11**.

Pasul 2: Formula genetică AA apare o dată (numărătorul este 1) în cele patru combinații posibile (numitorul este 4). Deci probabilitatea ca acest cuplu, în care ambii parteneri au formula genetică Aa, să aibă un copil cu formula genetică AA, este 1/4 sau 25%.

Aceeași modalitate de calcul se poate utiliza pentru probabilitatea de apariție a unui anumit caracter din fenotip. În exemplul dat, probabilitatea de apariție a caracterului dominant este 3/4 sau 75%.

Reține!

Formula genetică se referă la gene (mai exact alele ale genelor), care aparțin genotipului. Caracterul manifestat este însușirea de alcătuire, de funcție sau de comportament, care aparține fenotipului.

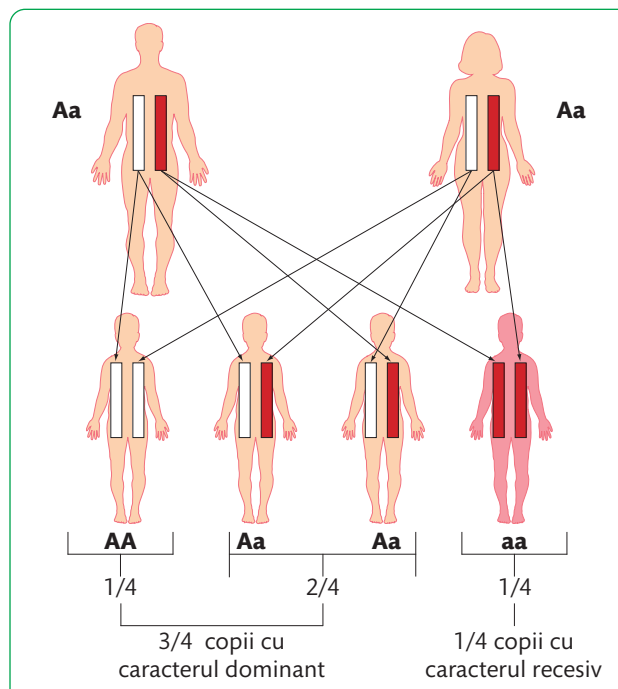


Fig. 11

Problemă

Într-o familie, părinții au Rh pozitiv determinat de alele diferite. Realizează o schemă similară cu cea de la **fig. 11**, folosind simbolurile D și d, învățate anterior și rezolvă următoarele cerințe.

- Care este probabilitatea (în procente și în fracții) ca în această familie să apară copii cu Rh negativ?
- Ce combinații de alele ar trebui să aibă părinții pentru ca toți copiii cuplului să aibă Rh pozitiv?

EXERCIȚII

1 Alege răspunsul corect.

- 1. Fecundația este: **a.** procesul de formare a gameților; **b.** procesul de unire a gameților; **c.** procesul de diviziune a zigotului.
- 2. Meioza este: **a.** diviziunea la care participă zigotul; **b.** diviziunea de formare a gameților; **c.** diviziunea de formare a zigotului.
- 3. Rh-ul negativ este determinat de formula genetică: **a.** DD; **b.** Dd; **c.** dd.

2 Asociază tipurile de celule din coloana A, cu numărul de cromozomi normal din aceste celule, din coloana B. Un element din coloana B va rămâne fără pereche.

Coloana A

1. Zigot feminin
2. Ovul
3. Spermatozoid

Coloana B

- a. 22 de autozomi și, obligatoriu, heterozomul X
- b. 22 de autozomi și, posibil, cromozomul Y
- c. 44 de autozomi și heterozomii XY
- d. 44 de autozomi și heterozomii XX

3 Transcrie pe caiet tabelul alăturat

- și completează-l cu termenii următori: *dominant, recesiv, homozigot și heterozigot.*

Formula genetică	Tipul de organism	Caracterul manifestat
AA		dominant
Aa		
aa	homozigot	

3.3. TRANSMITEREA EREDITARĂ A UNOR CARACTERE NORMALE ȘI PATOLOGICE

A. Transmiterea ereditară a unor caractere normale

Amintește-ți!

Amintește-ți din lecțiile anterioare noțiunile de *genă*, *dominant*, *recesiv*, *recombinare*.

Caracterele ereditare moștenite de copii depind de modul în care sunt codificate în gene și de modul în care interacționează aceste gene în procesul de fecundație.

Caracterele ereditare umane pot fi codificate de:

1. o genă cu două alele (una dominantă și una recesivă);
2. o genă cu o serie de alele (trei sau mai multe alele);
3. mai multe gene.

1. Gena cu două alele (alela dominantă *A* și alela recesivă *a*) se pot transmite și exprima în următoarele moduri:

a. Gena dominantă se exprimă atât când este moștenită de la un singur părinte, cât și când este moștenită de la ambii părinți. Tipul de Rh (prezentat în lecția anterioară), cât și alte caractere, cum sunt grosimea buzelor, forma mandibulei, tipul de lob al urechii și lungimea celui de-al doilea deget de la picior sunt codificate și se exprimă după regula dominant-recesiv (**fig. 12**).

Caracterul ereditar de deget II mai lung de la picior este dominant, iar degetul II mai scurt este recesiv.

b. Alela dominantă și alela recesivă pot interacționa, rezultând trei variante de descendenți, prezentate în tabelul alăturat. Descendenții cu formula *Aa* pot manifesta un caracter ereditar intermediar între cei doi părinți, în semidominanță sau un caracter ereditar mai puternic decât cel dominant, în supradominanță; de exemplu, vocea umană și tipul de păr se manifestă prin semidominanță.

Formula genetică	Caracterul manifestat
AA	dominant
Aa	dominant
aa	recesiv

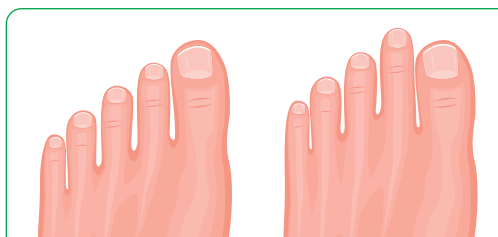


Fig. 12

Formula genetică	Caracterul manifestat	Tipul de păr
AA	Dominant	Păr creț
Aa	Semidominant	Păr ondulat
aa	Recesiv	Păr drept

Află mai mult

Localizarea genelor pe autozomi sau pe heterozomi influențează frecvența de manifestare a caracterelor ereditare. O femeie care are o alelă recesivă pe un cromozom X, va fi doar purtătoare a informației respective, în timp ce un bărbat cu o alelă recesivă pe cromozomul X, va manifesta caracterul respectiv, deoarece gena de pe cromozomul X nu are alelă pe cromozomul Y.

2. Gena cu o serie de alele (polialelia) poate să se prezinte astfel:

a. Alelele care sunt în raport de dominanță-recesivitate; seria începe cu o alelă care e dominantă față de toate celelalte și se încheie cu o alelă recesivă față de toate celelalte; de exemplu, culoarea ochilor este codificată de o serie de alele.

b. Alele dominante și o alelă recesivă; de exemplu, grupele de sânge sunt codificate prin polialelie, de trei alele: alelele dominante L^A și L^B și de alela recesivă ℓ ; din întâlnirea celor două alele dominante, L^A și L^B , la fel de „puternice”, va rezulta o nouă grupă de sânge, AB, prin fenomenul numit **codominanță**.

3. Mai multe gene (poligenia) codifică în special caracterele ereditare cantitative (înălțimea corpului, culoarea pielii, culoarea părului, inteligența etc.); de exemplu, conform unei ipoteze, culoarea pielii (determinată de cantitatea de melanină, pigment brun) este codificată de două gene care au câte două alele (dominantă sau recesivă).

Studiu de caz: Semidominanță

Un grup de elevi participă la un spectacol de muzică, susținut de o familie de muzicieni. Mama este soprană (vocea I), tatăl este bas (vocea a III-a), fiul este bariton (vocea a II-a), iar fiica este mezzosoprană (vocea a II-a).

Elevii încearcă să găsească o explicație științifică pentru diferențele dintre vocile celor patru.

În cazul acestei familii, toți copiii acestui cuplu vor avea vocea a II-a (Aa) – **fig. 13**.

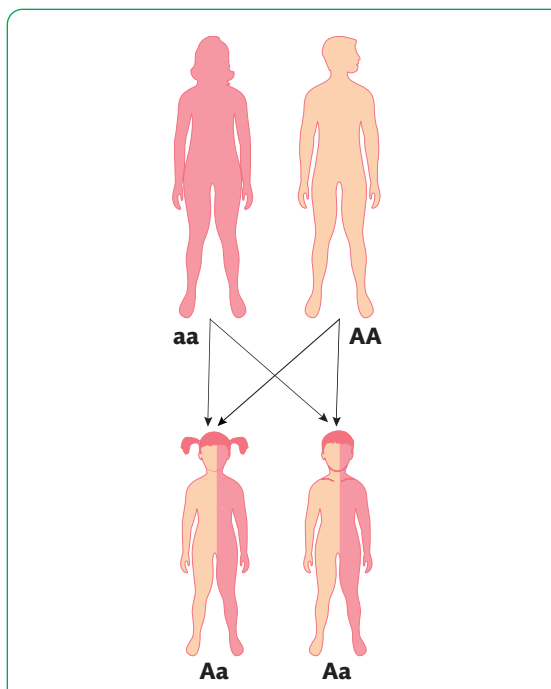


Fig. 13

Formula genetică	Caracterul manifestat
$L^A L^A$ sau $L^A \ell$	Grupa de sânge A
$L^B L^B$ sau $L^B \ell$	Grupa de sânge B
$\ell \ell$	Grupa de sânge 0
$L^A L^B$	Grupa de sânge AB (codominanță)

Tipuri de gene	Caracterul determinat (culoarea pielii)
Patru gene dominante	Negru
Trei gene dominante și o genă recesivă	Mulatru-închis
Două gene dominante și două gene recesive	Mulatru
O genă dominantă și trei gene recesive	Mulatru-deschis
Patru gene recesive	alb

Formula genetică	Caracterul manifestat – Tipul de voce
AA	Vocea a III-a (alto și bas)
Aa	Vocea a II-a (mezzosoprană și bariton)
aa	Vocea I (soprană și tenor)

Problemă

●●● Folosind formele grafice sau formulele genetice, identifică tipurile de voci pe care le pot avea copiii unui cuplu format dintr-o mezzosoprană și un bariton. Care este probabilitatea ca acest cuplu să aibă un copil cu vocea I? Dar cu vocea a II-a?

Fișă pentru portofoliu

Înainte de a învăța despre transmiterea informației genetice, realizează un studiu despre transmiterea unor caracteristici în familia ta. De exemplu, poți observa tipul de păr natural (drept, ondulat sau creț) al membrilor familiei tale (bunici, părinți, unchi, mătuși, frați); cere informații despre membrii familiei pe care nu îi poți observa. Notează aceste observații într-o fișă pentru portofoliul individual, folosind modelul de arbore genealogic învățat în anii anteriori de școală.

Compară rezultatele studiului cu cele ale colegilor tăi. Formulăți o concluzie despre această însușire din fenotip. Ce alte însușiri mai poți observa direct sau indirect (de exemplu, prin analize medicale)?

Studiu de caz: Codominanța

O familie formată din părinți și doi copii (o fată și un băiat) se află la spital, pentru a dona sânge pentru băiat, victimă a unui accident de circulație. Analizele de sânge indică următoarele grupe sanguine: mama – grupa sanguină A, tatăl – grupa B, fata – grupa AB, iar băiatul accidentat – grupa 0.

Amintește-ți!

Amintește-ți schema compatibilității grupelor de sânge în transfuzii, pe care ai învățat-o în clasa a VI-a. Care dintre rude îi poate dona sânge băiatului?

Temă de gândire

Dezbate în clasă următoarele ipoteze:

- Grupele de sânge nu sunt transmise ereditar.
- Cei doi copii nu pot fi frați.
- Băiatul nu poate fi copilul natural al acestor părinți.
- Genele care codifică grupele de sânge au un tip special de transmitere.

Diferențele de grupe de sânge dintre părinți și copii, ca și cele dintre cei doi frați, pot fi explicate prin modul în care acest caracter ereditar este codificat genetic.

Modul de transmitere ereditară a grupelor de sânge este important pentru:

- înțelegerea compatibilității pentru transfuzii sanguine și transplanturi, între rude;
- stabilirea înrudirii dintre indivizi, de exemplu, în stabilirea paternității.

Finalul poveștii: Neavând rude de gradul I compatibile și având o grupă rară de sânge, băiatului i-a fost transfuzat sânge de la un donator compatibil. Băiatul a aflat de ce nu a putut primi sânge de la părinți și de la soră și a înțeles că regulile de circulație nu sunt facultative.

Problemă

- Analizează schema din **fig. 14** și precizează:
 - a. Ce alte grupe sanguine pot avea alți frați ai băiatului cu grupa 0.
 - b. Care este probabilitatea (în procente) de apariție a grupei AB la copiii acestei familii?

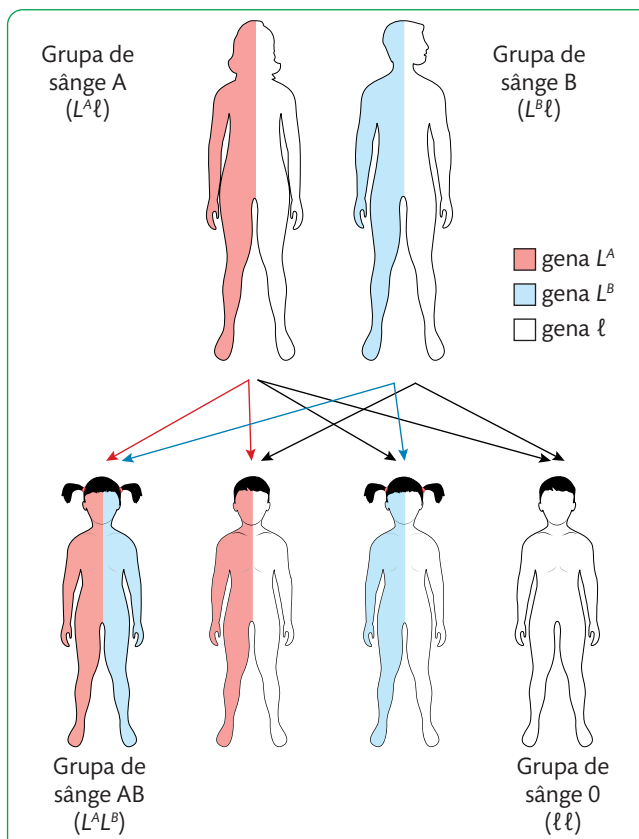
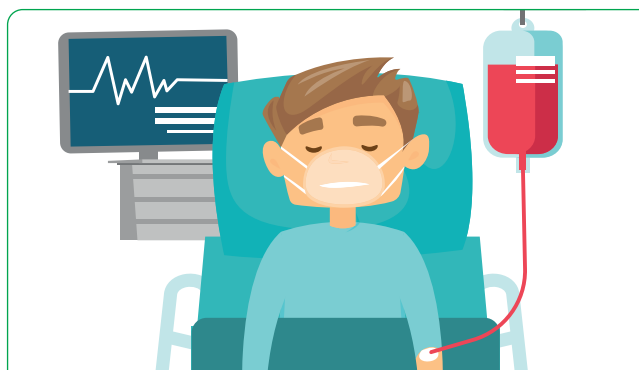


Fig. 14 Transmiterea ereditară a grupelor de sânge

Aplicații

- Conform informațiilor de pe pagina de internet <http://www.bloodbook.com/world-abo.html>, frecvența grupelor sanguine în populația României este: grupa 0 – 34%; grupa A – 41%; grupa B – 19%; grupa AB – ? %

Calculează frecvența grupei sanguine AB. Folosind site-ul recomandat mai sus, găsește alte populații cu procente asemănătoare ale grupelor sanguine.



B. Transmiterea ereditară a unor caractere patologice

Cunoașterea modului de transmitere a caracterelor umane este utilă și în înțelegerea modului de transmitere a unor boli genetice (transmiterea ereditară a unor caractere patologice).

Unele boli genetice sunt determinate de alele dominate sau recesive modificate, care nu mai permit manifestarea caracterului ereditar normal. Caracterul dominant sau recesiv al alelei modificate este important, dar este importantă și localizarea acelei alele, pe un autozom sau pe un heterozom (cromozom al sexului). În cazul bolilor produse de gene de pe autozomi, frecvența în populația umană este egală la cele două sexe; în cazul bolilor produse de gene de pe heterozomi, frecvența în populația umană este diferită la cele două sexe.

1. Boli ereditare produse de alele dominante localizate pe autozomi sunt, de exemplu:

- **sindactilia** (degete unite la mâini și/sau la picioare);
- **polidactilia** - **fig. 15** (degete suplimentare la mâini și/sau la picioare).



Fig. 15 Comparatie între o mână normală și o mână cu polidactilie

Problema 1

●●○ În **fig. 16** este reprezentată descendența unui cuplu cu polidactilie, dar care poate avea și copii cu număr normal de degete.

- Ce formulă genetică au acești părinți?
- Care este probabilitatea ca acest cuplu să aibă copii cu polidactilie?

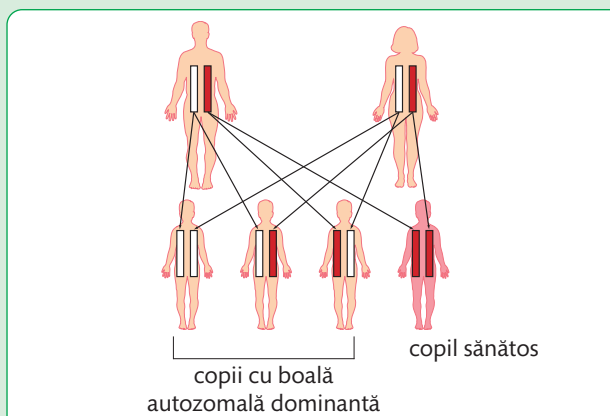


Fig. 16 Transmiterea unei boli autozomale dominante

2. Boli ereditare produse de alele recesive localizate pe autozomi sunt, de exemplu:

- **albinismul** - **fig. 16** (absența melaninei din piele, din păr și din ochi; ochii sunt albaștri); albișoșii au rezistență scăzută la expunerea la soare.

- **cretinismul gușogen** (incapacitatea de producere a hormonilor tiroidieni, cu afectarea creșterii și a intelctului).



Fig. 17 Copil cu albinism și frații

Problema 2

●●○ În **fig. 18** este reprezentată descendența unui cuplu sănătos, dar care poate avea copii cu albinism.

- Ce formulă genetică au acești părinți?
- Care este probabilitatea ca acest cuplu să aibă copii sănătoși?
- Realizează această schemă folosind și litere pentru a reprezenta alele dominante și alele recesive.

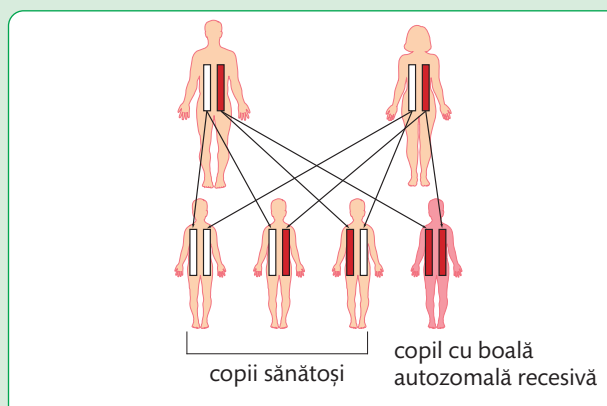


Fig. 18 Transmiterea unei boli autozomale recesive

3. Boli ereditare produse de alele dominante localizate pe heterozomi; din această categorie face parte **rahitismul** rezistent la vitamina D, codificat de gena R situată pe cromozomul X.

4. Boli ereditare produse de alele recesive localizate pe heterozomi sunt, de exemplu:

- **daltonismul** (incapacitatea de a distinge/vedea anumite culori, în special roșu), codificat de gena d;
- **hemofilia** (timp de coagulare a sângelui de 6-7 ori mai lung decât normal, cu risc de hemoragie letală)

Formula genetică	Caracterul ereditar/ Boala ereditară
XX	Femeie sănătoasă
$X^R X$	Femeie cu rahitism rezistent
$X^R X^R$	Femeie cu rahitism rezistent
XY	Bărbat normal
$X^R Y$	Bărbat cu rahitism rezistent

Formula genetică	Caracterul ereditar/ Boala ereditară
XX	Femeie sănătoasă
$X^d X$ sau XX^d	Femeie sănătoasă purtătoare
$X^d X^d$	Femeie cu daltonism
XY	Bărbat normal
$X^d Y$	Bărbat cu daltonism

Aplicații

- Care dintre sexe manifestă mai frecvent bolile heterozomale dominante? Dar pe cele recesive?

EXERCIȚII

- ① **Asociază tipurile de transmitere ereditară din coloana A, cu exemplele de caractere ereditare corespondente, din coloana B. Un element din coloana B rămâne neasociat.**

Coloana A

1. Codominanță
2. Semidominanță
3. Poligenie

Coloana B

- a. tipul de păr (drept, ondulat, creț)
- b. culoarea pielii și culoarea părului
- c. tipul de grupă de sânge în sistemul OAB
- d. tipul de Rh

- ② **a. Asociază grupele de sânge ale părinților din coloana A, cu grupele de sânge posibile ale descendenților lor, din coloana B. Un element din coloana B va rămâne neasociat:**

Coloana A

1. 0 și AB
2. A ($L^A L^A$) și 0
3. A ($L^A l$) și AB

Coloana B

- a. A și AB
- b. A, B și AB
- c. A și B
- d. A

b. Explică de ce grupa de sânge 0 nu apare în descendența primelor două cupluri de părinți.

- ③ **Observă fig. 19 și găsește răspunsul corect pentru următoarele afirmații:**

- 1. Dacă alela dominantă codifică sindactilia, în această familie reprezentată în fig. 19:

- a. ambii părinți au sindactilie;
 - b. 50% dintre copii sunt sănătoși, dar purtători ai alelei bolnave;
 - c. 50% dintre copii sunt sănătoși și nu pot transmite sindactilia urmașilor.
- Explică de ce sunt incorecte celelalte răspunsuri.

2. Dacă alela recesivă din fig. 19 codifică albinismul, în această familie:

- a. ambii părinți au albinism;
 - b. 50% dintre copii sunt sănătoși, dar purtători ai alelei bolnave;
 - c. 50% dintre copii sunt sănătoși și nu pot transmite albinismul urmașilor.
- Compară răspunsurile corecte și răspunsurile incorecte de la punctele 1 și 2. Formulează o concluzie.

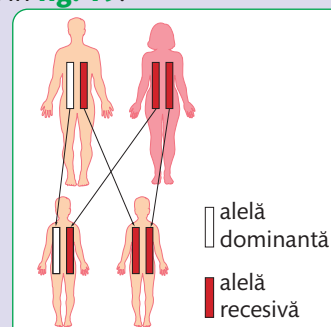


Fig. 19

3.4. FACTORII MUTAGENI ȘI CONSECINȚELE MUTAȚIILOR

A. Factorii mutageni

Factorii mutageni sunt factorii care produc mutații. **Mutațiile** sunt modificările materialului genetic, care nu rezultă din recombinările genetice.

Află mai mult

Variabilitatea unei specii este rezultatul următoarelor procese biologice:

1. Modificarea aspectului unor organisme, ca adaptare la condițiile de mediu, prin variații care nu se transmit urmașilor.
2. Modificarea materialului genetic, cu efecte în generațiile următoare, produsă prin:
 - a. recombinația cromozomilor (în meioză) și combinarea probabilistică a gameților (în fecundație);
 - b. acțiunea unor factori mutageni.

După modul de apariție sau după influența omului, factorii mutageni pot fi **factori naturali** și **factori artificiali**. Mutațiile cauzate de factori naturali se manifestă cu frecvență mică, datorită unei capacități naturale a ADN-ului de a se autorepara. Diversitatea și intensitatea factorilor artificiali au crescut, depășind capacitatea de reparare a ADN-ului, deci, numărul mutațiilor a crescut.

După natura lor, factorii mutageni pot fi clasificați în **factori fizici**, **chimici** și **biologici**. O parte dintre factorii mutageni pot avea efect cancerigen, afectând diferite organe.

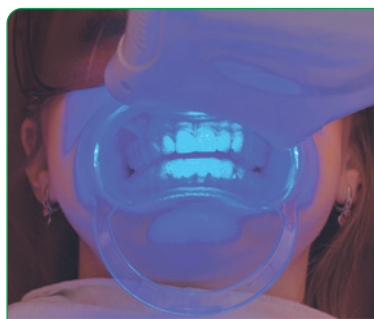


Fig. 20 Radiografie dentară



Fig. 21 Fum de țigară

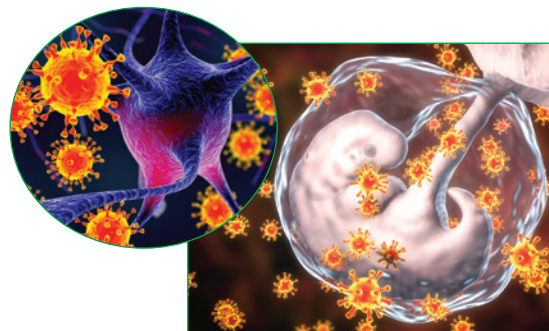


Fig. 22 Embrion infectat de un virus

Tipuri de factori mutageni	Exemple de factori mutageni (naturali și artificiali)
Factori fizici (fig. 20)	Șocuri termice, raze ultraviolete (UV), raze X, radiații gamma
Factori chimici (fig. 21)	Antibiotice, coloranți și aditivi alimentari, insecticide, fungicide, cofeină, substanțe din fumul de țigară
Factori biologici (fig. 22)	Virusuri (de exemplu, efectul teratogen al virusului rubeolei, în primele trei luni de viață intrauterină), microorganisme patogene

Dicționar

Factor cancerigen = factor mutagen care transformă celule normale în celule tumorale maligne (celule canceroase).

Factor teratogen = factor care produce o anomalie în timpul vieții intrauterine.

B. Consecințele mutațiilor

Consecințele mutațiilor pot fi diferite, în funcție de:

1. celulele afectate/efectul mutației asupra transmiterii ereditare;
2. efectul mutației asupra capacității de adaptare a organismului;
3. cantitatea de material genetic afectat și modul de transmitere a mutațiilor.

1. În funcție de celulele afectate, mutațiile se pot transmite sau nu, la generațiile următoare. Mutațiile care apar în celulele reproducătoare (în gameți sau în celulele care formează gameții) sunt mutații gametice, fiind **mutații ereditare** (fig. 23). Mutațiile care apar în celelalte celule ale corpului (celulele somatice) sunt mutații somatice, fiind **mutații neereditare** (fig. 24).

2. După efectul lor, mutațiile pot fi **neutre, utile** sau **dăunătoare**. Mutațiile utile (foarte rare) și mutațiile neutre sunt cele care pot permite apariția unor noi specii, deoarece măresc capacitatea de adaptare a unui organism la anumite condiții de mediu. Consecința mutațiilor dăunătoare este incompatibilitatea cu supraviețuirea (la diferite vârste, fie în viața intrauterină, fie după nașterea individului) sau se manifestă prin diferite boli genetice (moștenite sau nu, de la părinți, transmisibile sau nu, la copii).

Un exemplu special de mutație este cea care determină apariția unei hemoglobine anormale. Aceasta influențează forma hematiilor, care din disc biconcav, devine formă de seceră (fig. 25). Boala produsă se numește anemie falciformă. Efectul acestei mutații este diferit, în funcție de condițiile de mediu în care trăiește bolnavul.

În condiții obișnuite de viață, mutația este neutră. În condiții de mediu cu mai puțin oxigen sau cu presiune mai scăzută (la altitudini, în avion), hemoglobina anormală nu transportă suficient oxigen, favorizând sufocarea individului; deci se manifestă ca o mutație dăunătoare.

În zonele în care malarie este o boală frecventă, această mutație devine favorabilă, deoarece hematiile „seceră” nu pot fi parazitare de plasmodiul malariei (protozoarul care produce malarie), deci indivizii cu anemie falciformă sunt rezistenți la malarie.

Amintește-ți!

Ce tip de celule:

- a. se divid prin meioză;
- b. rezultă din meioză;
- c. participă la fecundație;
- d. se divid prin mitoză?

Aplicații

Cum influențează aceste mutații viața indivizilor?



Fig. 23 Mutație ereditară: albinismul

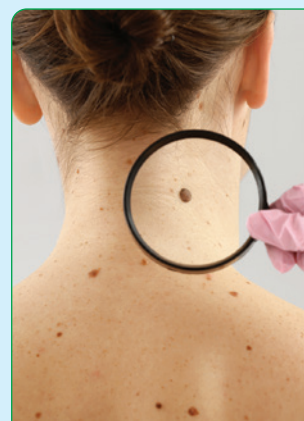


Fig. 24 Mutație neereditară: alunițele

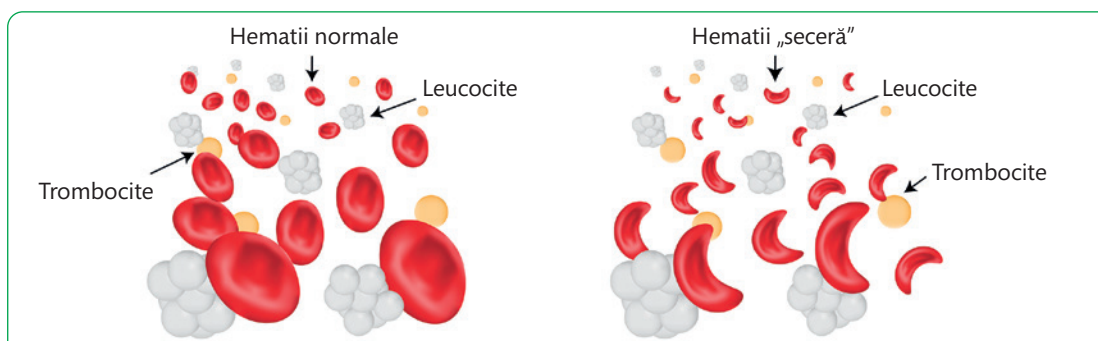


Fig. 25 Hematii normale și hematii „seceră”

3. În funcție de cantitatea de material genetic afectat, mutațiile pot fi:

- **genice** (care afectează structura unei gene – **fig. 26**);
- **cromozomale** (care afectează structura unui cromozom – **fig. 27**);
- **genomice** (care afectează numărul de cromozomi – **fig. 28**).

O parte dintre aceste mutații vor duce la apariția unor boli genetice (ereditare sau neereditare). Cele trei tipuri de mutații au diferite moduri de apariție și de transmitere.

Amintește-ți!

Amintește-ți alcătuirea unui cromozom și numărul normal de cromozomi din kariotipul uman.

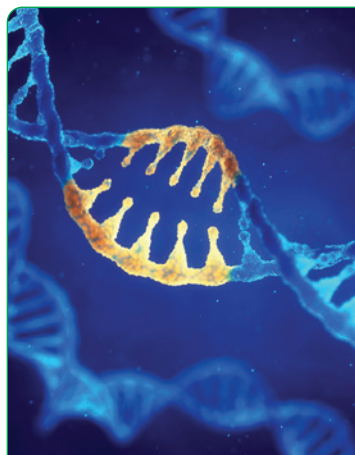


Fig. 26 Mutație genică

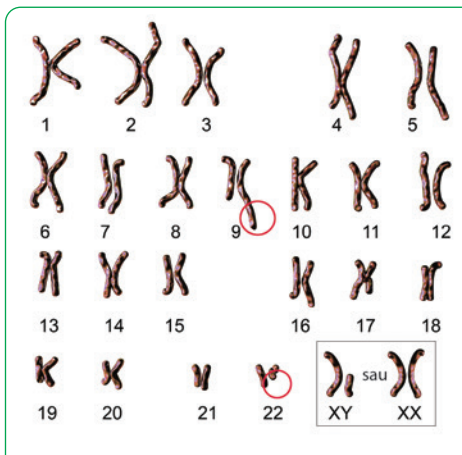


Fig. 27 Mutații cromozomale

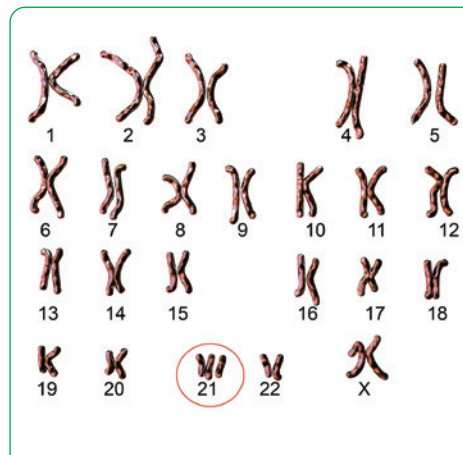


Fig. 28 Mutație genomică

a. Mutațiile genice pot fi clasificate:

- după modul de transmitere: mutații dominante, recesive, codominante, semidominante etc.;
- după tipul de cromozom cu genele mutante: mutații autozomale sau heterozomale.

Află mai mult

Consangvinizarea (conceperea unor copii de către părinți care sunt rude) crește probabilitatea apariției unor indivizi care să manifeste gene recesive. Acest motiv științific se adaugă motivelor morale, ducând la interzicerea căsătoriilor între rude, în populația umană actuală.

b. Mutațiile cromozomale pot fi clasificate:

- după modificarea structurii cromozomului: segmente de cromozom în plus sau în minus într-un cromozom.
- după tipul de cromozom afectat: mutații autozomale și mutații heterozomale.

Află mai mult

Un exemplu de mutație cromozomală autozomală afectează un cromozom din perechea 5 (**fig. 29**), care are un braț mai scurt decât normal și duce la apariția bolii *cri du chat* („țipătul pisicii”). Denumirea bolii se referă la șuieratul produs în timpul respirației, din cauza unei malformații a căilor respiratorii; malformația poate fi corectată chirurgical. Această boală nu este, de obicei, transmisă ereditar, ci apare în urma afectării unui cromozom în timpul meiozei, la unul dintre viitorii părinți.

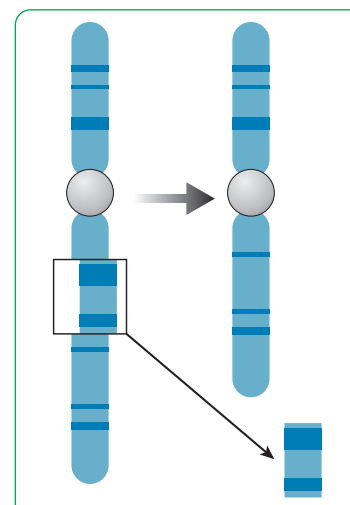


Fig. 29 Mutație pe cromozomul 5

c. Mutațiile genomice apar dacă fie un gamet, fie ambii gameți rezultă dintr-o meioză anormală; în acest caz, nu toți cromozomii pereche se separă pentru a se repartiza în gameți, deci unii gameți pot avea cromozomi în plus sau în minus. Mutațiile genomice pot fi clasificate:

- după numărul anormal de cromozomi: **trisomii** (cu trei cromozomi în loc de o pereche - **fig. 28, fig. 30**), **monosomii** (cu un singur cromozom în loc de o pereche - **fig. 30**) etc.;
- după tipul de cromozom afectat: mutațiile **autozomale** (trisomia 21 - sindromul Down etc.) și **heterozomale** (monosomia X, trisomia X, trisomia XXY).

Reține!

Probabilitatea de apariție a gameților anormali este mai mare în cazul în care vârsta părinților, în special a mamei, este peste 35-40 de ani. Există însă și cazuri de cupluri tinere cu un copil cu sindrom Down, deci pot fi și alte cauze de apariție a bolii. Frecvența sarcinilor cu copii cu sindrom Down crește progresiv, de la 1:1500, la femeile cu vârsta de 30 de ani, până la 1:30, la femeile peste 45 de ani.

Află mai mult

În cazul în care cei doi heterozomi materni nu se separă în gameți în timpul meiozei, în descendența unui cuplu pot apărea oricare dintre formulele genetice din **fig. 30**. Primele trei formule genetice conțin cromozomul X, care are genele vitale. A patra formulă genetică, OY, este letală încă din viața embrionară. Din ce cauză?

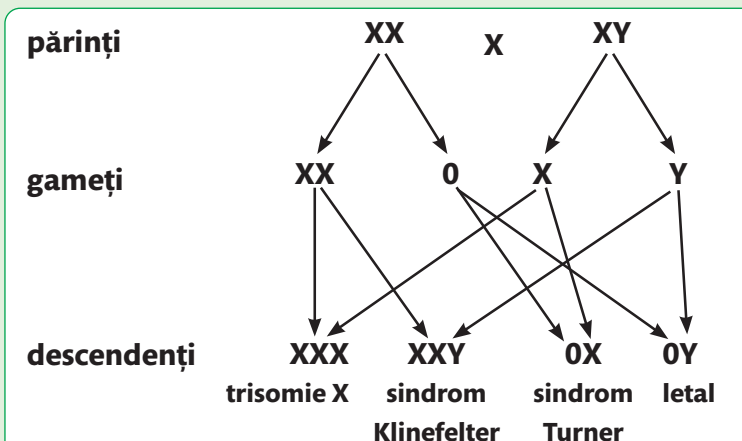


Fig. 30 Apariția bolilor genomice heterozomale

Aplicații

●●● Care este probabilitatea de apariție a sindromului Klinefelter la descendenții născuți în familia reprezentată în **fig. 30**? Care este probabilitatea ca o fată a acestui cuplu să aibă sindromul Turner?

Află mai mult

Anomaliile cromozomale și anomaliile genomice sunt prezente la aproximativ 0,7% din nou-născuți, la 2% din sarcinile femeilor cu vârsta peste 35 de ani în momentul concepției și la peste 50% din producții avorturilor spontane din primul trimestru de sarcină. O parte dintre sarcinile diagnosticate cu anomalii genetice sunt întrerupte. Diagnosticarea se face prin diferite metode de diagnoză prenatală (prezentate în manualul digital). Deși frecvența de apariție a acestor boli este mică, atât copiii, cât și adulții cu aceste boli au nevoie deseori de îngrijire specială; de aceea, părinții au nevoie de sfaturi pentru îngrijirea adecvată a copilului, dar și pentru cunoașterea factorilor care ar favoriza nașterea unui alt copil cu o boală genetică în acea familie.

Studiu de caz: Mutații genomice autozomale

Sindromul Down (trisomia 21) se manifestă prin malformații cardiace, afectarea creierului, gât scurt și gros și ochi oblici. Comportamental, încă din copilărie sunt afectuoși și pot fi creativi în anumite domenii. Intervențiile chirurgicale care corectează malformațiile cardiace permit prelungirea vieții tinerilor cu sindromul Down.

În **fig. 31** este prezentată o familie în care fiul mai mic are sindromul Down, cu fenotip diferit de părinți și de fratele mai mare. Cum explici apariția copilului cu sindromul Down în familie? Analizează următoarele ipoteze:

1. El nu poate fi copilul natural al cuplului.
2. El a moștenit gene recesive, nemanifestate la rude.
3. Combinația lui genetică a apărut după conceperea sa.
4. Unul dintre gameții părinților a avut 24 de cromozomi.

Studiu de caz: Mutații genomice heterozomal – fig. 32

Trisomia X este prezentă la unele femei, având, de obicei, dezvoltarea exagerată a caracterelor sexuale secundare feminine.

Monosomia X (Sindrom Turner) este prezentă la unele femei, cu o dezvoltare fizică redusă, caractere sexuale secundare feminine reduse și sterilitate, deseori. Frecvența bolii este de 1:2500 de femei; frecvența mutației este mult mai mare, 95% dintre sarcinile cu monosomie X încheindu-se cu avort spontan.

Sindromul Klinefelter apare la sexul masculin, cu o frecvență de aproximativ 1:1000 de nou-născuți. Boala începe să se manifeste la vârsta normală a pubertății, când caracterele sexuale secundare întârzie să apară. Bărbatul cu sindrom Klinefelter este înalt; prezintă un bazin mai dezvoltat și, de obicei sterilitate.



Fig. 31 Sindromul Down

Aplicații

- Realizează o schemă în care să reprezinți nesepararea cromozomilor din perechea 21. La care părinte se poate produce meioza anormală? Explică răspunsul.

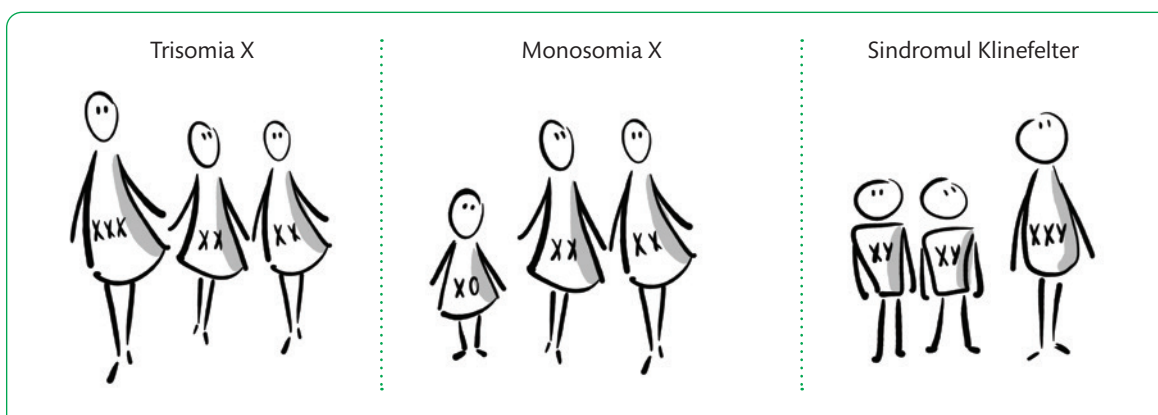


Fig. 32 Mutații genomice heterozomale

Aplicații

- Realizează o schemă similară cu schema din **fig. 30**, în care să reprezinți consecințele nerepartizării heterozomilor la sexul masculin. Identifică și explică diferențele dintre cele două scheme.

Teme de dezbatere și fișe pentru portofoliu

1. Temă de dezbatere: „Efectul razelor UV”. Notează concluziile dezbaterii în fișa de portofoliu, urmărind informațiile despre:
 - a. surse naturale/surse artificiale de raze UV;
 - b. efecte pozitive/efecte negative ale razelor UV asupra organismului uman.
2. Temă de dezbatere: „Vaccinarea antirubeolică”. Notează concluziile dezbaterii în fișa pentru portofoliu, urmărind importanța vaccinării antirubeolice la cele două sexe și efectul teratogen al virusului rubeolei.
3. Hiroshima, Cernobil și Fukushima sunt locuri asociate cu catastrofe ecologice și genetice. Documentează-te și notează concluziile referitoare la consecințele lor genetice.
4. Documentează-te despre normele de protecție necesare într-un mediu radioactiv (fig. 33).
5. La ce factori mutageni poate fi expus, mai frecvent, un tânăr?



Fig. 33

EXERCIȚII

- 1 Care dintre factorii mutageni din tabelul de la pagina 29 sunt naturali? Care factori pot fi și naturali, și artificiali? Scrie două-trei enunțuri despre modul în care pot fi prevenite efectele negative ale factorilor mutageni.
- 2 Alege afirmațiile adevărate. Corectează afirmațiile false. Argumentează.
 - a. Toate caracteristicile ereditare sunt genetice, dar nu toate cele genetice sunt ereditare.
 - b. După efect, mutațiile pot fi genice, cromozomale și genomice.
 - c. Mutațiile pot să apară doar înainte de momentul formării unui zigot.
 - d. Efectul mutațiilor este întotdeauna dăunător.
 - e. Mutațiile genice, cromozomale și genomice pot fi autozomale sau heterozomale.
- 3 În fig. 34 este reprezentată modificarea cromozomului 5. Încadrează această mutație, după:
 - a. cantitatea de material genetic afectat;
 - b. tipul de modificare;
 - c. tipul de cromozom afectat.
- 4 Asociază formulele genetice din coloana A, cu fenotipul corespunzător, din coloana B. Un element din coloana B rămâne fără pereche.

Coloana A	Coloana B
1. XO	a. bărbat cu sindrom Klinefelter
2. XXX	b. bărbat cu sindrom Down
3. XXY	c. femeie cu sindrom Turner
	d. femeie cu trisomie heterozomală
- 5 Într-o familie, părinții nu au daltonism, dar tatăl mamei, da.
 - a. Care sunt formulele genetice ale părinților?
 - b. Care este probabilitatea ca acest cuplu să aibă copii cu daltonism?
 - c. Care este probabilitatea ca băieții acestui cuplu să aibă daltonism?

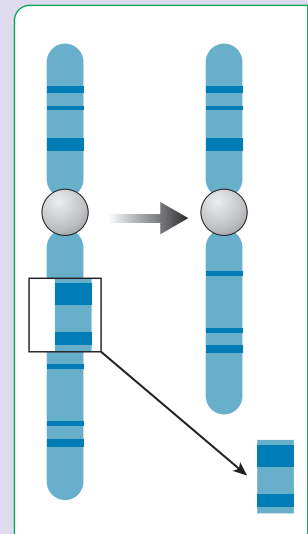


Fig. 34

PROBLEME REZOLVATE ȘI ALTE PROBLEME DE GENETICĂ

I. Transmiterea ereditară a unor caractere umane normale – Grupele de sânge

Formulele genetice și probabilitatea lor de apariție pot fi stabilite și cu ajutorul unei reprezentări grafice numite pătratul lui Punnet. În **fig. 1**, vei găsi etapele de completare a pătratului, pentru transmiterea ereditară a grupelor de sânge într-un cuplu în care mama are grupa 0 și tatăl are grupa AB.

Etapa 1: Desenăm un pătrat pe care îl împărțim în patru căsuțe; deasupra coloanelor scriem câte o alelă a unui părinte; înainte de fiecare linie scriem câte o alelă a celuilalt părinte (în unele reprezentări ale pătratului lui Punnet sunt incluse și genele părinților, fiind reprezentate prin trei linii și trei coloane).

Etapa 2: Completăm în fiecare coloană câte o alelă a unui părinte; de exemplu: am început completarea cu alelele dominante, pentru a păstra scrierea convențională.

Etapa 3: Completăm în fiecare linie câte o alelă a celuilalt părinte; în exemplul dat, mama are două alele identice, deci alela ℓ va fi scrisă în toate cele patru căsuțe din pătrat; în aceste patru căsuțe sunt reprezentate formulele genetice posibile ale descendenților acestui cuplu.

Amintește-ți!

Amintește-ți simbolurile alelelor pentru grupele de sânge și formulele genetice ale celor patru grupe.

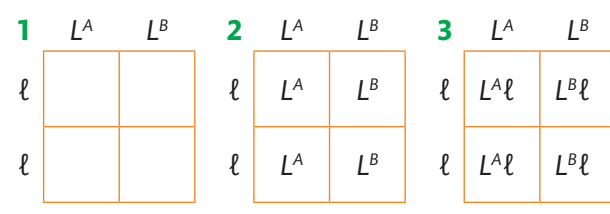


Fig. 1

- 1 Folosind formulele genetice din pătrat, extrage informații despre transmiterea grupelor de sânge la descendenți.
 - a. Care este probabilitatea de apariție a copiilor cu grupa A?
 - b. Care este procentul de copii heterozigoți?
- 2 Cum ar arăta acest pătrat, dacă mama ar avea grupa AB, iar tatăl grupa 0? De ce?
- 3 Reprezintă transmiterea ereditară a grupelor de sânge pentru un cuplu cu grupele de sânge A și B, ambii heterozigoți, folosind metoda grafică prezentată mai sus.

II. Transmiterea ereditară a unor caractere umane patologice

1. Transmiterea ereditară a bolilor autozomale recesive (albinismul)

Formula genetică a părinților	AA (sănătos)	Aa sănătos purtător	aa albinos
AA sănătos	100% AA sănătoși		100% Aa sănătoși purtători
Aa sănătos purtător	50% AA sănătoși 50% Aa sănătoși purtători		
aa albinos		50% Aa sănătoși purtători 50% aa albiñoși	100% aa albiñoși

În tabel sunt reprezentate descendențele posibile ale cuplurilor care au sau nu gena pentru albinism.

- a. ●○○ Completează pe caiet tabelul, începând cu căsuțele cu informații similare celor oferite.
- b. ●○○ Găsește formulele genetice și procentele lor pentru descendența cuplului care apare o singură dată în tabel; poți folosi pătratul lui Punnet sau altă reprezentare schematică învățată anterior.
- c. ●●● Explică frecvența mai mică de apariție a descendenților afectați de bolile autozomale recesive, în comparație cu cele dominante.

2. Transmiterea ereditară a bolilor heterozomale recesive - daltonismul

A. În arborele genealogic din **fig. 2** sunt reprezentate patru generații ale unei familii, dintre care în trei generații apar indivizi cu **daltonism**. Indivizii au fost numerotați cu cifre de la 1 la 9.

Rezolvă următoarele cerințe, folosind indiciile de rezolvare date:

a. ●○○ Care dintre indivizii din arborele genealogic prezintă daltonism? Care dintre ei sunt bărbați?

Indiciu de rezolvare: amintește-ți simbolurile sănătos/bolnav și femeie/bărbat învățate în primele lecții de genetică.

b. ●○○ Care sunt indivizii din această familie care pot avea o singură formulă genetică? Transcrie pe caiet schema din **fig. 3** și completează-o cu formulele genetice.

Indiciu de rezolvare: Folosind o schemă ca în **fig. 3**, completează formulele genetice ale tuturor daltoniștilor și ale bărbaților sănătoși.

c. ●○○ Ce formulă genetică are femeia notată cu 2 (**fig. 2**)?

Indiciu de rezolvare: Folosește formulele genetice ale indivizilor 3, 4, 5 pentru a afla formula genetică 2.

d. ●●● Ce formulă genetică are femeia notată cu 8 (**fig. 2**), știind că împreună cu bărbatul notat cu 7 nu poate avea copii cu daltonism?

Indiciu de rezolvare: Scrie formulele genetice ale indivizilor 7 și 9 și obține formula genetică a femeii 8.

Ai completat acum schema începută la punctul **b**. Arborele genealogic în care sunt reprezentate fenotipurile a devenit o schemă în care sunt reprezentate formulele genetice ale acestei familii.

e. ●●● Ce alte formule genetice ar fi putut să apară în descendența generației 1? Dar în descendența cuplului din generația 2? Ce simboluri și ce fenotipuri ar corespunde acestor formule genetice? Stabilește-ți etapele de rezolvare.

B. ●○○ În tabelul de mai jos sunt reprezentate toate variantele de cupluri de părinți pentru transmiterea ereditară a daltonismului.

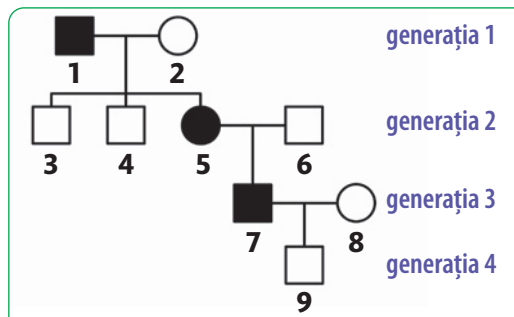


Fig. 2

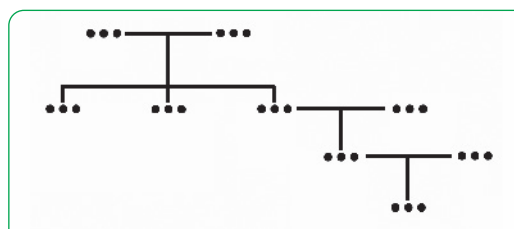


Fig. 3

Formula genetică a părinților	XY (sănătos)	X ^d Y (daltonist)
XX (sănătoasă)	XX 50% fete sănătoase XY 50% băieți sănătoși	X ^d X 50% fete sănătoase purtătoare XY 50% băieți sănătoși
X ^d X (sănătoasă purtătoare)	X ^d X 25% fete sănătoase purtătoare XX 25% fete sănătoase X ^d Y 25% băieți cu daltonism XY 25% băieți sănătoși	X ^d X ^d 25% fete cu daltonism X ^d X 25% fete sănătoase purtătoare X ^d Y 25% băieți cu daltonism XY 25% băieți sănătoși
X ^d X ^d (daltonistă)	X ^d X 50% sănătoase purtătoare X ^d Y 50% băieți cu daltonism	X ^d X ^d 50% fete cu daltonism X ^d Y 50% băieți cu daltonism

1 Care sunt cuplurile de părinți în care apar:

a. 50% copii cu daltonism; **b.** 50% băieți cu daltonism; **c.** 50% fete cu daltonism?

2 Care dintre cele două sexe manifestă mai frecvent boli heterozomale recesive? Cum explici această frecvență diferită la cele două sexe?

RECAPITULARE - UNITATEA 1

1 Noțiuni generale despre materialul genetic

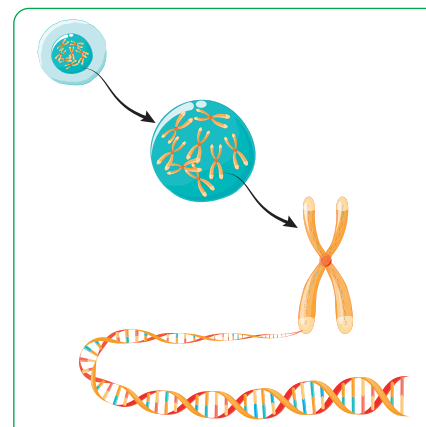
Toate caracteristicile unui individ au o bază genetică, reprezentată de ... (moleculele de ADN) aflat în marea lui majoritate în ... celulelor eucariote.

Molecula de ADN conține secvențe codificatoare numite Constituția genetică a unui individ poartă numele de Din interacțiunea dintre acesta și mediu rezultă ..., care este reprezentat de totalitatea caracteristicilor observabile ale unui individ.

Moleculele de ADN formează Numărul și forma acestora este caracteristică ..., și va fi identică în toate celulele unui ... și la toți indivizii speciei respective. Fiecare cromozom cuprinde numeroase ..., dispuse într-o ordine precisă.

Cromozomii umani sunt în număr de ... și au diferite forme și mărimi. Forma unui cromozom este dată de poziția ... - zona care fixează cele două cromatide între ele. Centromerul poate fi plasat spre ... cromozomului sau spre marginea acestuia.

Observând cariotipul uman, putem număra 46 de cromozomi, dispuși în 23 de 22 de perechi sunt identice la ... și la ..., iar acești cromozomi se numesc O pereche diferă: la femei există doi cromozomi identici, notați ..., iar la bărbați, în perechea corespunzătoare există un cromozom ..., și unul, mai mic, notat cu Pe cromozomul X se află gene vitale, iar pe Y, gene care determină Acești cromozomi, X și Y, poartă numele de



2 Rolul gameților și al fecundației în transmiterea materialului genetic

Diviziunea care asigură formarea gameților umani este Acești gameți au câte ... cromozomi și participă de procesul de ..., formând ..., cu ... cromozomi. Dintre cei ... ai zigotului, 44 sunt ..., similari la cele două sexe și ... sunt ... (cromozomii sexului). Sexul copilului este determinat de cromozomul ... al

Pentru a forma corpul uman, pluricelular, zigotul participă la diviziuni numite ..., în care se păstrează numărul de cromozomi inițial (în mod normal, ...).

3 Transmiterea caracterelor ereditare normale

- Pentru codificarea prin gene cu alelă dominantă și cu alelă recesivă: organismele care au formula genetică Aa vor manifesta în mod obișnuit caracterul ..., dar în semido-dominanță vor manifesta un caracter ... (de exemplu, părul ondulat, vocea a ... a etc.).

- Pentru codificarea prin gene cu mai multe alele: în codificarea grupelor de sânge există ... alele ale unei gene: două alele ... și o alelă ... (ℓ). Grupa ... este codificată de două alele ..., manifestând fenomenul de Într-un cuplu cu grupa de sânge AB, copiii pot avea grupele de sânge ..., ... și

- Pentru codificarea prin mai multe gene: În codificarea culorii pielii, cea mai închisă culoare este produsă de prezența a două perechi de alele ..., iar cea mai deschisă culoare, de prezența a două perechi de alele

Grupa de sânge	Formule genetice
0	...
A	$L^A L^A$ sau ...
B	$L^B L^B$ sau ...
AB	...

4 Transmiterea caracterelor ereditare patologice

În cazul bolilor produse de **alele dominante de pe autozomi**:

- dacă ambii părinți sunt Aa, (...) % dintre copii vor manifesta boala respectivă (de exemplu, polidactilia).

În cazul bolilor produse de **alele recesive de pe autozomi**:

- dacă ambii părinți sunt Aa, (...) % dintre copii vor manifesta boala respectivă (de exemplu, albinismul).

În cazul bolilor produse de **alele dominante de pe heterozomi**:

- dacă ambii părinți au câte o alelă dominantă pe cromozomul X, copiii de sex (...) vor manifesta boala în proporție de 100%, iar copiii de sex (...), în proporție de (...) %.

În cazul bolilor produse de **alele recesive de pe heterozomi**:

- dacă ambii părinți au câte o alelă recesivă pe cromozomul X, (...) % dintre fete și (...) % dintre băieți vor manifesta boala (de exemplu, daltonismul).

5 Factorii mutageni și mutațiile

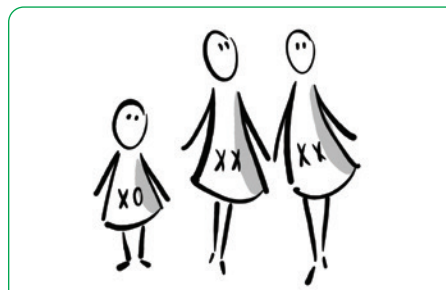
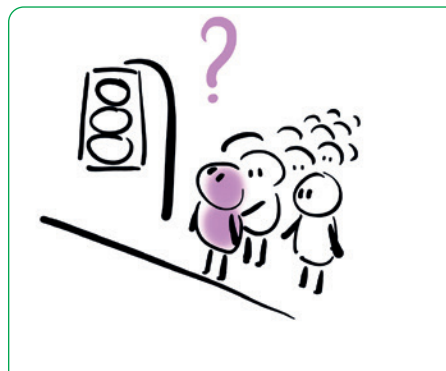
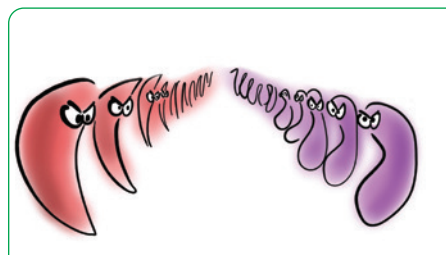
Factorii mutageni sunt factorii care produc (...). După influența omului, factorii mutageni pot fi (...) și (...). Majoritatea mutațiilor sunt produse de factorii (...), care depășesc capacitatea ADN-ului de a se (...). După natura lor, factorii mutageni pot fi (...) (razele UV), (...) (aditivi alimentari) și biologici (...).

Mutațiile sunt (...) materialului genetic. După celulele afectate, mutațiile pot fi gametice (...) și (...) (neereditare). După efectul asupra capacității de adaptare, mutațiile pot fi (...) (care favorizează adaptarea), (...) (care nu influențează capacitatea de adaptare) și dăunătoare (care (...) capacitatea de adaptare la mediu). După cantitatea de material genetic afectat, mutațiile pot fi (...) (care afectează (...) unei gene), cromozomale (care afectează (...) unui (...)) și (...) (care afectează (...) cromozomilor).

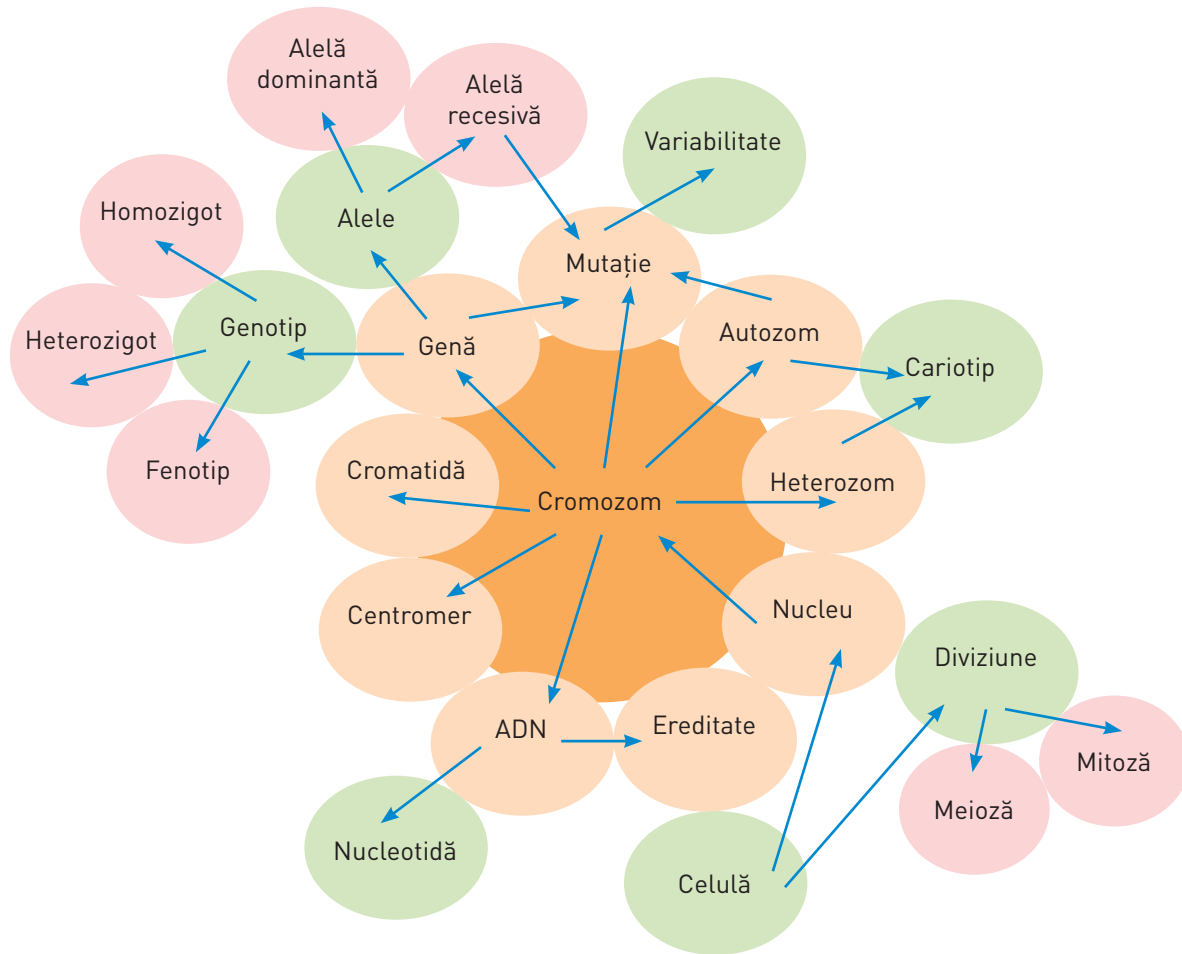
Unele mutații genice afectează alele (...) și se vor manifesta doar în stare (...), apărând mai rar în populația umană (producând, de exemplu, (...)). Alte mutații genice afectează alele (...) și se vor manifesta atât în stare (...), cât și (...), fiind mai frecvente.

După tipul de cromozomi afectați, mutațiile pot fi (...) și (...). Dintre acestea, se manifestă cu frecvență diferită la cele două sexe mutațiile (...). După numărul de cromozomi, mutațiile genomice mai frecvente sunt (...) (de exemplu, sindromul (...) = (...) X) și (...) (de exemplu: sindromul (...) = (...) 21, sindromul (...) = trisomia X, sindromul Klinefelter = trisomia (...)). Dintre aceste mutații genomice, pot afecta persoanele de sex masculin sindroamele (...) și (...); persoanele de sex feminin pot fi afectate de (...), (...), (...). Formula genetică (...) este letală, deoarece pe cromozomul (...) se află genele vitale.

Mutațiile genice recesive de pe cromozomul (...) se pot manifesta la sexul feminin doar în stare homozigotă; la sexul masculin, această stare nu poate fi întâlnită, deci mutația se va manifesta dacă există (...) pe acest cromozom.



- 6 ●○○ a. Formulează enunțuri afirmative despre cel puțin zece dintre noțiunile din schema de mai jos.
 ●●○ b. Formulează enunțuri afirmative despre relațiile dintre aceste noțiuni, relații indicate prin săgeți.
 ●●● c. Ce conexiuni mai poți face între elementele din schemă?



- 7 ●○○ În tabelul de mai jos sunt prezentate diferite criterii de clasificare a bolilor produse de mutații. Transcrie tabelul pe caiet și completează spațiile libere cu bolile genetice studiate.

Boli genetice produse de mutații	Mutații autozomale	Mutații heterozomale
Mutații genice recesive	1. ...	1. ...
	2. ...	2. ...
Mutații genice dominante	1. ...	1. ...
	2. ...	
Mutații genomice	1. ...	1. ...
		2. ...
		3. ...

EVALUARE - UNITATEA 1

Subiectul I (10 p = 2 × 5 p)

●○○ Alege răspunsul corect pentru fiecare dintre enunțurile următoare:

1. Dintre următoarele componente, cea mai mică este: **a.** cromozomul; **b.** gena; **c.** celula.
2. Cromozomii unui zigot de sex feminin sunt: **a.** 22 autozomi +XX; **b.** 44 autozomi +XY; **c.** 44 autozomi +XX.

Subiectul II (30 p)

1. ●○○ Completează spațiile libere cu noțiunile corespunzătoare: (10 p = 5 × 2 p)

- a. Pentru o persoană care are genele ll și dd, grupa de sânge este (...), iar Rh-ul este (...).
 - b. Frecvența bolilor genetice este diferită la cele două sexe, dacă sunt afectați cromozomii (...).
 - c. (...) sunt factori mutageni fizici naturali, iar (...) sunt factori mutageni chimici artificiali.
2. ●●○ Asociază bolile genetice din coloana A cu noțiunile corespunzătoare din coloana B. Un element din coloana B va rămâne fără pereche: (10 p = 5 × 2 p)

Coloana A

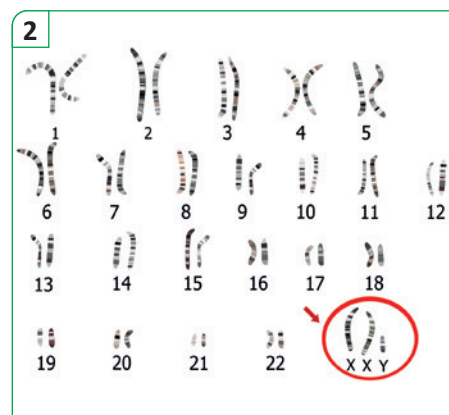
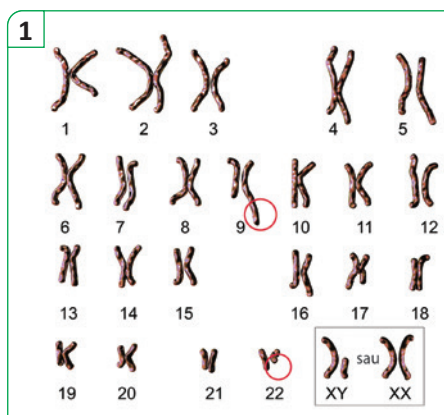
1. Daltonismul
2. Albinismul
3. Sindromul Turner
4. Sindromul Down

Coloana B

- a. Poate fi moștenit de la ambii părinți bolnavi sau purtători.
- b. Este moștenită de băieți doar de la mama bolnavă sau purtătoare.
- c. Apare dacă gameții părinților conțin număr anormal de autozomi.
- d. Apare dacă gameții părinților conțin număr anormal de heterozomi.
- e. Apare dacă un cromozom al unui părinte este mai mare sau mai mic.

3. ●●○ Observă cele două cariotipuri alăturate: (10 p = 2 × 5 p)

- a. Care este cariotipul cu mutație cromozomală autozomală?
- b. Care este cariotipul unui bărbat?



Subiectul III (20 p = 2 × 10 p)

- a. ●●○ Părinții au grupele de sânge 0 și AB. Ce grupe de sânge pot avea copiii cuplului? Reprezintă schema transmiterii ereditare a grupelor de sânge în această familie.
- b. ●●○ Tatăl are albinism, iar mama nu, dar a avut un părinte cu albinism. Care este probabilitatea ca acest cuplu să aibă copii cu albinism? Reprezintă schema transmiterii ereditare a bolii.

Subiectul IV (30 p)

●●○ Elaborează un minieseu de 3-4 fraze, cu titlul „Mutațiile - cauze și prevenire”.

Se acordă 10 puncte din oficiu. Total = 100 de puncte.

Timp de lucru recomandat: 50 de minute

PUNCTAJ

Subiectul I - 10p
Subiectul II - 30p
Subiectul III - 20p
Subiectul IV - 30p
Din oficiu - 10p
TOTAL - 100p

UNITATEA 2

Evoluționism

Conținuturile pe care le vei parcurge:

- ✓ Teorii despre originea și evoluția vieții
- ✓ Dovezi ale evoluției
- ✓ Factori ai evoluției
- ✓ Evoluția omului

Competențe specifice: 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.2

1. NOȚIUNI GENERALE DESPRE EVOLUȚIE

Amintește-ți!

Amintește-ți principalele grupe de viețuitoare învățate în clasa a V-a. Care sunt cele cinci regnuri ale lumii vii? Care sunt organismele ce fac parte din acestea? Ce au în comun? Ce le deosebește de alte organisme?

Revenind la noțiunile de genetică învățate la începutul anului, care sunt bazele asemănărilor și deosebiriilor dintre organisme? Ce anume asigură ereditatea? Dar variabilitatea?

Viața există pe Pământ în numeroase forme. Diversitatea viețuitoarelor e imensă, și totuși există numeroase asemănări între organismele vii. Numărul de specii cunoscute se modifică permanent: pe de o parte, sunt descoperite specii noi, pe de altă parte, din păcate, unele specii dispar.

Toate organismele vii au informația codificată în acizii nucleici, iar codul este aproximativ același. Funcțiile de nutriție, de relație și de reproducere au aceleași mecanisme de bază. Speciile înrudite au caracteristici comune. Au fost descoperite fosile cu caracteristici intermediare între organismele actuale.

Amintește-ți!

Reamintește-ți din clasa a VI-a alcătuirea inimii la grupele de vertebrate. Folosind și imaginea din **fig. 1**, descrie numărul compartimentelor inimii și denumește-le. Care sunt aspectele de progres de la o grupă la alta?

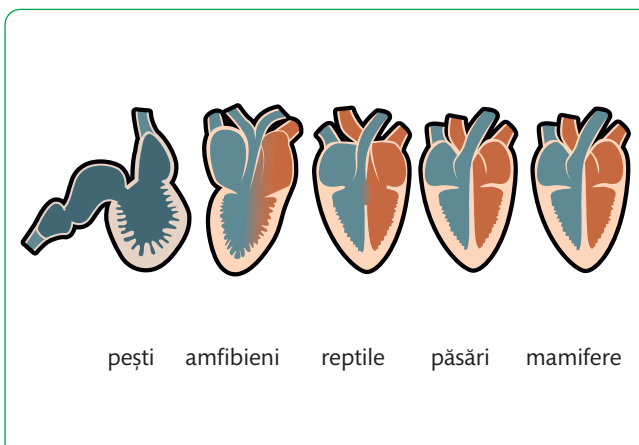


Fig. 1 Alcătuirea inimii la diferite grupe de vertebrate

Toate aceste aspecte pot fi explicate prin teoria evoluției, care presupune (și susține cu dovezi) că diferitele tipuri de organisme provin prin modificarea de-a lungul generațiilor a caracteristicilor altor organisme preexistente.

În **fig. 2** se află o fosilă cu caracteristici intermediare între reptile și păsări. Ea prezintă caracteristici de reptilă: scheletul toracelui, numeroase vertebre codale, dinți, solzi, gheare la aripi; caracteristicile tipice păsărilor sunt: penele, scheletul craniului.



Fig. 2 Archaeopteryx

Fișă pentru portofoliu

Caută imagini cu *Archaeopteryx*, așa cum a fost reconstruită pe baza pieselor fosile găsite. Compară imaginea cu a unui dinozaur zburător. Crezi că păsările au evoluat din dinozaurii zburători sau nezburători? Documentează-te, găsește argumente și contraargumente.

Realizați o dezbatere pe această temă, în clasă.

2. TEORII DESPRE ORIGINEA ȘI EVOLUȚIA VIEȚII

2.1. TEORII DESPRE ORIGINEA VIEȚII

Deși teoria evoluției este, în general, acceptată, există numeroase concepții diferite referitoare la modul în care a avut loc evoluția.

De-a lungul timpului, oamenii și-au pus problema originii și evoluției vieții pe Pământ. Primele teorii vorbesc despre creație. Ele afirmă că Dumnezeu/Divinitatea principală din fiecare grup uman a creat viața pe Pământ, în forma în care se găsește și astăzi. Fiecare cultură are legende și mituri referitoare la creație. Momentul creației variază în funcție de capacitatea oamenilor de a aprecia vechimea Pământului și a vieții pe Pământ.

Se estimează că vârsta Pământului este de 4,5–4,6 miliarde de ani, iar viața a apărut acum 3,5–3,8 miliarde de ani.

Primele și cele mai simple organisme care au apărut pe Pământ erau asemănătoare bacteriilor. Apariția lor a fost precedată de câteva etape:

- Sinteza substanțelor organice simple.
- Formarea substanțelor organice complexe pornind de la cele simple.
- Formarea protobionților, forme primitive de viață.
- Reproducerea protobionților.

În laborator, simulând condițiile existente în momentul apariției vieții pe Pământ (atmosferă lipsită de oxigen, descărcări electrice, radiații ultraviolete, temperatură ridicată), s-au putut sintetiza substanțe organice pornind de la cele anorganice. Nu s-au putut produce forme de viață.

Protobionții nu erau celule, dar se asemănau cu acestea prin anumite caracteristici:

- O delimitare a mediului intern de cel extern, printr-un înveliș asemănător cu o membrană, ca în **fig. 1**.

- În mediul intern, reacțiile desfășurate se pot echivala cu un metabolism primitiv: o serie de substanțe din mediu intrau în interior, erau transformate, și alte substanțe erau eliminate.

- Se puteau fragmenta, dar acest lucru nu poate fi echivalat cu autoreproducerea, deoarece nu exista încă un program genetic, o informație care să se transmită de la o celulă la alta.

Între protobionți și primele organisme diferența e destul de mare, dar trecerea s-a realizat în principal prin apariția acizilor nucleici – ca bază a eredității.

Primii acizi nucleici apăruti au fost de tip ARN, cu gene capabile să determine sinteza de proteine. Pe baza modelului ARN s-au produs apoi molecule de ADN, mai mari și mai stabile. Informația genetică a fost codificată în așa fel încât să aibă semnificații comune la toate viețuitoarele.

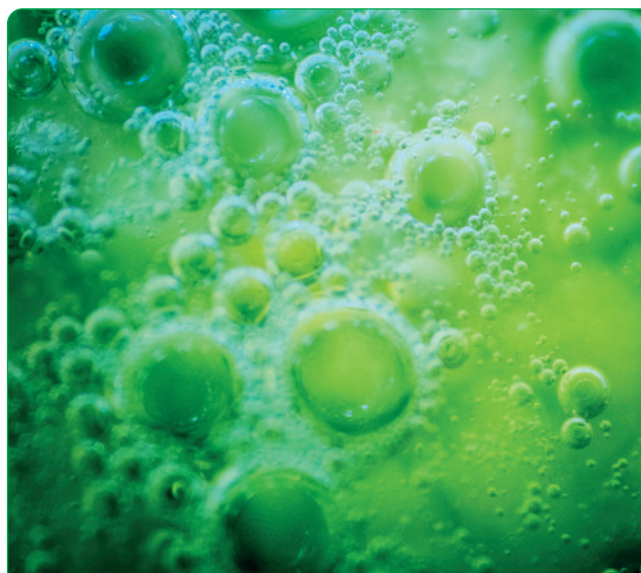


Fig. 1 Simulare a formei protobionților

Dicționar

ARN (acid ribonucleic) = substanță asemănătoare ADN-ului, cu rol în transmiterea informației genetice

Primele organisme cu informație genetică care au fost capabile de autoreproducere, cu transmiterea informației la celulele-fiice au fost de tip procariot, și timp de 2 miliarde de ani au fost singurele ființe de pe Pământ.

Primele organisme eucariote au apărut, posibil, prin simbioză între procariote. Dovadă: mitocondriile și cloroplastele din celulele eucariote actuale sunt asemănătoare cu bacteriile, având ADN propriu și ribozomi proprii, diferiți de cei din citoplasmă.

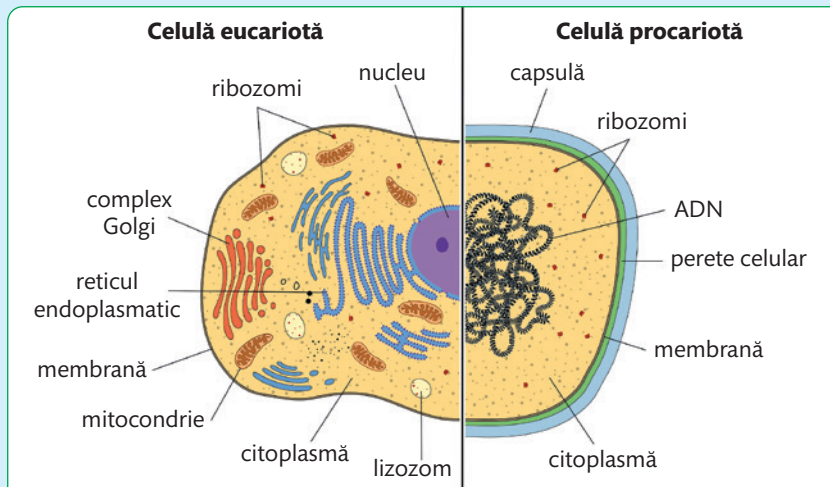
Pasul următor a fost făcut de trecerea de la eucariotele unicelulare la cele pluricelulare, acum circa 700 de milioane de ani.



Aplicații

●●○ Identifică în cele două tipuri de celule din **fig. 2** organele comune și organele specifice. Care sunt aspectele care arată superioritatea eucariotelor față de procariote?

Fig. 2 Comparatie între celula eucariotă (stânga) și procariotă (dreapta)



Volvox (**fig. 3**) este o algă verde care arată trecerea de la organismele unicelulare la pluricelulare. Ea este un organism colonial, alcătuit dintr-un număr mare de organisme unicelulare care ar putea trăi independent, dar prezintă un început de specializare. Colonia se poate fragmenta și regenera. Fiecare punct de pe marginea coloniei reprezintă un individ unicelular. În interiorul coloniilor mari există colonii-fiice în creștere.

Eucariotele pluricelulare au evoluat ulterior, la început în mediul acvatic, apoi au cucerit treptat uscatul, ducând la marea diversitate a organismelor actuale.

Aplicații

●●○ Amintește-ți alte organisme coloniale studiate în clasa a V-a, în capitolul „Grupe de viețuitoare”. Documentează-te, utilizând diferite surse de informare, pentru a găsi și alte exemple de organisme coloniale.

Amintește-ți!

Care sunt organismele procariote?
Care sunt eucariotele unicelulare?

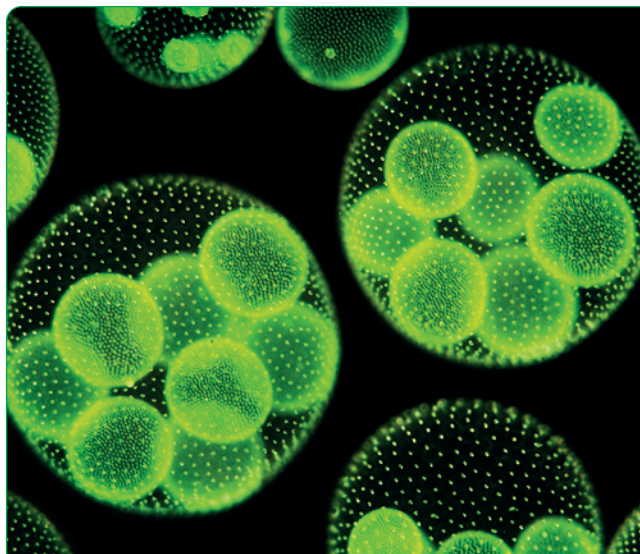


Fig. 3 *Volvox aureus*

2.2. TEORII ALE EVOLUȚIEI – EVOLUȚIA IDEILOR DESPRE EVOLUȚIE

Diferențele caracteristici ale organismelor, adaptările lor la mediu au fost considerate dovezi ale faptului că fiecare specie există cu un anumit scop.

Pe măsură ce au fost descoperite din ce în ce mai multe specii și s-au observat asemănările dintre ele, acestea au fost grupate în genuri, genurile în familii, și așa mai departe. La început nu era foarte clară limita între viu și neviu; se considera că există trei regnuri: mineral, vegetal și animal.

Karl Linne (Carolus Linnaeus – om de știință suedez, 1707–1778) a fost cel care a dezvoltat sistemul nomenclaturii binare: fiecare specie a primit un nume latin (sau din cuvinte grecești latinizate) format din doi termeni: unul indică genul din care face parte, altul specia. Mai multe specii fac parte din același gen.

De exemplu, specia umană poartă numele *Homo sapiens*. Numele de *Homo* indică genul, *sapiens* indică specia. În prezent, specia umană este singura specie reprezentantă a genului *Homo*. În **fig. 1** este omul actual și o reconstituire a unei specii fosile, *Homo erectus*, care a trăit cu un milion de ani în urmă.

După dezvoltarea paleontologiei, descoperirea diferitelor fosile a oferit mai multe argumente pentru evoluție. Numeroase fosile au fost descoperite în roci sedimentare, dispuse în straturi (**fig. 2**). Cu cât straturile sunt mai profunde, deci mai vechi, cu atât fosilele descoperite diferă mai mult de cele actuale. Cu toate acestea, apar diferențe între teorii care explică dispariția unor specii:

- Unele susțin că Pământul și viețuitoarele suferă modificări treptate în timp.
- Altele, că limitele dintre straturi indică existența unor catastrofe naturale.

A doua perspectivă, cea a lui de către **Georges Cuvier** (naturalist francez, 1769–1832), susține că, la anumite intervale de timp evidențiate de straturile geologice, au avut loc catastrofe naturale (inundații, secete prelungite) care au determinat dispariția unor specii. După un timp, pe teritoriile respective, apăreau specii venite din alte zone.



Fig. 1 *Homo sapiens/Homo erectus*

Dicționar

Sapiens = (lat.) cu înțelepciune; aici, cu gândire

Erect = drept; aici, referitor la poziția bipedă

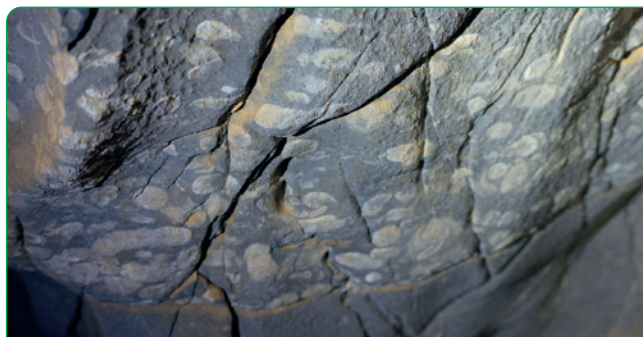


Fig. 2 Fosilele în straturile geologice – desen și fotografie a unor cochilii fosile dintr-o peșteră



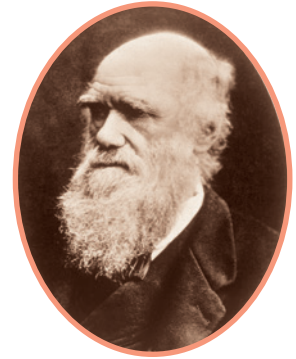
Jean-Baptiste Lamarck



George Baron von Cuvier



Carl Linne



Charles Darwin

Fig. 3 Oameni de știință care au contribuit la studiul evoluției

Jean-Baptiste Lamarck (biolog francez, 1744–1829) a emis teoria conform căreia viața evoluează pe măsura modificării mediului. El considera că părțile corpului care sunt mai utilizate se dezvoltă mai mult, iar aceste modificări se pot transmite urmașilor (ereditatea caracterelor dobândite).

Charles Darwin (1809–1882) a fost cel care a sintetizat ideile despre evoluție într-o teorie argumentată cu numeroase dovezi strânse în ani de observații. Darwin a fost atras dintotdeauna de științele naturii și și-a petrecut copilăria și tinerețea făcând observații în natură și căutând explicații. În tinerețea sa, concepția generală era că speciile de viețuitoare, indiferent de modul în care au apărut, au rămas nemodificate din momentul apariției.

În anul 1832, Darwin se îmbarcă pe vasul *Beagle* într-o călătorie care va dura cinci ani. Pe parcursul călătoriei el face numeroase observații referitoare la adaptarea organismelor la mediu. El culege fosile și plante, observă animale și trage concluzia că fiecare viețuitoare este adaptată la mediul în care trăiește.

De exemplu, el observă pe insulele din arhipelagul Galápagos mai multe specii de cintează, specii diferite între ele prin forma ciocului (**fig. 4**). Studiind modul lor de viață, el a presupus că forma ciocului avea legătură cu modul de hrană: ulterior, s-a constatat că, de exemplu, cintezele cu ciocul scurt și puternic descojesc semințele, cele cu ciocul lung și puternic adună fructele de cactus, iar cele cu ciocul mai subțire se hrănesc cu insecte și semințe mici.

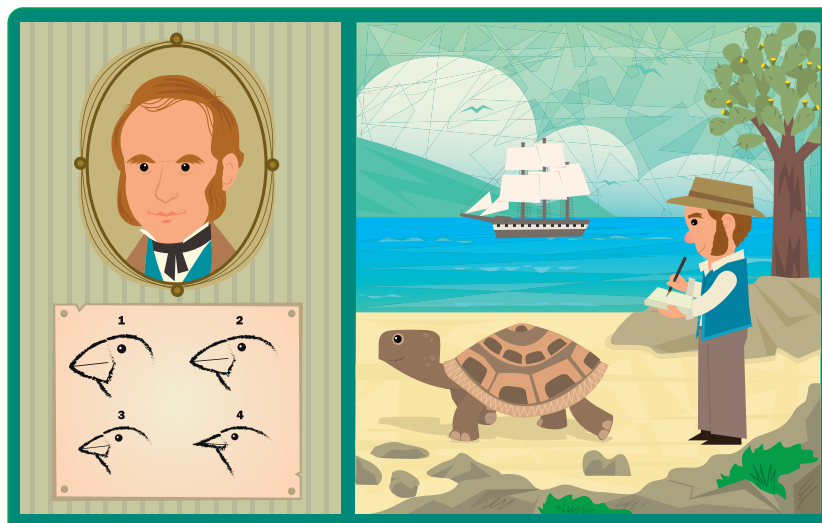


Fig. 4 Observații în insulele Galápagos

Amintește-ți!

Amintește-ți alcătuirea dentiției la mamifere, învățată în clasa a VI-a. Care sunt corelațiile dintre tipul și forma dinților și modul de hrănire al animalului respectiv?

Aplicații

●●○ Dă și alte exemple referitoare la relația dintre alcătuire, funcție și mediul de viață la plante sau animale. Transcrie pe caiet tabelul de mai jos și completează-l după exemplul dat.

Alcătuire	Funcție/Rol	Mediul de viață
Frunzele cactușilor reduse la spini	Limitarea transpirației	Arid, secetos
Blana albă a ursului polar/a altor animale polare	Camuflaj	Acoperit de zăpadă/gheață, de culoare albă

Cintezele observate de Darwin (**fig. 5**) sunt specii înrudite îndeaproape, care s-au specializat pentru accesul la hrană diferită într-un teritoriu limitat. Dă exemple de alte specii înrudite și precizează asemănările și deosebirile dintre ele.

La întoarcerea din călătorie, studiul materialelor și notițele l-au condus la presupunerea că evoluția este explicația potrivită pentru unitatea și diversitatea vieții, iar selecția naturală este cauza adaptării evolutive.

Lucrarea în care și-a expus ideile este: *Originea speciilor prin selecție naturală sau păstrarea raselor favorizate în lupta pentru existență*, lucrare publicată în 1859. Inițial nu a folosit noțiunea de evoluție, ci pe aceea de *descendență cu modificări*.

Darwin își imagina istoria vieții asemenea unui arbore cu numeroase ramuri, care pornesc dintr-un trunchi comun. Linne ordonase speciile în mod asemănător, dar nu a corelat asemănările dintre specii cu ideea de evoluție.



Fig. 5 Cinteza de cactus

EXERCIȚII

1 Alege răspunsul corect.

- 1. Inima prezintă două compartimente la:
a. pești; **b.** amfibieni; **c.** reptile; **d.** păsări.
2. În laborator, simulând condițiile din perioada apariției vieții, s-au putut obține, pornind de la substanțe anorganice:
a. substanțe minerale; **b.** substanțe organice; **c.** celule primitive.
3. Primii acizi nucleici au fost de tip:
a. ADN; **b.** ARN; **c.** gene simple, din câteva nucleotide.

2 Întrebări/Dezbateri:

- 1. Din ce cauză numărul de specii cunoscute se modifică permanent?
2. De ce este necesară evoluția? În ce condiții nu ar fi necesară?
3. Ce teorii ale evoluției cunoști? În ce măsură s-a modificat punctul tău de vedere referitor la evoluție după studiul acestor lecții? Compară punctul tău de vedere cu al altor colegi.



3. DOVEZI ALE EVOLUȚIEI

Teoriile evoluției sunt susținute de dovezi, care pot fi grupate în două categorii: directe și indirecte.

Dovezile directe surprind procesul evolutiv în plină desfășurare, prin observații asupra modului în care operează selecția naturală sau artificială. De exemplu, selecția naturală a acționat în cazul speciei de fluture de mesteacăn. Selecția naturală presupune supraviețuirea și reproducerea celor mai adaptate variații.



Fig. 1 Fluture de mesteacăn



Fig. 2 Scoarță de mesteacăn

În condițiile creșterii nivelului de poluare, scoarța mestecenilor a devenit mai închisă la culoare. Ca urmare, deși înaintea industrializării masive cele mai numeroase exemplare erau cele de culoare deschisă, în prezent predomină fluturii de culoare închisă. Explicați modul de acțiune al selecției naturale în cazul acestei specii de fluturi.

Un alt exemplu îl reprezintă relația dintre microorganismele și antibiotice. Antibioticele sunt medicamente care distrug bacteriile, deci sunt folosite în tratarea infecțiilor bacteriene.

Pentru identificarea antibioticelor potrivite, se folosesc mai multe antibiotice care se așază pe o cultură bacteriană. Dacă în jurul medicamentului bacteriile sunt distruse, medicamentul este potrivit pentru tratamentul infecției produsă de acea bacterie. Dacă nu, înseamnă că bacteriile sunt rezistente la antibioticul respectiv (fig. 3).

În cazul unui tratament nepotrivit, rezistența bacteriilor la antibiotice crește. Medicamentul nu creează specii noi, rezistente, ci selectează variațiile rezistente dintre bacteriile cu care a luat contact. Bacteriile sensibile mor, iar cele rezistente se reproduc; generațiile următoare vor fi formate din urmașii bacteriilor rezistente.

Este un exemplu de selecție naturală sau artificială? Argumentează răspunsul tău!

Aplicații

●○○ Observă **fig. 1** și **2**. Ce culoare are scoarța de mesteacăn? Ce culori pot avea aripile fluturilor de mesteacăn? Ce importanță are culoarea în relație cu păsările răpitoare?

Ce se petrece dacă fluturile se așază pe un substrat de aceeași culoare? Dar pe unul de culoare contrastantă?

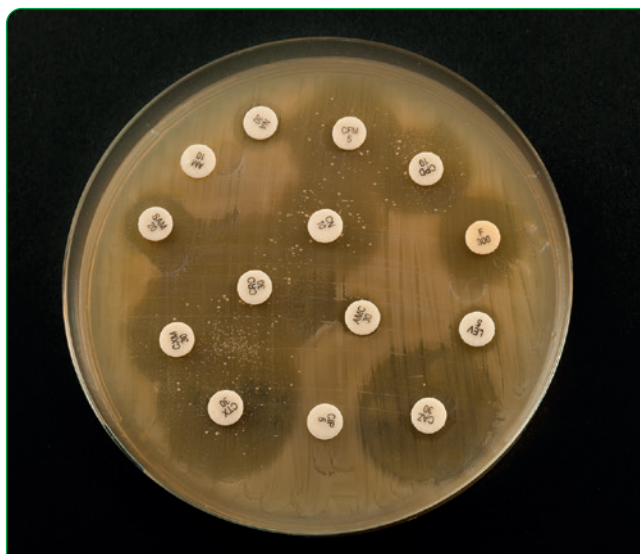


Fig. 3 Antibiogramă

Dovezile indirecte sunt furnizate de diferite științe precum: biochimie, citologie, anatomie comparată, embriologie, paleontologie, sistematică, biogeografie.

Dovezile aduse de **biochimie** arată că toate organismele au în alcătuirea corpului aceleași substanțe de bază. Structura și funcțiile acizilor nucleici sunt aproximativ identice la toate organismele vii. Analiza comparativă a ADN-ului aparținând unor specii înrudite arată porțiuni comune și specifice. Speciile înrudite au un număr asemănător de cromozomi.

Citologia este știința care studiază alcătuirea și funcțiile celulelor.

Dovezile citologiei sunt reprezentate de asemănările structurale (organite comune) și funcționale dintre diferitele tipuri de celule.

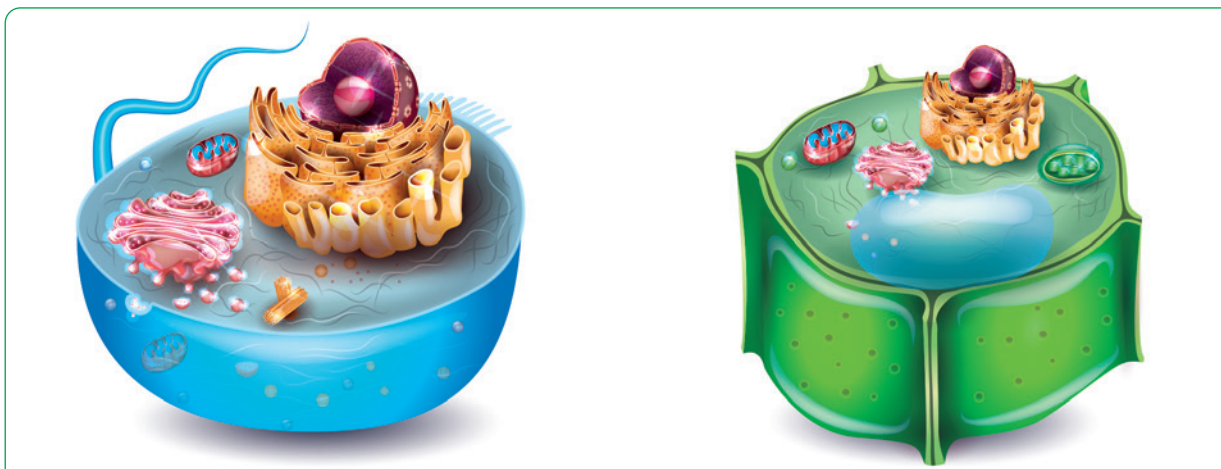


Fig. 4 Celulă animală/Celulă vegetală

Amintește-ți!

Amintește-ți din clasa a VI-a alcătuirea celulelor vegetale și animale (fig. 4) și precizează organele comune celor două tipuri de celule.

Anatomia comparată arată existența unui plan comun al alcătuirii organismelor, plan care suferă transformări în funcție de mediul de viață.

Care este planul comun al alcătuirii membrului superior? Care sunt oasele membrului superior al omului? Denumeste-le, apoi indică-le pe imaginea alăturată, asociindu-le cu culorile folosite. Urmărește apoi culorile la desenele membrilor altor grupe de animale. Compară membrele între ele și corelează forma lor cu mediul de viață și modul de deplasare al animalului.

Care sunt elementele care arată adaptarea la mediu? Există elemente de superioritate la anumite grupe față de altele? Observă în fig. 5 planul comun al alcătuirii membrului superior.

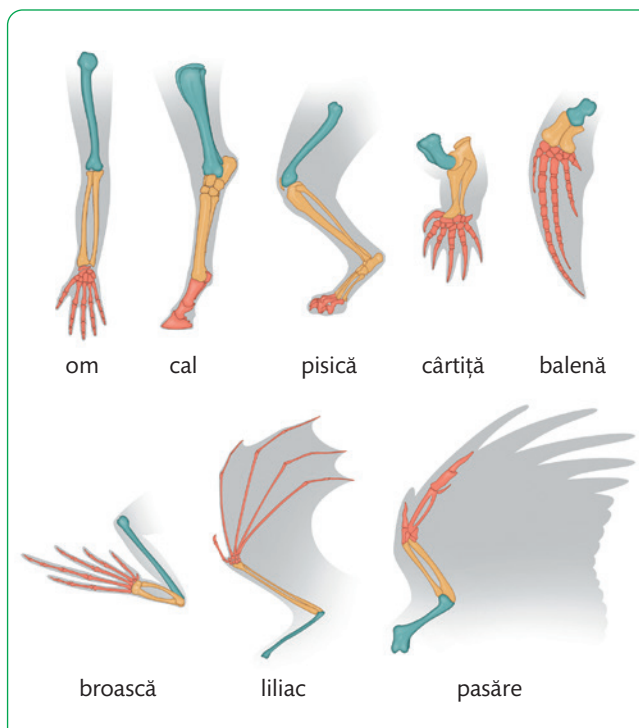


Fig. 5 Scheletul membrului superior la vertebrate

Embriologia se ocupă cu studiul dezvoltării embrionare al organismelor. Prin compararea embrionilor de la diferite vertebrate, embriologia ne arată că etapele pe care le parcurge un organism individual în timpul dezvoltării sale de la celula ou până la starea adultă reprezintă o recapitulare sumară a lungului șir de forme parcurs de strămoșii organismului dat.

În **fig. 6** se pot observa aspectele comune în dezvoltarea embrionilor de la speciile menționate. De exemplu, la mamiferele terestre apar temporar structuri asemănătoare fantelor branhiale ale organismelor acvatice. De asemenea, toți embrionii vertebratelor au coadă, indiferent dacă aceasta persistă la adult sau nu.

Embrionii de balenă au muguri ai dinților care la adulți dispar, iar fanoanele apar mai târziu. Primele fosile de balene au avut și dinți, și fanoane.

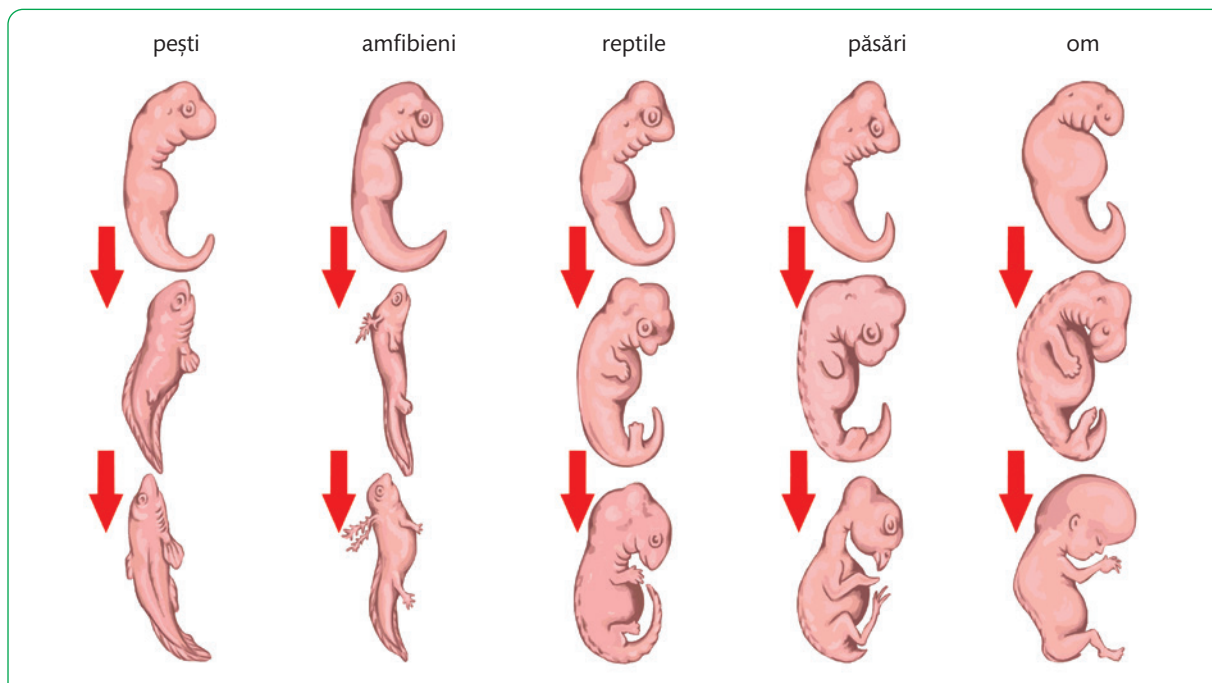


Fig. 6 Etape în dezvoltarea embrionilor la diferite specii

Aplicații

●●○ Care sunt organele care ar putea să dispară de-a lungul timpului în evoluția umană? Argumentează răspunsul.

Paleontologia dovedește evoluția prin studiul fosilelor de plante și animale. Darwin a anticipat, în observațiile sale, ideea că evoluția trebuie să lase urme sub forma fosilelor. Paleontologii au descoperit numeroase fosile cu caracteristici care leagă speciile primitive de cele actuale.

În **fig. 7** este reprezentat scheletul fosil al unui cetaceu cu dinți și membre posterioare. Cetaceele actuale (balene, delfini) nu prezintă membre posterioare.



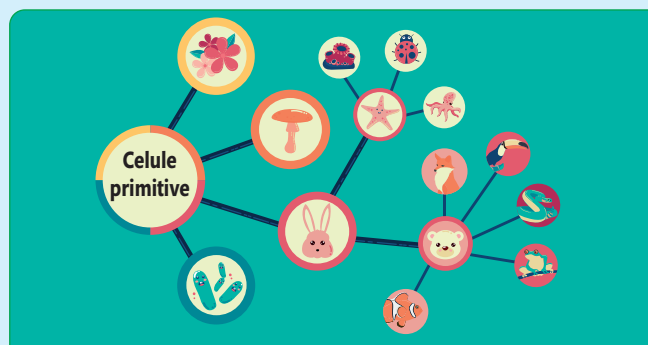
Fig. 7 Cetaceu fosil cu dinți și membre posterioare

Sistematica vegetală și animală stabilește înrudirea dintre organisme pe baza asemănărilor și deosebirilor dintre ele, alcătuind arbori filogenetici.

Aplicații

●●○ Observă schema care arată relațiile dintre organisme. Care sunt regnurile lumii vii? Care sunt asemănările și deosebirile dintre regnuri?

Transcrie pe caiet tabelul de mai jos și completează-l cu asemănările/elementele comune dintre regnurile lumii vii. Unele aspecte se pot repeta în mai multe casete de răspuns.



Regnul	Monera	Protista	Fungi	Plantae	Animalia
Monera	–	Sunt organisme unicelulare			
Protista	Sunt organisme unicelulare	–			
Fungi			–		
Plantae				–	
Animalia					–

Biogeografia susține evoluția pornind de la ideea că răspândirea plantelor și animalelor este consecința unor legi naturale care stabilesc legăturile dintre populații, specii și teritoriile pe care acestea le ocupă. Analiza acestora dezvăluie realitatea și acțiunea evoluției.

Speciile înrudite tind să ocupe aceeași regiune geografică. Cel mai bun exemplu îl reprezintă mamiferele marsupiale din Australia. Ele au drept caracteristică comună prezența marsupiului în care se definitivează dezvoltarea embrionară.

Există numeroase specii de marsupiale, toate trăind în sau fiind originare din Australia. Unele au forme asemănătoare cu alte mamifere placentare, de exemplu: veverița zburătoare (**fig. 8**) se aseamănă cu veverița zburătoare siberiană (**fig. 9**) sau din America de Nord. Cu toate acestea, veverița marsupială este rudă mult mai apropiată cu celelalte animale marsupiale, decât cu celelalte veverițe.



Fig. 8 Veverița marsupială



Fig. 9 Veverița siberiană



4. FACTORI AI EVOLUȚIEI

Amintește-ți!

Amintește-ți din lecțiile introductive ce este ereditatea? Dar variabilitatea? Cum poți explica aceste caracteristici, acum, după studiul lecțiilor de genetică?

Ele caracterizează informația genetică, organismele, populațiile sau speciile? Dă exemple pentru a argumenta răspunsul tău!

Ereditatea și variabilitatea sunt factori esențiali ai evoluției.

Ereditatea este capacitatea viețuitoarelor de a primi de la ascendenți/a transmite la descendenți informația genetică/materialul genetic cu mare fidelitate, informație care determină caracteristicile speciei din care face parte.

Variabilitatea este capacitatea viețuitoarelor de a se distinge unele de altele prin caracteristici specifice, apărute în urma recombinării genetice și mutațiilor.

Variațiile sunt utile (**fig. 1**), indiferente sau dăunătoare.

Suprapopulația

Amintește-ți!

Amintește-ți din clasa a V-a modul în care se înmulțesc bacteriile. Dacă există condiții favorabile, o bacterie se poate divide la fiecare jumătate de oră. Calculați câte bacterii rezultă dintr-o bacterie, după o zi. Ce s-ar întâmpla dacă diviziunea s-ar desfășura în continuare în același ritm?

Aplicații

●○○ În **fig. 2** sunt reprezentate culturi bacteriene provenite din bacteriile de pe o mână nespălată și una spălată. Care au fost factorii de mediu implicați în acest caz?

Presupunem că un arbore fructifer ar produce 1000 de fructe, fiecare cu o sămânță. Dacă fiecare dintre aceste semințe ar germina, în anul următor ar exista 1000 de urmași ai arborelui inițial, o livadă întregă. Ce factori ar face această situație posibilă?

Șoarecii de casă ating vârsta de reproducere la 6-7 săptămâni. O femelă poate avea, în condiții favorabile, 5-15 gestații pe an și să nască de fiecare dată 8-12 șoricei. Numărul de șoareci rezultați dintr-un singur cuplu inițial ar fi imens, dacă ar supraviețui toți (**fig. 3**).



Fig. 1 Diferite soiuri de tomate – variații utile, selectate și cultivate ale aceleiași specii

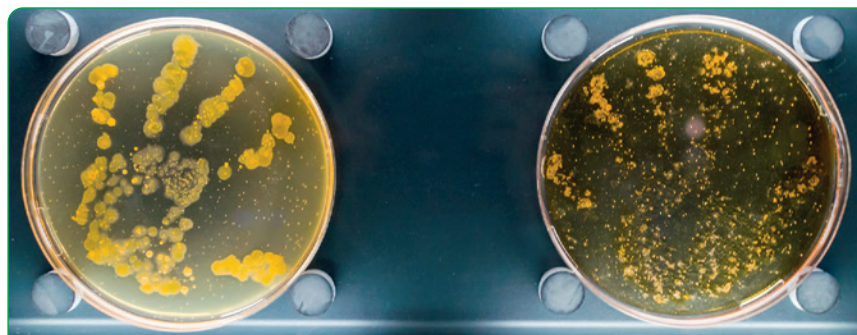


Fig. 2 Culturi bacteriene – mână nespălată și spălată



Fig. 3 Familie de șoareci



Pe un teritoriu se pot dezvolta în mod optim un anumit număr de indivizi. Dezvoltarea lor este limitată de spațiu, de condițiile climatice și de cantitatea de resurse existente, astfel încât populațiile nu pot depăși o anumită mărime (număr de indivizi).

Creșterea numărului de indivizi peste capacitatea de suport a mediului reprezintă suprapopulația. Între variațiile apărute se va manifesta lupta pentru existență, urmată de selecția variațiilor favorabile.

Lupta pentru existență

Lupta pentru existență poate să îmbrace mai multe forme, incluzând lupta propriu-zisă. Victoria în lupta pentru existență nu este dată doar de supraviețuirea individuală, ci mai ales de supraviețuirea prin urmași.

La nivel de individ, numărul celulelor reproducătoare este mare, dar nu toate participă la reproducere. Se poate vorbi, deci, despre luptă pentru existență și la nivel celular (**fig. 4, fig. 5**).

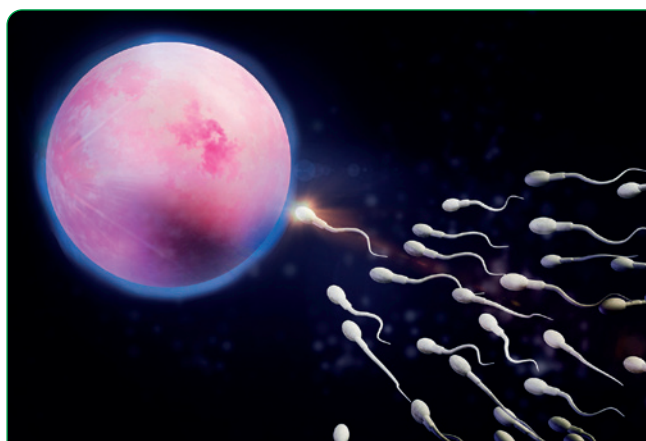


Fig. 4 Numeroși spermatozoizi în competiție pentru fecundarea unui singur ovul



Fig. 5 Numeroase stamine încărcate cu polen; doar granulele de polen care ajung pe stigmat germinează, și doar unele vor participa la fecundație

Și la nivel de populație, competiția poate fi la fel de strânsă.

La albine, în zborul de împerechere, toți trântorii urmează matca, dar numai unul singur – primul – participă la fecundație.

La mamifere pot să existe lupte între masculi; câștigătorul se reproduce, iar învinsul, dacă supraviețuiește, părăsește teritoriul (**fig. 6, fig. 7**).



Fig. 6 Adaptări pentru luptă – prezența coarnelor la masculii unor erbivore



Fig. 7 Luptă între hipopotami

Lupta pentru existență poate avea loc și între indivizi din specii diferite între care există concurență pentru hrană/teritoriu; putem vorbi de lupta pentru existență chiar și cu condițiile de mediu (fig. 8).

În toate aceste situații indivizii mai slabi sunt eliminați din populație.

Selecția naturală

Variațiile care apar pot produce modificări utile, ne semnificative sau dăunătoare. Ele pot fi astfel clasificate în funcție de condițiile de mediu.

Mediul este cel care selectează variațiile cu cea mai mare capacitate de adaptare la condițiile existente și de a produce urmași care să transmită caracteristicile utile generațiilor următoare. Fiecare generație e formată din urmașii indivizilor cei mai adaptați și mai competitivi, moștenind de la aceștia caracterele favorabile.

Pentru ca o specie să aibă succes în lupta pentru existență și să treacă probele selecției naturale, ea trebuie:

- să producă mulți descendenți (număr mare de generații pe an, număr mare de indivizi la fiecare generație);
- să suporte variații mari ale condițiilor de mediu;
- să aibă un regim variat de hrană.

După mai multe generații, dacă diferențele dintre variațiile „de succes” și specia inițială sunt mari, variațiile pot deveni specii noi.

Selecția artificială

Dacă selecția naturală se bazează pe supraviețuirea și reproducerea indivizilor cel mai bine adaptați la mediu, selecția artificială, realizată de om, presupune reproducerea dirijată și îngrijirea indivizilor cu variații utile omului. Omul a ales să cultive plante și să domesticească animale cu caracteristici utile (la plante – o cantitate mare de substanțe de rezervă în organele de depozitare, în fructe și semințe, iar la animale – producție mare de lapte, un număr mare de ouă sau o masă musculară mare etc.).

Prin selecție artificială s-au obținut varietăți care aduc avantaje omului și sunt crescute/cultivate/îngrijite de către acesta. Selecția artificială nu s-a axat pe rezistența speciilor la mediu, așa că speciile cultivate/domestice au nevoie de îngrijire (fig. 9), iar în mediul natural nu ar fi favorizate de selecția naturală.



Fig. 8 Plantă care crește în condiții dificile – crăpături în asfalt



Află mai mult

Omul poate introduce specii într-un nou mediu de viață. În noul mediu, o specie poate trece prin trei etape de adaptare: acomodare, aclimatizare și naturalizare.

Aplicații

- Caută informații despre rolul omului în cele trei etape ale adaptării. Amintește-ți exemple de specii aclimatizate în România. Caută alte exemple de specii aflate în diferite faze de adaptare în țara noastră.



Fig. 9 Diferite rase de câini obținute prin selecție artificială

Află mai mult

Peștera Movile, de lângă **Mangalia**, este un ecosistem unic în lume, care a fost separat de lumea exterioară timp de 5,5 milioane ani. Descoperită în 1986 de către speologul **Cristan Lascu**, această peșteră a revoluționat complet teoriile referitoare la apariția și evoluția vieții pe Pământ. „În total, aici s-au descoperit 35 de specii complet noi care trăiesc într-un mediu foarte bogat în hidrogen sulfurat, cu o atmosferă foarte săracă în oxigen, dar bogată în dioxid de carbon și metan, asemănătoare oarecum cu fosele vulcanice de pe planeta Marte, după cum au apreciat ulterior cei de la NASA”, spune Lascu. Pe suprafața apei sulfuroase din peșteră s-a observat prezența unui strat de câțiva milimetri grosime de substanță albă, cremoasă. S-a constatat că era vorba despre o substanță organică, nutritivă, în care se aflau numeroase organisme, îndeosebi melci mici și viermi. (<https://www.scientia.ro/univers/terra/6811-pestera-movile.html>)

Reține!

- Informația genetică se transmite cu un grad înalt de fidelitate (**ereditatea**).
- Cu toate acestea, apar modificări prin recombinare genetică și mutații (**variabilitatea**).
- Dacă toate variațiile ar supraviețui, numărul de indivizi ar depăși capacitatea de suport a mediului (**suprapopulația**).
- Astfel, apare concurența pentru spațiu, hrană și acces la reproducere (**lupta pentru existență**).
- Vor supraviețui și se vor reproduce indivizii cei mai adaptați (**selecția**).

EXERCIȚII

1 Asemănările dintre celulele vegetale și animale sugerează din punct de vedere evolutiv că:

- a. plantele sunt mai evolute decât animalele;
- b. animalele sunt mai evolute decât plantele;
- c. plantele și animalele au evoluat din strămoși comuni;
- d. procariotele au evoluat din eucariote.

2 Pornind de la afirmația: speciile înrudite tind să ocupe aceeași regiune geografică, explicați de ce marsupialele trăiesc în condiții naturale doar în Australia.

3 Variațiile sunt utile, indiferente sau dăunătoare. În ce condiții o variație indiferentă ar putea deveni folositoare sau dăunătoare? Care ar putea fi factorii determinanți?

4 Unele specii de viețuitoare produc un mare număr de celule reproducătoare sau chiar de urmași. Care sunt avantajele și riscurile pentru specie:

- a. Dacă supraviețuiesc mulți? b. Dacă supraviețuiesc puțini?

5 Ce importanță are pentru specie eliminarea celor mai slabi în lupta pentru existență? Dați exemple de luptă pentru existență în relația dintre organism - mediu. Ce trebuie să facă organismul pentru a câștiga?

6 Guvidul cățărător este un pește care are capacitatea de a petrece un timp pe uscat datorită respirației care se realizează parțial prin piele și a înotătoarelor pectorale puternice care îi permit să se cațere pe mal. Privește imaginea alăturată și argumentează originea amfibienilor din pești.



5. EVOLUȚIA OMULUI

5.1. LOCUL OMULUI ÎN SISTEMUL DE CLASIFICARE AL VIEȚUITOARELOR

Deși evoluția este ușor de observat în natură și de admis la modul general, au existat întotdeauna rezerve referitoare la a admite evoluția omului și înrudirea cu restul Regnului Animalia. Cu toate acestea, dovezile sunt evidente. Pe lângă dovezile biologice, prezentate anterior, există și dovezi comportamentale, de exemplu, mimica asemănătoare a feței la om și la maimuțele antropoide, în exprimarea emoțiilor.

Omul este încadrat în Regnul Animalia. Este vertebrat, mamifer și face parte din ordinul *Primate*, familia *Hominidae*, genul *Homo*, specia *Homo sapiens*; este singurul reprezentant actual al familiei și al genului.

Omul nu a evoluat din maimuțele actuale, ci dintr-un grup de primate străvechi, din care s-au desprins mai multe linii evolutive: una a dus la maimuțele antropoide actuale (urangutan, gorilă, cimpanzeu, bonobo), alta la hominide. În sprijinul acestei afirmații, există dovezi paleontologice.

Reține!

În acest context, termenii de „familie” și de „gen” sunt folosiți cu sensul taxonomic (de clasificare) și nu cu sensul social.

Câteva reperi în evoluția omului:

- Se presupune că strămoșii comuni ai omului și maimuțelor antropoide actuale ar fi trăit acum cca 24 de milioane de ani; acum 15 milioane de ani s-au desprins liniile care au dus, pe de o parte, la originea maimuțelor antropoide actuale, pe de altă parte, la originea unor antropoide uriașe, numite *Gigantopithecus*, iar pe de altă parte la strămoșii liniei umane.

- Se consideră că primele fosile care pot fi încadrate în linia evolutivă a omului datează de cca 6-6,55 milioane de ani. Până nu de mult se considera că cele mai vechi primate cu caracteristici de hominide aparțin grupului australopitecilor, fosile descoperite în Africa și estimate la aproximativ 3 milioane de ani; se consideră că aceștia aveau un mers biped, fiind semiarboricoli; aveau capacitatea craniană mică, asemănătoare cu a cimpanzeului (400-500 cm³); foloseau unelte din piatră; de fapt, primele aparțin grupului *Ardipitecus*. Cea mai cunoscută fosilă, denumită „omul Ardi” (*Ardipitecus ramidus*), a fost descoperită în Ethiopia, are o vârstă estimată de 5,8-4,4 milioane ani și prezintă adaptări ale scheletului care combină capacitatea de cățărare cu mersul biped. Aveau aproximativ 120 cm înălțime și 50 kg. Capacitatea craniană (cca 300-350 cm³, e asemănătoare cu cea a cimpanzeilor actuali. Numele provine de la cuvinte din limba Afar – *ramid* = „rădăcină” și *Ardi* = „pământ/podea”.

- Printre cele mai cunoscute forme ale genului *Homo* sunt: *Homo habilis*, care a trăit acum 2-1,6 milioane de ani (avea cca 1 m, capacitate craniană de 500 cm³ și folosea unelte din piatră) și *Homo erectus*, care a trăit în urmă cu 1,8 milioane - 100 000 de ani (avea 1,3 - 1,7 m, capacitate craniană până la 1250 cm³, făcea unelte din piatră și folosea focul).

- *Homo neanderthalensis*, omul de Neanderthal, a trăit acum 150 000-20 000 de ani. Avea capacitatea craniană de 1250-1750 cm³, înălțimea de 1,5-1,7 m, folosea unelte și arme. Își îngrijea răniții și își îngropa morții. Nu este considerat un strămoș al omului, ci o ramură colaterală.

- *Homo sapiens* apare prin fosile acum 120 000 de ani, fiind contemporan și cu *Homo erectus* și cu *Homo neanderthalensis* (fig. 1). Înălțimea variază între 1,2 și 1,9 m, iar capacitatea craniană între 1000 și 2000 cm³; posedă limbajul articulat, folosea o gamă largă de unelte și arme, producea forme simple de artă și manifesta simțul sacralului (au fost identificate elemente de cult, sculpturi care ar putea reprezenta zei cu forme mixte om-animal). La scurtă vreme după apariție, *Homo sapiens* a colonizat mare parte din suprafața Pământului.

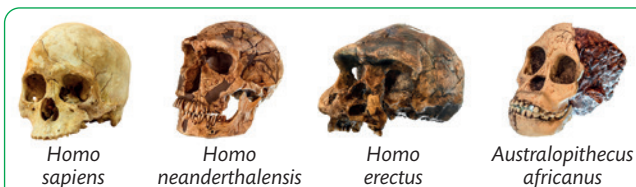


Fig. 1 Cranii de hominizi

5.2. FACTORII CARE AU INTERVENIT ÎN EVOLUȚIA OMULUI

Amintește-ți!

Amintește-ți din lecțiile anterioare care sunt factorii evoluției. Cum se aplică ei la specia umană? În continuare, vom detalia alți câțiva factori.

Izolarea geografică și/sau ecologică

Izolarea geografică și/sau ecologică presupune existența unor bariere geografice sau de altă natură care să separe fizic sau doar reproductiv populațiile unei specii. Dacă această izolare este de lungă durată, populațiile pot evolua ulterior ca specii diferite.

Aplicații

●●● Argumentează rolul izolării geografice și al adaptării la medii diferite de viață în formarea raselor umane. Dă exemple de însușiri morfologice și fiziologice ale diferitelor rase umane. Cum argumentăm faptul că toate rasele umane aparțin speciei umane – *Homo sapiens*?



Fig. 2 Familie interracială

Trecerea de la un mediu de viață la altul

Fiecare specie sau populație e adaptată la viața într-un anumit mediu. Atunci când mediul se schimbă sunt favorizate variațiile mai bine adaptate la noul mediu. În cazul speciei umane se presupune că schimbarea cea mai importantă a fost trecerea de la un mediu de viață arboricol, unde era nevoie de folosirea celor patru membre pentru cățărare, la viața în savană, unde a devenit importantă poziția bipedă, pentru a putea privi peste ierburile înalte ale savanei. Trecerea nu a fost bruscă; se presupune, după descoperirile arheologice, că primele forme de *Homo* nu trăiau în savană, ci în păduri întrerupte de luminișuri și mlaștini.

Află mai mult

În **Peștera cu Oase** din apropierea orașului **Anina** (Caraș-Severin), au fost găsite cele mai vechi resturi umane moderne europene, de acum cca 37 000 – 42 000 ani. Mandibula de *Homo sapiens* găsită prezintă asemănări cu cea a omului de Neanderthal, cu care *Homo sapiens* a fost parțial contemporan. În 2015, cercetările genetice au relevat faptul că fosila descoperită avea un strămoș cu un procent de ADN neanderthal estimat de 5-11%. Aceste informații sunt o premieră pentru lumea științifică internațională, pentru că se considera până recent că cele două specii umane, deși contemporane cca 10 000 ani în Europa, nu se puteau încrucișa.

PROIECT

Pe baza cunoștințelor de biologie și istorie, alcătuiți o scurtă prezentare despre manifestările și efectele rasismului.

Află mai mult

Rasele se amestecă unele cu altele și nu au fost niciodată complet separate. Există o tranziție lentă între o rasă și alta și o mare variabilitate a fenotipurilor umane (fig. 2). Astfel, cei care considerau că există trei mari rase (albă, galbenă, neagră) aveau dificultăți în a încadra unele populații cu trăsături distincte într-o rasă sau alta.

Rasismul a fost o convingere greșită, care presupunea că între rase ar exista inegalități din punctul de vedere al unor capacități fizice și mai ales intelectuale. Rasiștii porneau de la premisa falsă că există o legătură între rase și nivelul sau posibilitatea de dezvoltare a culturii materiale și spirituale; astfel, albi erau considerați superiori altor rase, iar între albi, unele subtipuri (indivizi înalți, blonzi, cu ochi albaștri) ar fi superioare altora.

Mersul biped

Mersul biped eliberează membrele anterioare de rolul locomotor, permițând o mai bună utilizare a uneltelor. Acest factor este, însă, o consecință a schimbării mediului (**fig. 3**).

Tipul de alimentație

Alimentația cu carne, hrană mai bogată în proteine și calorii, necesare dezvoltării creierului, a fost considerată importantă în evoluția omului. Cu toate acestea, și cimpanzeii actuali se hrănesc ocazional cu carne, iar în cazul oamenilor vegetarieni, nu s-au semnalat modificări metabolice semnificative pentru evoluție.

Extinderea perioadei de reproducere

Multe animale au perioade de reproducere limitate, corelate cu adaptările climatice. Specia umană nu are astfel de limite, fertilitatea fiind egală pe tot parcursul anului, femeile producând de obicei câte un ovul pe lună.

La majoritatea animalelor, ciclurile reproductive sunt reglate astfel încât să nu apară pui în sezonul nefavorabil. Cum crezi că a depășit specia umană această limitare?

Reducerea părului de pe corp

Reducerea părului de pe corp ar fi putut avea dezavantaje, prin expunerea corpului la arsurile solare și la frig; apariția hainelor a rezolvat această problemă. Corpul uman lipsit de blană se pare că a avut avantaje selective, ceea ce a dus la selecția acestei caracteristici.

Care sunt rolurile hainelor? Cum au evoluat aceste roluri de la omul primitiv și până în zilele noastre?

Relațiile sociale

Selecția naturală a presupus, la fel ca în cazul oricărei alte specii, supraviețuirea celui mai apt și transmiterea genelor sale mai departe, în populația de urmași. Având în vedere caracteristicile fizice ale omului, în comparație cu alte maimuțelor, aspectul fizic ar fi mai degrabă un dezavantaj. Procurarea hranei, în condiții de competiție, ar favoriza indivizii cu forță fizică mai mare, rezistență și viteză mai mare decât a altor oameni sau animale carnivore care urmăresc aceeași pradă.

În condiții de **colaborare**, într-un grup de vânători care vânează împreună și împart apoi prada, factorul principal nu ar fi forța, ci **inteligenta**, care să demonstreze capacitatea de **comunicare**, cooperare, alcătuirea unor strategii și asigurarea stabilității grupului.

Inteligenta umană în creștere a fost corelată cu dezvoltarea relațiilor sociale și cu munca prin confecționarea de unelte, împărțirea eficientă a activităților și realizarea lor cu succes.



Fig. 3



Teme de dezbatere și fișe pentru portofoliu

- Dezbateți avantajele forței și inteligenței într-o competiție sportivă. Dați exemple de sporturi pe care le cunoașteți sau le practicați. Notați concluziile dezbaterii într-o fișă de portofoliu.
- Completează portofoliul cu o fișă cu „Activitatea animalelor sociale”. Dă exemple de animale sociale și/ sau care „muncesc” (albine, furnici, castori) și descrie activitatea lor. Compară activitatea lor cu activitatea umană. Care sunt asemănările și care sunt diferențele?
- Animalele prădătoare vânează uneori în haită. Se poate numi asta muncă?
- Realizează o schemă care să conecteze factorii evolutivi. Cum crezi că a acționat în acest caz selecția naturală? Ce alți factori ar putea fi implicați?
- În condițiile de viață actuale, care crezi că sunt factorii de mediu (natural și antropizat, modificat de om) care ar putea duce la modificări ale corpului uman?

RECAPITULARE - UNITATEA 2

1 Teoria evoluției

Teoria evoluției presupune (și susține cu dovezi) că diferitele tipuri de organisme provin prin modificarea de-a lungul (...) a caracteristicilor altor (...) preexistente.

Primele și cele mai simple organisme care au apărut pe Pământ erau asemănătoare (...).

În laborator (**fig. 1**), simulând condițiile existente în momentul apariției (...) pe Pământ (atmosfera lipsită de oxigen, descărcări (...), radiații ultraviolete, temperatură (...)) s-au putut sintetiza substanțe (...) pornind de la cele anorganice. Nu s-au obținut celule.

Primele organisme cu (...) genetică și care au fost capabile de autoreproducere, cu transmiterea informației la celulele-fiice, au fost de tip (...) și timp de 2 miliarde de ani au fost singurele ființe de pe Pământ. Ulterior, au apărut eucariotele, întâi unicelulare, apoi (...).

Charles (...) a fost cel care a sintetizat ideile despre (...) într-o teorie argumentată cu numeroase dovezi strânse în ani de observații. Lucrarea în care și-a expus ideile este: „Originea (...) prin selecție naturală sau păstrarea raselor favorizate în lupta pentru (...)”, lucrare publicată în 1859.

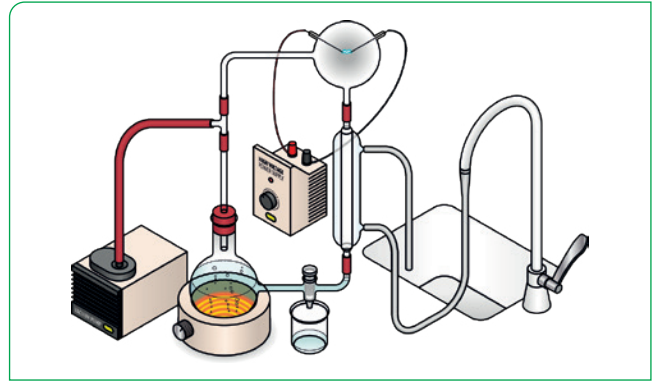


Fig. 1 Instalație de simulare a condițiilor din perioada apariției vieții

2 Factorii evoluției

Factorii evoluției sunt caracterizați de următoarele aspecte:

- Informația genetică se transmite cu un grad înalt de (...) (**ereditatea**).
- Și cu toate acestea, apar modificări prin (...) genetică și prin (...) (**variabilitatea**).
- Dacă toate variațiile ar supraviețui, numărul de indivizi ar depăși capacitatea de suport a mediului (...).
- Așa că apare concurența pentru spațiu, hrană și acces la reproducere (...).
- Și vor supraviețui și se vor reproduce indivizii cei mai adaptați (...).

3 Dovezi ale evoluției

Exemple de **dovezi ale evoluției** sunt:

Dovezile (...) surprind procesul evolutiv în plină desfășurare, prin observații asupra modului în care operează selecția naturală sau artificială.

Un exemplu este relația dintre bacterii și (...). În cazul unui tratament nepotrivit, (...) bacteriilor la antibiotice crește. Medicamentul nu creează specii noi, rezistente, ci selectează (...) rezistente dintre bacteriile cu care a luat contact. Bacteriile (...) mor, iar cele rezistente se reproduc; generațiile următoare vor fi formate din urmașii bacteriilor (...).

Dovezile (...) sunt furnizate de diferite științe precum: biochimie, (...), anatomie comparată, (...), paleontologie, sistematică, biogeografie.

De exemplu, (...) dovedește evoluția prin studiul fosilelor de plante și animale. Darwin a anticipat, în observațiile sale, ideea că (...) trebuie să lase urme sub forma fosilelor. Paleontologii au descoperit numeroase fosile cu caracteristici care leagă (...) primitive de cele actuale.

4 Evoluția omului

Omul este încadrat în Regnul Animalia. Este vertebrat, mamifer și face parte din ordinul *Primate*, familia *Hominidae*, genul *Homo*, specia (...). Este singurul reprezentant actual al familiei și al genului (fig. 2).

Omul nu se trage din maimuțele actuale, ci dintr-un grup de (...) străvechi, din care s-au desprins mai multe linii evolutive: una a dus la maimuțele (...) actuale (urangutan, gorilă, (...), bonobo), alta la hominide. În sprijinul acestei afirmații, există dovezi paleontologice.

Specia umană cuprinde mai multe (...). Rasele se amestecă unele cu altele și nu au fost niciodată complet separate. Există o tranziție lentă între o rasă și alta și o mare variabilitate a (...) umane. Astfel, cei care considerau că există trei mari rase (...), galbenă, neagră) aveau dificultăți în a încadra unele populații cu trăsături distincte într-o rasă sau alta.

Fiecare specie sau populație e adaptată la viață într-un anumit (...). Atunci când mediul se schimbă, sunt favorizate (...) mai bine (...) la noul mediu. În cazul speciei umane, se presupune că schimbarea cea mai importantă a fost trecerea de la un mediu de viață (...), unde era nevoie de folosirea celor patru membre pentru (...), la viața în (...), unde a devenit importantă poziția bipedă, pentru a putea privi peste ierburile înalte ale savanei.

Mersul (...) eliberează membrele anterioare de rolul (...), permițând o mai bună utilizare a uneltelor. Acest factor este, însă, o consecință a schimbării (...).

Alimentația cu (...), hrană mai bogată în proteine și calorii, necesare dezvoltării creierului, a fost considerată importantă în evoluția omului. Cu toate acestea, și (...) actuali se hrănesc ocazional cu carne.

Multe animale au perioade de reproducere (...), corelate cu adaptările climatice. Specia umană nu are astfel de limite, fertilitatea fiind (...) pe tot parcursul anului.

În condiții de (...), într-un grup de vânători care vânează împreună și împart apoi prada, factorul principal nu ar fi forța, ci (...), care să demonstreze capacitatea de comunicare, cooperare, alcătuirea unor (...) și asigurarea stabilității grupului.

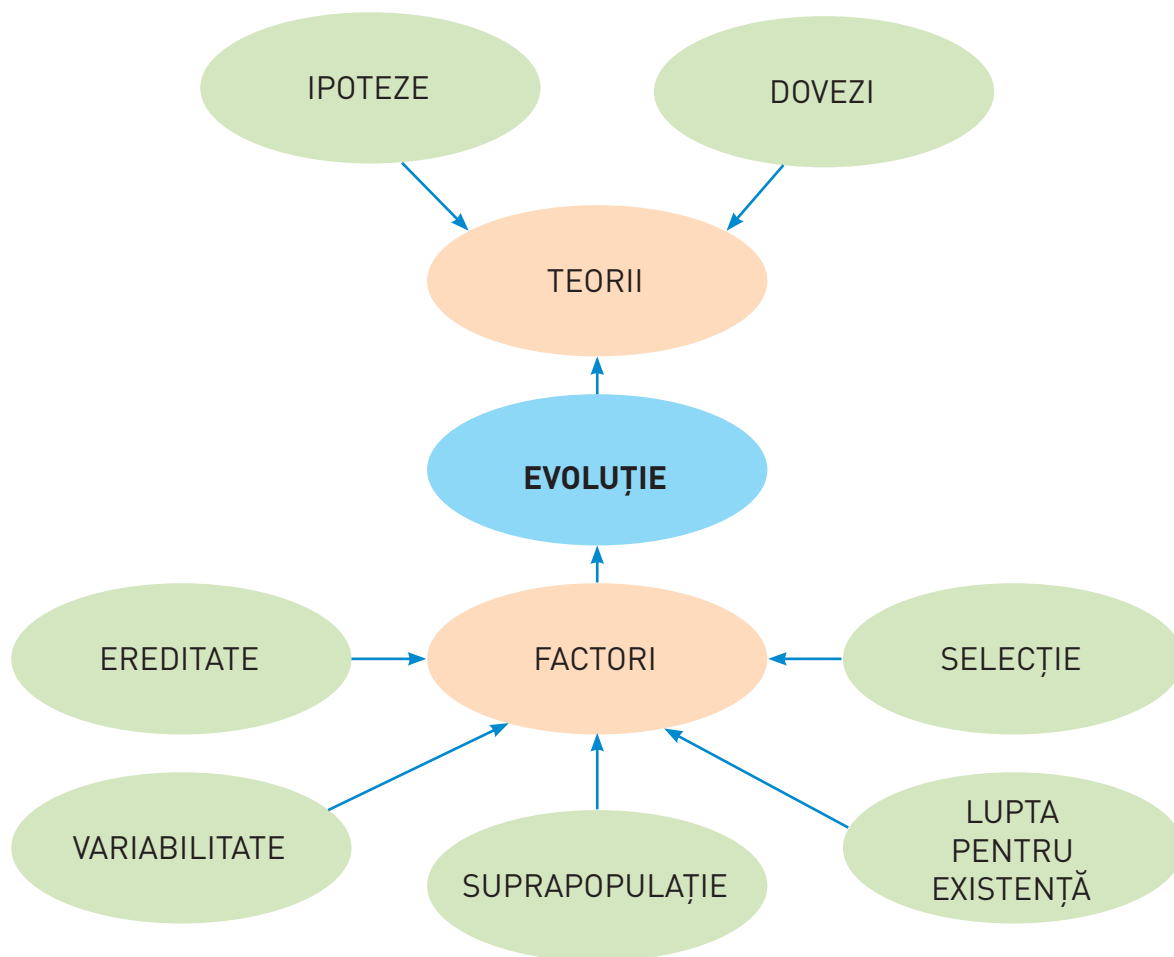
Inteligența umană în creștere a fost corelată cu dezvoltarea relațiilor sociale și cu munca prin confecționarea de unelte, împărțirea eficientă a activităților și realizarea lor cu succes.



Fig. 2 Grup de hominizi în jurul focului.

5 În acest capitol au fost studiate noțiuni, teorii, ipoteze, factori și dovezi referitoare la evoluția lumii vii. O parte dintre noțiuni sunt prezentate în schema de mai jos.

- Formulează enunțuri afirmative pentru fiecare dintre elementele din schemă.
- Formulează enunțuri afirmative referitoare la relațiile dintre aceste noțiuni, indicate prin săgeți.
- Ce conexiuni se mai pot face între elementele schemei?
- Cum se aplică toate acestea în cazul evoluției speciei umane?



6 Proiect/Dezbateri

Cum ai putea aplica ideile referitoare la evoluție într-o situație ipotetică?

- Să presupunem că nava pe care o pilotezi ajunge pe o planetă cu caracteristici asemănătoare Terrei.
- Găsești acolo (variante la alegere): o zonă cu ghețuri, o zonă de deșert, o zonă cu vegetație luxuriantă asemănătoare cu cea tropicală terestră.
- Describe trei specii de organisme pe care le găsești acolo. Care sunt caracteristicile de adaptare la mediul în care trăiește? Cum s-ar putea modifica acestea dacă mediul de viață se modifică?
- Dacă pământeni ar coloniza acea planetă, care ar fi modificările aduse mediului și ce s-ar întâmpla cu viețuitoarele de acolo? Scrie o scurtă poveste pe această temă.

EVALUARE - UNITATEA 2

Subiectul I (10 p)

●○○ Scribe litera corespunzătoare răspunsului corect (o singură variantă):

- Teoria lui Georges Cuvier susține că dispariția speciilor a avut loc drept consecință a:
 - modificării lente a mediului;
 - catastrofelor naturale;
 - mutațiilor dăunătoare.
- Antibioticele sunt medicamente care distrug:
 - bacteriile;
 - virusurile;
 - celulele sănătoase.

Subiectul II (30 p)

1. ●○○ Completează frazele de mai jos folosind cuvintele potrivite: (10 p)

- Archaeopteryx* este o fosilă cu caracteristici de (...), cum ar fi dinții, solzii, ghearele și caracteristici de (...), cum ar fi scheletul craniului și (...) de pe corp.
 - Volvox aureus* este o algă (...) care arată trecerea de la organismele (...) la cele pluricelulare.
2. ●●○ Asociază noțiunile din coloane (de exemplu, 1-A); fiecărei noțiuni din prima coloană îi corespunde o noțiune sau mai multe din a doua coloană (2 × 10 p):

- Ereditate
- Variabilitate
- Suprapopulație
- Luptă pentru existență
- Selecție

- Doi cerbi își dispută teritoriul.
- Există diferențe între copiii aceleiași familii.
- Indivizii mai puțin adaptați nu rezistă la frig/căldură.
- În condiții favorabile, microorganismele se înmulțesc intens.
- Caracteristicile se transmit de la o generație la alta.

- Homo habilis*
- Homo neanderthalensis*
- Homo sapiens*
- Maimuțe antropoide*
- Homo erectus*

- Folosește limbajul articulat.
- Viață arboricolă.
- Ramură colaterală în evoluția omului.
- Folosește unelte de piatră.
- Făurește unelte de piatră și folosește focul.

Subiectul III (20 p = 2 × 10 p)

1. ●●○ Argumentează afirmația:

Etapele parcurse de un organism individual în cursul dezvoltării sale embrionare reprezintă o recapitulare a lungului șir de forme parcurs de strămoșii organismului dat.

2. ●●● Se consideră că unul dintre factorii umanizării a fost reprezentat de trecerea de la mediul arboricol la savană. Cum ar fi arătat specia umană dacă evoluția ar fi avut loc tot în mediul arboricol?

Subiectul IV (30 p)

●●○ Realizează un text, de maximum 10 rânduri, cu titlul: „Locul omului în Regnul Animal”.

Se acordă 10 puncte din oficiu. Total = 100 de puncte.

Timp de lucru recomandat: 50 de minute

PUNCTAJ

Subiectul I - 10p
Subiectul II - 30p
Subiectul III - 20p
Subiectul IV - 30p
Din oficiu - 10p
TOTAL - 100p

An hourglass-shaped graphic with a blue border. The top bulb contains a bright sky with clouds and three butterflies. The middle bulb is filled with a lush green forest. The bottom bulb shows an industrial scene with smokestacks emitting grey smoke and a large pile of black plastic waste. The text 'UNITATEA 3' is in the top right, and the main title 'Sănătatea omului și a mediului' is in the center.

UNITATEA 3

Sănătatea omului și a mediului

Conținuturile pe care le vei parcurge:

- ✓ 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
- ✓ Dezvoltarea durabilă

Competențe specifice: 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2

1. CALITATEA AERULUI, A APEI ȘI A SOLULUI

Amintește-ți!

Amintește-ți, din lecțiile despre mediile de viață, care sunt factorii de mediu. Ce este biotopul? Care sunt relațiile acestuia cu biocenoza?

Amintește-ți, de la lecțiile de geografie, ce reprezintă atmosfera, hidrosfera, litosfera.

Mediul de viață se află într-o transformare permanentă: biotopul influențează biocenoza, iar biocenoza influențează biotopul. De la apariția sa, omul a influențat permanent mediul de viață și fiecare componentă a acestuia. Evoluția omului și a așezărilor umane a dus la transformări majore ale mediului de viață, cu efecte asupra aerului, apei, solului.

1.1. CALITATEA AERULUI

Pământul este înconjurat de atmosferă. Numim în mod convențional **aer** stratul de gaze din straturile inferioare ale atmosferei Pământului.

Cea mai mare parte din compoziția aerului este reprezentată de azot, apoi urmează oxigenul, gazul esențial pentru respirație (**fig. 1**). De asemenea, în aer se găsește dioxidul de carbon necesar fotosintezei plantelor. Pentru ca fotosinteza și respirația să se desfășoare optim este nevoie de menținerea constantă a concentrației oxigenului și dioxidului de carbon din aer.

Există modificări normale ale acestor concentrații de-a lungul zilei și anului, dar și modificări anormale, date de poluanți.

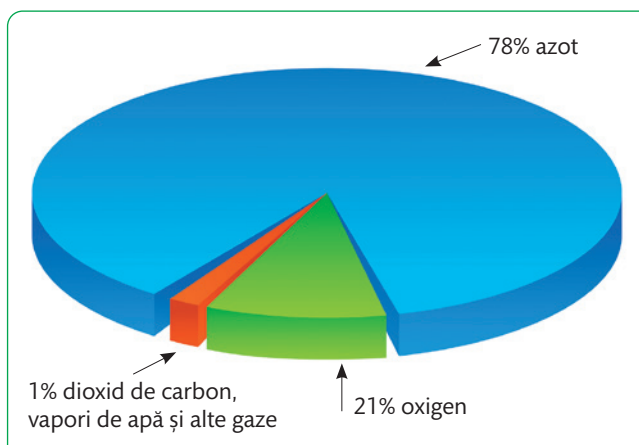


Fig. 1 Compoziția aerului, în procente

Amintește-ți!



Amintește-ți de la lecțiile despre fotosinteză și respirația plantelor valorile de oxigen și dioxid de carbon din atmosferă și efectele acestora asupra proceselor fiziologice desfășurate.

Aplicații

●●○ Analizând aspectul și activitatea plantelor de-a lungul zilei și anului, precizează sensul variațiilor normale ale concentrației de oxigen și dioxid de carbon din aer.



Fig. 2 Poluare industrială a aerului

De-a lungul evoluției Pământului, compoziția atmosferei s-a schimbat în timp și continuă să se schimbe. Unele substanțe din aer provin din sursele de poluare (**fig. 2**) și au efect dăunător. Concentrația lor este monitorizată permanent și semnalată din oră în oră. Există aplicații care fac vizibile aceste valori culegând date de la cea mai apropiată stație de monitorizare a calității aerului.

Exemple de substanțe poluante (gaze și pulberi fine din atmosferă, provenite din arderea combustibililor):

- **Dioxidul de sulf** produce probleme respiratorii (în special persoanelor cu astm) și afectează plantele; în reacție cu apa produce ploai acide care ard țesuturile plantelor.

- **Oxizii de azot** și **amoniacul** rezultă din reacția azotului cu alte substanțe; prezența lor în aer afectează sistemul respirator.

- **Ozonul** (O_3) – deși în straturile superioare ale atmosferei are rol protector, reprezentând o barieră pentru radiațiile ultraviolete, în straturile inferioare este poluant din cauza reactivității sale ridicate. În concentrații ridicate afectează fotosinteza, reproducerea și creșterea plantelor, iar în corpul uman afectează plămânii și bronhiile.

- **Benzenul** provenit din arderea combustibililor auto poate produce cancer.

- **Benzo(a)pirenolul (BaP)** rezultat din arderea combustibililor auto, a lemnelor și a cărbunilor arși în sobă produce iritații ale ochilor, ale nasului și ale bronhiilor; de asemenea, poate produce cancer.

Factori naturali care influențează poluarea și starea aerului:

- Temperatura ridicată și iradierea solară determină reacții chimice în atmosferă ducând la apariția unor poluanți secundari. Poluanții reacționează între ei sau cu vaporii de apă din atmosferă putând duce la ploai acide.

- Curenții de aer duc la răspândirea substanțelor poluante pe distanțe mai mari. Umiditatea mare a aerului limitează răspândirea lor.

- Suprafețele de apă fixează poluanții din aer. Aceștia vor determina, în schimb, poluarea apei.

- Vegetația poate fixa dioxidul de sulf și pulberile pe frunze.

Măsuri de prevenire și de combatere a poluării:

- Scăderea emisiilor de gaze și a pulberilor industriale prin montarea de filtre.

- Folosirea unor vehicule cât mai puțin poluante.

- Plantarea unor zone verzi care să fixeze poluanții și să crească procentul de oxigen din atmosferă.



Fig. 3 Fumatul activ și pasiv

Fișă pentru portofoliu

Folosind o aplicație on-line de monitorizare a calității aerului, notează datele timp de o săptămână. Discută observațiile în clasă, împreună cu profesorul și colegii.

Teme de dezbatere

- Fumatul reprezintă un factor poluant major pentru atmosferă?

- Care sunt efectele fumatului pentru persoana care fumează? Dar pentru fumătorii pasivi? (fig. 3)

Căutați informații despre substanțele din fumul de țigară și efectele acestora asupra omului și a mediului.

EXERCIIII

1 Scrie litera corespunzătoare răspunsului corect (o singură variantă):

●○○ Cea mai mare parte din compoziția aerului este reprezentată de:
a. oxigen; **b.** dioxid de carbon; **c.** azot.

2 Completează fraza de mai jos folosind cuvintele potrivite:

●○○ Temperatura (...) și (...) solară determină reacții chimice în atmosferă ducând la apariția unor (...) secundari.

1.2. CALITATEA APEI

Apa acoperă aproximativ 70% din suprafața Pământului. Corpul uman conține aproximativ 75% apă la naștere, iar apoi procentul de apă scade până la 50% la bătrânețe. Trăim cu ajutorul apei, ne deplasăm cu ajutorul apei, folosim apa pentru a produce energie; pentru multe viețuitoare apa este mediul de viață.



Sub toate formele ei, apa influențează și întreține viața. Organismele vii prezintă adaptări importante ale structurilor și funcțiilor lor legate de obținerea, de conservarea și de eliminarea apei (sistem radicular bine dezvoltat, frunze reduse la cactuși și la conifere, capacitatea de a închide stomatele, pielea subțire sau îngroșată, rinichi cu adaptări speciale etc.).



Aplicații

●●○ Observă **fig. 4** și descrie circuitul apei în natură și, pe baza acestei descrieri, stabilește legătura între poluarea aerului, a apei și a solului!

- Ce se întâmplă cu substanțele din aer atunci când vaporii de apă precipită?
- Ce se întâmplă cu substanțele din sol atunci când apa străbate și spală straturile de sol?



Fig. 4 Circuitul apei în natură

Aplicații

- Caută informații despre conținutul în apă al diferitelor plante și animale. Compară informațiile.

Amintește-ți!

Amintește-ți, din lecțiile despre fotosinteză, respirația, circulația și excreția la plante, aspecte legate de circuitul apei în corpul plantelor.

Amintește-ți din lecțiile de geografie despre circuitul apei în natură.

Scăderea calității apei apare din cauza apelor reziduale industriale și menajere, a substanțelor folosite în agricultură (îngrășăminte, erbicide), a contaminării cu deșeuri (**fig. 5**).

Pentru organismele care trăiesc în apă, poluarea apei reprezintă scăderea calității vieții până la moartea unor organisme acvatice. Având în vedere că algele sunt principalii producători primari și furnizorii de oxigen, poluarea apelor duce și la scăderea concentrației de oxigen din aer.

Cele mai importante măsuri împotriva poluării apei sunt:

- Construirea de baraje.
- Folosirea de filtre pentru epurarea apelor uzate.
- Amenajarea unor spații speciale de colectare a deșeurilor și a reziduurilor.
- Crearea de zone protejate pentru bazinele acvatice.



Fig. 5 Apă contaminată cu reziduuri menajere



1.3. CALITATEA SOLULUI

Solul reprezintă stratul de la suprafața scoarței terestre care conține substanțele hrănitoare pentru majoritatea plantelor. În sol, alături de rădăcinile plantelor și uneori în strânsă relație cu acestea trăiesc bacterii, protiste, fungi și animale. Solul este alcătuit din:

- Partea minerală, provenită din sfărâmarea rocilor; conține substanțele minerale necesare vieții plantelor.
- Partea organică, provenită din descompunerea viețuitoarelor moarte și a resturilor organice; de asemenea, aici intră viețuitoarele care trăiesc în sol.

- Apă (procentul optim pentru plante este de 70-80% din spațiile dintre particulele solului).

- Aer (necesar pentru respirația rădăcinilor și a viețuitoarelor din sol).

În sol se întâlnesc:

- Bacterii și ciuperci descompunătoare.
- Bacterii fixatoare de azot și ciuperci care formează micorize la nivelul rădăcinilor cu care se află în simbioză.

- Protiste - mai ales alge unicelulare care fac fotosinteză.

- Viermi (**fig. 6**), păianjeni, insecte și larve de insecte.

- Mamifere mici (cârțița).

Amintește-ți!

Amintește-ți modul de hrănire al râmei și explică rolul acesteia în îmbogățirea solului cu substanțe organice.



Fig. 6 Sol cu râma – unul dintre cele mai importante animale care asigură starea solului

Poluarea solului e strâns legată de poluarea apei și a aerului.

Principalele substanțe poluante sunt îngrășămintele chimice, erbicidele, substanțele rezultate din resturile menajere și industriale (**fig. 7**).

Alte aspecte care afectează calitatea și sănătatea solului sunt: compactizarea, scăderea biodiversității (a numărului de specii de viețuitoare de la nivelul lui), alunecările de teren și inundațiile.

Acțiuni necesare pentru refacerea sănătății solului:

- Modernizarea lucrărilor de irigații și desecări, afânarea adâncă și refacerea rezervelor de substanțe organice.

- Prevenirea și reducerea poluării.

- Gestionarea eficientă a zonelor de depozitare a deșeurilor.

- Diminuarea eroziunii solului prin plantarea arborilor.

- Folosirea echilibrată a substanțelor chimice cu rol de îngrășămintă și erbicide, căutarea de variante naturale.



Fig. 7 Sol poluat, deșert industrial

ACTIVITĂȚI PRACTICE. INVESTIGAREA ECOSISTEMELOR ANTROPIZATE

Activitate în grup. Aprecierea calității solului

- Observați vegetația spontană din zona voastră sau din zone prin care vă plimbați/mergeți în excursie.
- Colectați probe de sol din diferite zone: zone cu sol fără vegetație sau cu vegetație săracă/slab dezvoltată și zone cu vegetație abundentă.
 - Fotografați zona, plantele și căutați să identificați plantele folosind atlase și determinatoare; etichetați probele de sol, notând zona de unde au fost recoltate.
 - În laborator, observați aspectul fiecărui tip de sol.
 - Ce observații și experimente puteți realiza pentru a aprecia calitatea solului?
 - Cum corelați calitatea solului cu plantele care cresc în acel sol?
 - Care sunt aspectele care se pot îmbunătăți în cazul solurilor mai puțin fertile?

Un **experiment** simplu pentru a evidenția calitatea solului este aprecierea capacității acestuia de a reține apa. Cum crezi că se corelează acest aspect cu viața plantelor?

Amintește-ți!

Funcțiile plantelor se desfășoară optim atunci când apa ocupă 70–80% din spațiile dintre particulele solului.

Apa din sol se găsește la suprafața particulelor și în porii acestuia. Particulele elementare de nisip, praf și argilă, care determină textura solului, sunt organizate în complexe numite agregate structurale.

Structura solului exercită o influență directă asupra proprietăților sale, asigurând condiții optime pentru germinația semințelor, răsăritul plantelor și dezvoltarea rădăcinilor.

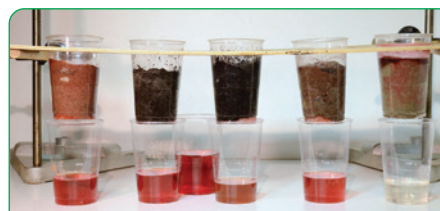


Fig. 1 Filtrarea soluției solului

Mod de lucru:

Fiecare probă de sol este pusă într-un pahar cu baza din sită, peste care se adaugă aceeași cantitate de apă. Paharele sunt introduse în alte pahare în care se va scurge apa.

Care dintre pahare reține mai multă apă și care mai puțină? Care este aspectul apei filtrate prin sol? (**fig. 1**) Cum se corelează acest aspect cu vegetația zonei din care a fost recoltată proba de sol?

Apa rezultată după filtrare va fi testată pentru determinarea pH-ului solului.

Află mai mult

În general plantele cultivate preferă un mediu de reacție slab acid – neutru ($\text{pH} = 6,3\text{--}7,2$) pentru creșterea și dezvoltarea lor optimă. Cu toate că există și plante tolerante la condiții extreme de aciditate ridicată sau alcalinitate, plantele cultivate suportă mai bine condițiile de reacție slab acide decât alcaline.



Fig. 2 Compararea unei soluții cu o scală color pentru pH

Pentru a observa și compara pH-ul apei aveți nevoie de hârtie indicatoare și de mai multe probe de apă.

Aduceți în laborator și puneți în eprubete diferite probe de apă: apă de baltă sau dintr-o apă curgătoare, apă de robinet din diferite surse, apă minerală de mai multe tipuri, soluție de sol.

Introduceți în fiecare eprubetă câte un fragment de hârtie de pH sau adăugați o soluție indicatoare și apoi identificați pH-ul apei folosind o scală de culoare (**fig. 2**).

Apa purificată are pH 7. Care dintre probele de apă se apropie cel mai mult de această valoare? Faptul că apa e neutră o face automat bună de băut? Ce altceva ar mai trebui verificat?

În general, apele minerale naturale carbogazoase au un pH ușor acid, datorită acidului care se formează în apă prin dizolvarea dioxidului de carbon. Apele plate bicarbonatate sodice, calcice sau magneziene au un pH ușor bazic. Apa de ploaie dintr-o zonă nepoluată are pH-ul de 5,6 (ușor acid), datorită dizolvării de dioxid de carbon din aer.

Află mai mult

Ploile acide reprezintă precipitațiile cu pH mai mic de 5,6. Ele apar în condițiile în care în atmosferă există cantități mari de monoxid de azot sau dioxid de sulf. Acestea reacționează cu vaporii de apă, producând acizi.

Documentează-te asupra efectelor ploilor acide.

Anchete și chestionare

Realizează o anchetă sau alcătuieste și aplică un chestionar pentru a evalua gradul de poluare a solului din localitatea voastră. Vei avea în vedere: existența terenurilor agricole și substanțele folosite (îngrășăminte chimice, erbicide, pesticide), existența unor fabrici și modul în care acestea gestionează deșeurile, locuințele și serviciile de salubritate.

Cum ar putea suna întrebările? Care ar fi asemănările și deosebirile într-un chestionar care ar aprecia poluarea apei sau a aerului?

Pentru poluarea apei e nevoie să aflăm: cum ajunge apa în casele noastre? Unde se găsesc stațiile de epurare? Care sunt efectele detergentilor, ale uleiurilor, ale reziduurilor menajere ajunse în apă? Care sunt punctele prin care se face risipă de apă potabilă și cum se poate economisi?

Pentru poluarea aerului este util să știi ce conțin gazele de eșapament? Care sunt sursele industriale de gaze toxice? Cum se pot reduce? Care sunt efectele asupra viețuitoarelor?

Câteva aspecte legate de aplicarea anchetei și a chestionarului

Cereți permisiunea persoanei pentru a-i adresa întrebările. Explicați scopul anchetei sau al chestionarului.

În primul rând, întrebările care alcătuiesc chestionarul trebuie formulate clar, simplu, precis, fără să se repete. Este bine ca atunci când aplicați chestionarul să îi citiți celui chestionat întrebările și să fiți gata să oferiți lămuriri.

Exemplu: „Câți saci de gunoi aruncați pe săptămână?” (în loc de: „Produceți mult gunoi?”)

Întrebările pot fi închise, cu răspunsuri la alegere, sau deschise, atunci când cel întrebat trebuie să ofere răspunsul. Nu căutați să sugerați răspunsul. Fiecare întrebare trebuie să se refere la un singur aspect.

Exemplu: „Folosiți îngrășăminte chimice?” (în loc de: „Folosiți îngrășăminte, erbicide, fungicide sau alte substanțe?”)

Dacă ancheta se desfășoară față în față, notați imediat răspunsurile. Dacă amânați, e posibil ca notițele voastre să nu mai fie suficient de precise.

Mulțumiți persoanei pentru participarea la cercetarea voastră.



Află mai mult



Fig. 3 Obținerea compostului

Fertilitatea solului este dată de humus – componenta organică descompusă, variind între 2–7%. Cu cât solul are o cantitate mai mare de substanțe organice, cu atât este mai fertil. Se poate crește fertilitatea solului prin adăugare de compost (fig. 3), în locul îngrășămintelor chimice.

Compostul se poate obține în gospodărie din resturi organice descompuse.

Materiale recomandate:

Resturi de legume și fructe, flori tăiate, coji de ouă, zaț de cafea, plicuri de ceai, iarbă, resturi vegetale, fân, buruieni fără semințe, resturi de pâine, bălegar, hârtie, rumeguș, frunze uscate.

În niciun caz nu se folosesc: deșeuri sanitare, scutece, plastic, resturi de plante atacate de boli/dăunători, buruieni cu semințe (ar germina imediat în solul fertilizat), cărbuni, cenușă de lemn.

Materialele se depozitează într-un container sau la marginea grădinii. Straturile de material trebuie să fie de 15–20 de centimetri, se udă și se aerisesc o dată pe lună. Procesul durează 6–12 luni. El este favorizat de bacterii și de râme (dacă materialul se depozitează chiar pe sol).

Odată finalizată descompunerea, compostul poate fi folosit la plantarea pomilor, a plantelor decorative. El poate intra și în compoziția pământului folosit pentru ghivecele de flori sau pentru răsaduri.

Temă de proiect

Caută informații despre modul în care pot fi înlocuite diverse tehnologii poluante folosite în agricultură. Prezintă avantajele și dezavantajele. Sintetizează informația într-un poster pe care să îl afișezi în clasă/laborator.

EXERCIȚII

1 Scrie litera corespunzătoare răspunsului corect (o singură variantă):

1. Animale care intră în alcătuirea solului sunt: **a.** protiste; **b.** râme; **c.** descompunători.
2. Scăderea calității apelor are următoarele cauze:
a. construirea barajelor; **b.** precipitarea poluanților din sol;
c. scurgerea reziduurilor menajere și industriale.
3. Adaptările legate de conservarea apei în organism sunt:
a. pielea subțire; **b.** rădăcini ramificate; **c.** capacitatea de a închide stomatele.
4. pH-ul unei ploii acide poate fi: **a.** 7; **b.** 5,5; **c.** 5,7.

2 Completează frazele de mai jos folosind cuvintele potrivite:

1. Pentru ca fotosinteza și (...) să se desfășoare optim, e nevoie de menținerea constantă a concentrației (...) și a dioxidului de carbon din aer.
Poluarea aerului se poate combate prin (...) unor zone verzi care să (...) poluanții și să (...) procentul de oxigen din atmosferă.
Partea (...) a solului provine din sfărâmarea (...) și conține substanțele minerale necesare (...).

2. BOLI INFLUENȚATE DE FACTORI DE MEDIU ȘI DE PROPRIUL COMPORAMENT

Diverse boli pot perturba starea de sănătate, pe termen scurt sau pe termen lung. Uneori, o persoană poate suferi de mai multe boli, care pot avea cauze comune sau diferite.

Putem clasifica bolile după durata lor de acțiune (boli acute sau cronice), după organele afectate (boli digestive, respiratorii etc.), după cauze (etiologia bolii), după modul de transmitere etc. Factorii de mediu și propriul comportament pot produce sau favoriza anumite boli, dar pot ajuta și la prevenirea (profilaxia) lor.

Dicționar

Sănătate = bunăstare deplină fizică, mentală, socială și morală. (OMS – Organizația Mondială a Sănătății a inclus în 2006 și sănătatea morală în conceptul modern de sănătate).

Boală = modificare anatomică și/sau funcțională a echilibrului organismului.

Semn al bolii = manifestare obiectivă a unei boli, ce poate fi observată și de alte persoane, nu doar de către bolnav (de exemplu: febra și apariția unei erupții pe piele).

Symptom = manifestare subiectivă a unei boli, percepută numai de către bolnav (de exemplu: anxietatea, durerea de spate și oboseala).

Profilaxie = măsurile medico-sanitare pentru prevenirea apariției și răspândirii unei boli.

Etiologie = ramură a medicinei care studiază cauzele bolilor și factorii care influențează apariția bolilor.



2.1. ALERGIILE

Alergiile sunt afecțiuni care apar în urma expunerii la alergenii, la persoanele cu o anumită predispoziție.

Aproximativ 20% dintre oameni prezintă alergii, unele dintre ele fiind transmise ereditar. Stresul și emoțiile puternice pot amplifica unele reacții alergice.

Reacțiile alergice determină diferite simptome, fiind localizate mai frecvent la nivelul:

- sistemului respirator: rinoreea (secreții nazale abundente), astmul bronșic și senzația de sufocare;
- organelor de simț: pe piele (erupții, eczeme, dermatite de contact etc.), la nivelul ochilor (înroșire, secreție lacrimală abundentă, senzație de mâncărime) etc. (fig. 1).

Reacțiile alergice foarte rapide și foarte intense sunt denumite „șoc anafilactic” și reprezintă o urgență medicală, necesitând apelarea Serviciului de urgență la 112. Prevenirea se realizează prin evitarea contactului cu alergenii, dar și prin anumite tratamente care previn sau reduc efectele alergice. Persoanele care au avut șocuri anafilactice trebuie să aibă asupra lor o doză de adrenalină (epinefrină) (fig. 2, pag. 72).

Dicționar

Alergen = substanță/particulă care produce o reacție alergică, la anumite persoane, care au anumiți anticorpi în cantitate mai mare; unele alergii sunt declanșate de factori de mediu (de exemplu, frigul).

Alergolog = medic specializat în diagnosticarea și tratarea alergiilor.



Fig. 1 Factori alergeni



Aplicații

Amintește-ți care este efectul hormonului adrenalină asupra sistemului respirator și asupra sistemului cardiovascular și precizează importanța adrenalinei în șocul anafilactic.



Fig. 2 Epipen

După sursa și calea de pătrundere, alergenii pot fi clasificați în:

1. Alergeni respiratori (polen, praf de casă, fungi atmosferici, peri și epiderme de animale, în special părul de pisică, mai rar cel de câine).
2. Alergeni alimentari (albuș de ou, lapte de vacă, căpșuni, fragi etc.).
3. Alergeni proveniți de la insecte (venin de albină, de viespe); aceste alergii sunt rare, dar pot fi fatale.
4. Alergeni proveniți de la paraziți (în special de la viermi paraziți: trichina, limbric).
5. Alergeni din medicamente (penicilina și derivatele ei ampicilină și amoxicilină; unele vaccinuri cu componente din ou etc.); nu toate reacțiile adverse ale medicamentelor sunt alergice.
6. Alergeni chimici, inclusiv din produse cosmetice (de exemplu, vopseaua de păr), latexul etc.; sensibilitatea poate să apară prin expunerea la alergenii puternici (ricin, gumă arabică etc.) timp de câteva săptămâni sau luni, iar la alergenii slabi (de exemplu, făina de cereale), până la 10-15 ani.

Alergenii respiratori

Polenul care declanșează alergii poate proveni de la graminee, de la ierburi (pădărie, ambrozie) sau de la arbori (plop, mesteacăn, ulm etc.) (fig. 3). Aceste alergii sunt sezoniere, în funcție de perioada de înflorire.

Dintre fungi, mucegaiurile (în special, mucegaiul negru) pot fi alergeni atât sub formă de spori, cât și de micelii formate pe diferite suprafețe. Praful de casă este un amestec de alergeni: acarieni, resturi provenite de la gândaci de bucătărie sau de la animale de companie. **Menținerea curățeniei poate preveni declanșarea acestor reacții alergice.**



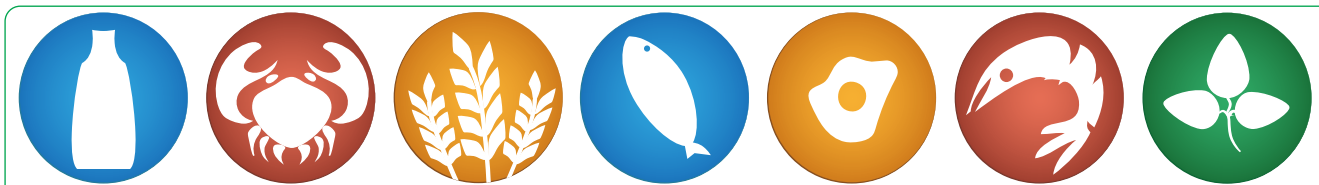
Fig. 3 Puf de plop

Alergiile alimentare și intoleranța alimentară

Principalele alimente care produc alergii sunt: laptele de vacă, ouăle de pasăre, peștele, carnea, nucile, fragii, căpșunile, soia, arahidele, midiile, scoicile, crustaceele, legumele (țelină, morcovi). Reacțiile la ou, lapte și soia se reduc, de obicei, la vârsta adultului.

Alergiile alimentare au un șir de reacții imediate succesive, chiar la ingerarea unei cantități mici de aliment (alergen); reacțiile pot avea o amploare deosebită, ducând uneori chiar la deces, de aceea, **alergenii respectivi sunt evitați toată viața.**

Fig. 4 Alți alergeni



Află mai mult

Alergiile alimentare sunt confundate uneori cu intoleranțele alimentare, dar ele sunt corelate cu anticorpi diferiți, evidențiați prin teste specifice.

Intoleranța alimentară este o reacție imunitară de tip întârziat, la unul sau mai multe alimente, cu semne și simptome diverse ca localizare (inițial sunt digestive) și ca intensitate. Alimentele/Substanțele respective trebuie eliminate o perioadă variabilă de timp din alimentație, apoi ele sunt reintroduse treptat, în cantități mici și rar. Intoleranțe alimentare frecvente sunt cea la lactoză și la gluten. Diagnosticarea intoleranței alimentare și respectarea unei diete corespunzătoare au ca scop îmbunătățirea calității vieții și contribuie la menținerea stării de sănătate.

Reține!

Este foarte important ca fiecare persoană să își cunoască organismul propriu, să știe ce alimente îi sunt benefice, pe care nu le tolerează și la care este alergic.

Aplicații

- Identifică diferențele dintre alergiile alimentare și intoleranțele alimentare. Ce importanță practică are cunoașterea acestor diferențe?

2.2. ASTMUL

Astmul este o afecțiune cronică inflamatorie a căilor respiratorii, care îngreunează respirația.

Astmul se caracterizează prin îngustarea temporară a căilor respiratorii; din cauza acestei îngustări de scurtă durată a căilor respiratorii, apar tusea seacă, respirația dificilă și șuierătoare. Există mai multe tipuri de astm: astm bronșic, astm de efort, astm alergic, astm ocupațional (ultimele două putând să se agraveze noaptea, ca astm nocturn).

Cauzele astmului nu sunt complet cunoscute. Se consideră că apare, de obicei, în urma unei asocieri între factori genetici (ereditatea) și factori de mediu (polen, particule de mușeșăi, praf, fum de țigară, alergeni de la locul de muncă, alergeni alimentari, unele medicamente etc.).

Deși este o boală cronică, în anumite condiții se declanșează crizele de astm, cu amplificarea unor semne ale bolii: din cauza îngustării căilor respiratorii, bolnavul respiră foarte greu și tușește. Condițiile de apariție a crizelor pot fi legate de expunerea la factori declanșatori de la locul de muncă, sau de anumiți factori care se repetă sezonier (de exemplu, diferite tipuri de polen și mușeșăiurile) sau întâmplător (păr de animale, aer rece, fum de țigară, stres).

Există un tratament de întreținere (care reduce riscul crizelor de astm) și un tratament de urgență (în crizele de astm), care presupune și folosirea unui inhalator care să asigure dilatarea bronhiilor, pentru ușurarea respirației (**fig. 5**). Tratamentul trebuie recomandat și actualizat de medicul pneumolog.

Aplicații

- Cunoscând factorii de risc în apariția acestei boli și în declanșarea crizelor, precizează câte un mod de prevenire a astmului și a crizelor de astm.



Fig. 5 Dispozitiv inhalator

2.3. BOLI NUTRIȚIONALE

Aplicații

●○○ Un studiu de caz „altfel”

Analizează obișnuințele alimentare vizibile ale unui personaj preferat (din filme, din benzi desenate sau din animații). Ce este sănătos și ce este nesănătos în aceste obișnuințe? Ce obiceiuri ale acestor personaje ai copiat în propriul comportament? Cum poți selecta ceea ce este sănătos de ceea ce este dăunător pentru tine?

Observă și obișnuințele alimentare ale celor din grupul de prieteni și din familia ta. Care sunt asemănările și deosebirile dintre obiceiurile lor alimentare și preferințele tale?

Amintește-ți!

Amintește-ți sensul larg și sensul restrâns al termenului „nutriție”.

În sensul de hrănire, nutriția influențează major organismele, asigurând supraviețuirea.

Bolile nutriționale au diferite cauze, localizări și manifestări. Cunoașterea acestor boli este importantă pentru posibilitatea tratării, dar, mai ales, pentru prevenirea apariției lor.

O parte dintre bolile care afectează nutriția sunt asociate cu dezechilibre ale alimentației, altele sunt boli endocrine sau au legătură cu psihicul uman.

2.3.1. Diabetul zaharat

Diabetul zaharat este o boală endocrină (fig. 6) caracterizată prin valori peste normal ale glicemiei (hiperglicemie). Cele mai cunoscute forme de diabet zaharat sunt: diabetul zaharat de tip I și diabetul zaharat de tip II. Este important și diabetul de sarcină (diabetul gestațional), care poate avea efecte negative atât asupra viitoarei mame, cât și asupra fătului.

Folosește manualul digital pentru a-ți aminti cum se manifestă diabetul zaharat.

Cauze ale diabetului zaharat

- Alimentația dezechilibrată: exces de dulciuri sau de alimente cu amidon, mai ales seara; nerespectarea orelor de masă; mese consistente urmate de perioade de nealimentare.
- Predispoziția genetică.
- Stresul.
- Programul de activitate și de odihnă dezechilibrat.
- Activitatea fizică insuficientă.
- Alte boli care afectează pancreasul (de exemplu, complicații ale oreionului).
- Consumul frecvent de alcool.
- Obezitatea.



Fig. 6

Prevenirea diabetului zaharat

- Alimentația echilibrată (cantitativ, calitativ, la ore și intervale de timp corespunzătoare).
- Prevenirea și combaterea stresului, prin activități recreative și prin consiliere.
- Organizarea rațională a programului de activitate și de odihnă (inclusiv asigurarea numărului necesar de ore de somn, în intervalul potrivit pentru fiecare vârstă).
- Evitarea consumului de substanțe nocive (alcool, tutun, droguri).
- Consult medical periodic (și suplimentar, în cazul apariției unor semne ca: sete intensă noaptea, foame excesivă, oboseală etc.).

Amintește-ți!

Amintește-ți etapele și organele digestive în care are loc descompunerea glucidelor. Ce sucuri digestive conțin enzime glicolitice? Ce este glicemia? Ce hormoni intervin în reglarea glicemiei? Care este valoarea normală a glicemiei? Care este hormonul care scade și cel care crește glicemia? În ce condiții se realizează, în mod normal, aceste modificări ale glicemiei? Amintește-ți sensul termenului „feedback negativ”.

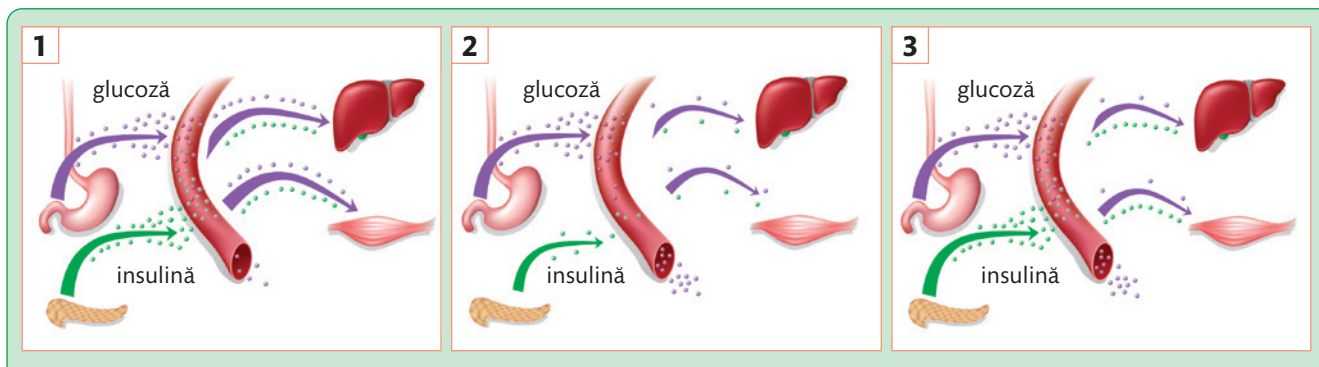


Fig. 7 Tipuri de diabet

Aplicații

●○○ Amintește-ți informațiile despre diabetul zaharat, studiate în clasa a VII-a.

În **fig. 7** sunt prezentate: **1.** organism sănătos; **2.** diabet de tip I; **3.** diabet de tip II.

În care dintre cele trei situații prezentate:

a. glucoza este absorbită din intestinul subțire în sânge; **b.** glucoza intră în mușchi și ficat;

c. insulina este secretată în sânge; **d.** insulina stimulează intrarea glucozei în mușchi și ficat?

Cum poate fi tratat diabetul de tip I? Este necesară injectarea insulinei în diabetul de tip II?

Cum poate fi diagnosticat diabetul gestațional (de sarcină)? Documentează-te pentru a afla ce riscuri prezintă această boală pentru viitoarea mamă? Dar pentru făt?



Află mai mult

Concentrația glucozei din sânge (glicemia) poate fi crescută în următoarele situații:

- consum de glucoză (din alimente sau sub forma unor tablete, utilizate frecvent de sportivi);
 - consum de amidon și de glicogen (glucide care vor fi descompuse în tubul digestiv, pentru a fi transformate în glucoză);
 - consum exagerat de fructoză (care va fi transformată în glucoză, în ficat).
- Ce organe sunt suprasolicitate în cazul excesului de fructoză?

Aplicații

●○○ Documentează-te cu privire la diferența dintre: medicul nutriționist, tehnicianul nutriționist și medicul endocrinolog.

Pentru diabetici există îndulcitori speciali, cum ar fi, de exemplu, zaharina.

Obezitatea poate fi cauză a diabetului zaharat, dar poate fi și o consecință a acestei boli. 80% dintre diabeticii de tip II sunt obezi la momentul diagnosticării diabetului zaharat.

Ziua Mondială a Diabetului Zaharat este pe 14 noiembrie. Din cauza importanței acestei boli, orice moment este potrivit pentru organizarea unei campanii de informare, pentru prevenirea diabetului zaharat.

2.3.2. Obezitatea

Obezitatea este o boală metabolică în care greutatea corporală normală este depășită cu 20% sau mai mult. Există trei grade de obezitate (de gradul I, de gradul II și obezitate morbidă). Creșterea greutății corporale cu mai puțin de 20% este numită supraponderalitate.

În populația României, dar și în alte țări, frecvența obezității a crescut foarte mult în ultimii ani.

Riscuri/Consecințe posibile ale obezității

Obezitatea prezintă un interes medical și social deosebit. Apărută la adulți, este asociată adesea cu boli cronice severe: boli cardiovasculare grave, afecțiuni ale articulațiilor, diabet zaharat de tip II, unele tipuri de cancer (în special, cancer de colon).

Apărută în copilărie, obezitatea prezintă efecte pe termen scurt și pe termen lung, favorizând reapariția sau agravarea obezității la vârsta adultă. Pe lângă bolile cronice favorizate de obezitate la adulți, enumerate mai sus, se adaugă, deseori, în cazul copiilor: probleme respiratorii (astm bronșic), afecțiuni hepatice, anxietate, depresie, respect de sine scăzut și reducerea calității vieții, posibile probleme sociale.

Cauzele principale ale obezității sunt considerate în prezent: **supraalimentarea** (excesul de glucide, de lipide – deci exces de calorii; excesul de hrană procesată, de hrană de tip fast food, de băuturi carbogazoase sau alcoolice), **sedentarismul**, **anxietatea**, **stresul** și asocieri ale acestor factori. Alte cauze pot fi: unele boli endocrine (hipotiroidia, diabetul zaharat); mese consumate după ora 20 sau chiar noaptea; exces de suplimente alimentare (vitamine etc.); unele medicamente pentru tratarea altor boli; predispoziția ereditară; și chiar diete de slăbire, nerecomandate de medic sau urmate incorect.

Reține!

Manifestă respect față de copiii care nu au o greutate normală și susține-i în încercările de reglare a masei corporale. Deoarece nu toate cauzele obezității depind de noi, oricine poate ajunge, într-un anumit moment al vieții, să aibă o greutate anormală.

Reglarea greutății, atât la adulți, cât și la copii, trebuie realizată cu ajutorul medicilor nutriționiști, care pot recomanda dieta potrivită.

Nu urma diete promovate în mediul on-line sau diete care au avut rezultate la alte persoane. Urmează exemplul altor persoane care își mențin greutatea normală și care se aseamănă cu tine, ca vârstă, activitate, stare de sănătate etc.

Aplicații

- Analizează datele din **fig. 8**:

Care este procentul de băieți cu greutate mai mare decât normal, în grupul-țintă studiat? Dar procentul de fete cu greutate mai mare decât normal?

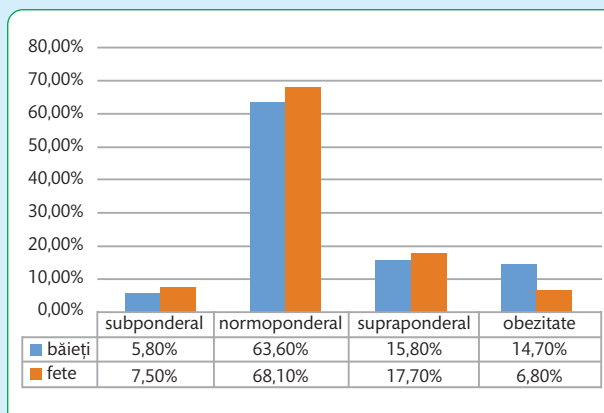


Fig. 8 Prevalența obezității la copii de 9 ani în funcție de sex

Dicționar

Sedentarism = stil de viață cu activitate fizică foarte redusă sau chiar absentă.

Prevenirea obezității se poate realiza printr-un stil de viață sănătos, bazat pe informații corecte, pe autodisciplină (alimentație corespunzătoare, activitate fizică zilnică) și pe control medical periodic. În clasa a VI-a, ai învățat mai multe despre dieta echilibrată, despre substanțele necesare creșterii, dezvoltării și funcționării corpului tău.

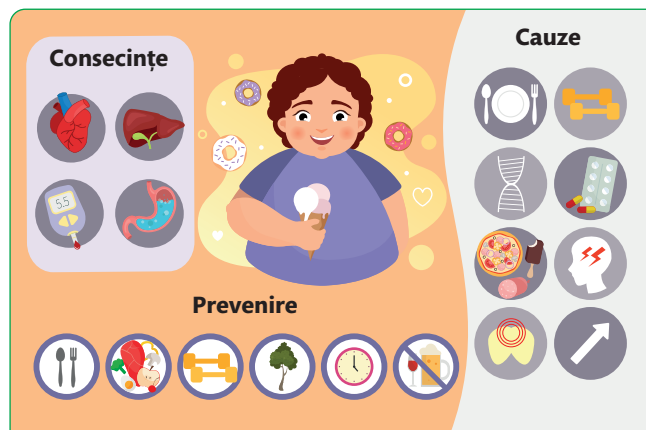


Fig. 9 Obezitatea

ACTIVITATE PRACTICĂ

Senzația de sațietate

Poți evita supraalimentarea, cu puțin antrenament. Oprește-te din a mânca înainte de a simți stomacul plin; sunt necesare 15-20 de minute pentru ca semnalul de la stomac să ajungă la creier (mai exact la hipotalamus); obișnuiește-te să simți și să aștepti senzația corectă de stomac plin care apare după acest interval de timp. Pentru a evita excesul de alimente, este util să mesteci mai mult alimentele.

Aplicații

●●○ În prezent, există aparatură medicală și chiar cântare de uz casnic care măsoară IMC, procentul de mușchi și procentul de grăsime din corp, putând chiar să măsoare cantitatea de grăsime internă. De asemenea, aparatura modernă indică necesarul zilnic de calorii pentru menținerea greutateii.

Observă **fig. 10**. Care dintre cele două dispuneri ale grăsimii în exces este mai periculoasă pentru sănătate?

Aplicații

●○○ Recunoaște în **fig. 9** reprezentările grafice pentru:

- cauze ale obezității;
- consecințe ale obezității;
- măsuri de prevenire a acestei boli metabolice.

Ce măsuri de prevenire poți aplica în programul tău zilnic? Realizează activitățile practice de la sfârșitul lecției.

Află mai mult

IMC se exprimă în kg/cm^2 . Se calculează după formula $\text{IMC} = \frac{\text{masa corporală}}{\text{înălțimea (în cm)}^2}$, formulă valabilă pentru bărbați și femei, cu vârsta între 18 și 65 de ani. Pentru copii, formula de calcul este diferită și o poți găsi la activitățile practice de la sfârșitul lecției. IMC nu se utilizează pentru gravide, sportivi și vârstnici și nu dă informații despre procentul de grăsime corporală, de masă musculară sau de masă osoasă.

Dicționar

IMC = *Indicele de masa corporală este indicatorul oficial de **calculare** a greutății corporale ideale, pentru o înălțime dată.*

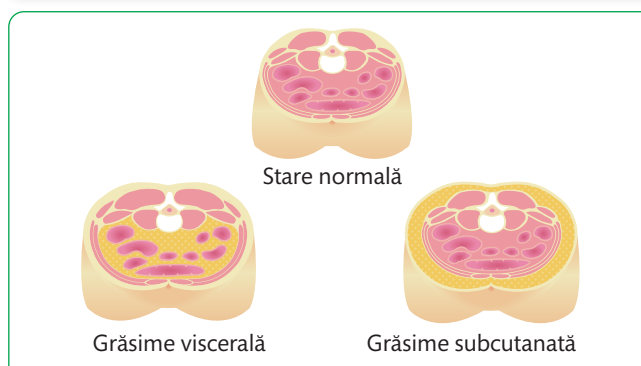


Fig. 10 Secțiuni prin trunchi, cu sau fără exces de grăsime

Reține!

Grăsimea din corp, în cantități normale, este necesară pentru integritatea și pentru funcționarea normală a unor organe din corp (de exemplu: creierul, pielea, gonadele etc.).

Află mai mult

Într-un raport național din anul 2017 al Institutului Național de Sănătate Publică sunt menționate date statistice despre obezitate, în România și pe Glob, pentru anul 2016. Poți afla mai multe detalii despre acest subiect pe site-ul *insp.gov.ro*.

Extinderea problemelor de greutate corporală la nivel mondial a determinat Organizația Mondială a Sănătății (OMS) să lanseze, în 2007, inițiativa COSI (European Childhood Obesity Surveillance Initiative); în 2012, în etapa a treia a proiectului, s-a alăturat și România.

Grupe de vârstă	Număr de obezi și supraponderali pe Glob în 2016
Sub 5 ani	41 mil.
Între 5 și 18 ani	Peste 340 mil. (dintre care 124 mil., obezi)
Peste 18 ani	> 1,9 mild. (dintre care > 650 mil., obezi)
	Total?

Problemă

●○○ În tabelul alăturat, sunt prezentate date statistice despre numărul de cazuri de supraponderali și de obezi, pe Glob, în 2016, pentru trei grupe de vârstă.

Calculează numărul total de supraponderali și de obezi pe Glob. Raportează acest număr la populația umană de pe Glob. Care pot fi cauzele creșterii frecvenței greutății peste normal?

Temă de gândire

1. Obezitatea afectează tot mai mult și țări cu venituri mici și medii. De ce?
2. Frecvența obezității la grupa de vârstă 5-18 ani a crescut de la 4% în 1975, la peste 18% în 2016 (cu frecvență egală la fete și băieți). De ce?
3. Frecvența obezității s-a triplat în lume din 1975 în 2016. Care sunt cauzele? Dar consecințele?
4. La nivel mondial, datele din 2016 indică, între alții:
 - 39% supraponderali, în medie (39% dintre bărbați și 40% dintre femei);
 - 13% obezi, în medie (11% dintre bărbați și 15% dintre femei).

În ultimii ani, obezitatea este mai frecventă la băieți și bărbați, la care s-au înregistrat și creșteri ale cantității de hormoni estrogeni. Ce alimente pot favoriza această modificare hormonală? Ce efecte poate avea această modificare pentru funcția de reproducere?



Reține!

Greutatea corporală și starea de sănătate sunt într-o relație de interdependență. De aceea, menținerea unei greutăți corporale normale este una dintre cele mai importante modalități de menținere a stării de sănătate. Excesul unor substanțe și deficitul altora pot duce la dereglarea greutății corporale. Preocuparea pentru o greutate normală și pentru sănătate nu trebuie să devină o teamă nesănătoasă de obezitate.

2.3.3. Alte dezechilibre nutriționale

Subnutriția și **malnutriția** sunt deseori utilizate ca sinonime, în limbajul comun. Nutriționiștii încadrează atât obezitatea, cât și subnutriția în afecțiunea de tip malnutriție („nutriție rea”).

Subnutriția apare din cauza unei alimentații insuficiente, fie din punct de vedere caloric, fie din punctul de vedere al cantității și al calității alimentelor consumate (**fig. 11**). De obicei, subnutriția constă în aport insuficient de calorii, de proteine, de iod, de fier, de vitamina A și vitamina D.

Este principala cauză a mortalității și a morbidității în țările în curs de dezvoltare; în țările dezvoltate apar cazuri de subnutriție la copiii spitalizați pe termen lung sau care au boli cronice grave. Paradox: în timp ce numărul de cazuri de obezitate a crescut pe Glob, în prezent se estimează că aproximativ 842 de milioane de persoane suferă de foame, la nivel mondial.

Persoanele subnutrite au un aspect modificat. Riscul de boli infecțioase crește, deoarece scade imunitatea corpului. Apărută la vârste mici, subnutriția încetinește creșterea și dezvoltarea corpului, a creierului, scăzând șansele de supraviețuire. Aproximativ 300 000 de copii, cu vârsta sub cinci ani, mor anual de subnutriție, în întreaga lume.

Subnutriția poate să apară și în situația în care dieta nu este adaptată la perioada de creștere, de efort fizic sau intelectual sau la sarcină (afectând major și dezvoltarea fătului).

În populația actuală, în țările dezvoltate, numeroase cazuri de subnutriție se suprapun cu afecțiuni de tipul anorexiei.

Dezechilibrele minerale

Spre deosebire de vitamine, care sunt substanțe organice, mineralele sunt substanțe anorganice și sunt împărțite în două grupe: minerale esențiale și oligoelemente.

Mineralele esențiale (macrominerale sau macroelemente) sunt: Ca, Mg, Na, K, P, Cl. Fiecare macroelement trebuie consumat în cantitate de 100 mg/zi. Aceste minerale se regăsesc în aproximativ toate celulele organismului și sunt implicate în funcționarea normală a organismului. Dezechilibrele mari ale acestor minerale pot fi letale.

Micromineralele (oligoelementele) sunt necesare organismului uman în cantități foarte mici (mai puțin de 100 mg/zi), fiind reprezentate de Fe, Co, Cu, I, Mn, Se, Zn și Mo.

Cauzele dezechilibrelor minerale sunt, de obicei, alimentația dezechilibrată și absorbția incorectă a unor minerale (din cauza unor boli endocrine sau genetice).

Prevenirea acestor dezechilibre se poate realiza prin informare corectă, prin alimentație corespunzătoare și prin control medical periodic (în special, analize de sânge).



Fig. 11 Copil subnutrit, într-un spital din Somalia, în 2017

Teme de dezbatere

Amintește-ți din lecțiile de istorie a României și de istorie universală despre perioadele în care diferite persoane au fost discriminate, din diverse cauze. Cum s-au adaptat organismele celor care au supraviețuit? Ce funcții ale corpului au avut de suferit pe termen lung? Cum pot fi prevenite noi perioade de discriminări? Ce importanță are cunoașterea trecutului? Dar a caracteristicilor biologice comune tuturor oamenilor?



Avitaminele

Deficitul unor vitamine în alimentație are de obicei efecte negative asupra sănătății, deoarece vitaminele sunt necesare pentru numeroase procese din corp, iar cele mai multe dintre vitamine nu sunt sintetizate în organismul uman. Totuși, și excesul de vitamine (hipervitaminoza) poate avea efecte nocive, putând duce chiar la intoxicare.

Cauzele avitaminozelor sunt, de obicei:

- alimentația dezechilibrată;
- consumul frecvent al unor alimente, în defavoarea altora;
- consumul frecvent de hrană preparată și foarte rar de hrană proaspătă (prin preparare termică, o mare parte din vitamine sunt distruse);
- absorbția incorectă a unor vitamine, din cauza vârstei sau a unor boli.



Fig.12 Vitamine

Aplicații

●● În clasa a VI-a ai studiat efectele vitaminelor și ale avitaminozelor principale. Caută date despre sursele de vitamine și despre necesarul zilnic de vitamine pentru adolescenți. Ce efecte pot avea diferitele avitamine asupra creșterii și dezvoltării unui organism?

Prevenirea avitaminozelor se face prin:

- informarea corectă a familiei, pentru asigurarea unei alimentații corespunzătoare;
- preparare termică în aburi a hranei;
- preparare termică moderată;
- conservare prin congelare;
- utilizarea unor produse cosmetice adecvate și a unor suplimente în perioadele de efort sau de schimbare a climei.

Află mai mult

Câteva vitamine (K, B2, B6) sunt sintetizate de bacteriile simbiote din intestinul gros uman, numite microfloră sau, mai corect, microbiotă intestinală. Cantitatea produsă de aceste bacterii nu este suficientă pentru organism, deci și în cazul lor este necesar un aport exogen (din afara corpului).

Aplicații

●● Caută informații despre sursele de minerale și despre necesarul zilnic pentru adolescenți. Citește informațiile de pe etichetele alimentelor preferate, pentru a afla ce minerale și ce vitamine consumi în mod obișnuit.

Anorexia (fig. 13) este o tulburare alimentară de ordin psihic, cu cauze complexe – biologice, psihologice și sociale.

Se consideră că persoanele cele mai expuse riscului de apariție a anorexiei sunt de gen feminin și au între 14 și 18 ani.

Boala are efecte anatomice (reducerea masei musculare și afectarea unor organe), fiziologice (afectarea funcțiilor creierului, perturbarea menstruației, nedezvoltare sexuală etc.), psihologice (prin intrarea într-un cerc vicios, de reducere a stimei de sine și de încercare a redobândirii ei) și sociale (prin afectarea relațiilor sociale, a capacității de efort fizic și intelectual etc., prin apariția altor boli sau prin scăderea imunității).

Factorii de risc ce pot duce la declanșarea bolii sunt:

- istoricul de dezechilibre alimentare în familie (atât ca ereditate, cât și ca model oferit sau evitat);
- perfecționismul, teama de a nu greși;
- dificultăți în exprimarea emoțiilor;
- dificultăți în rezolvarea conflictelor;
- copierea unor modele nesănătoase promovate în mass-media etc.

Anorexia poate fi prevenită prin:

- informarea corectă a tinerilor, verificarea unor date obiective (de exemplu, IMC);
- formarea unor obișnuințe sănătoase legate de alegerea alimentelor, de cantitățile și momentele de consumare a acestora;
- aprecierea calităților în paralel cu observarea defectelor, într-un mod prietenos și nu critic;
- atitudine constructivă în acceptarea și analiza greșelilor proprii și ale celorlalți;
- conștientizarea superficialității și scopului comercial de promovare a unui anumit aspect fizic;
- evitarea ironiilor legate de aspectul corporal sau de obiceiurile alimentare; cuvintele alese sunt importante, dar mai ales tonul și gesturile sunt cele care fac diferența între mesaje;
- solicitarea ajutorului de specialitate (psiholog, psihoterapeut, consilier) când observi că ai nevoie de încurajare sau când vrei să ajuți pe cineva care prezintă un dezechilibru alimentar.

Dezechilibrul alimentar poate să se manifeste diferit în cazul bulimiei, care uneori apare la persoane care au avut anorexie. Mai rar, persoanele care au avut bulimie pot dezvolta anorexie.

Bulimia este, de asemenea, o tulburare alimentară de ordin psihic, declanșată de obicei la începutul vârstei adulte. Spre deosebire de anorexie, unde predomină înfometarea, în bulimie, persoana afectată se alimentează excesiv în anumite momente, încercând apoi să anuleze efectele excesului alimentar prin metode nesănătoase. Și bulimia poate fi cauză pentru diferite dezechilibre (distrugerea smalțului dinților, afectarea esofagului, disfuncții digestive etc.).

Factorii de risc în bulimie sunt, de asemenea, complecși:

- conflicte în familie, posibile abuzuri în copilărie;
- dezechilibre alimentare sau dezechilibre psihice în familie;
- încercarea de a ține diete iraționale, fără asistență de specialitate (chiar anorexie în trecut).



Fig. 13



Prevenirea bulimiei se poate face prin:

- identificarea și rezolvarea conflictelor în familie;
- consiliere sau psihoterapie în cazul unor abuzuri din copilărie;
- formarea unor obișnuințe sănătoase alimentare, încă din copilărie: porții adecvate de hrană, ore fixe pentru mese și conștientizarea senzației de sațietate;
- conștientizarea superficialității modelelor culturale de frumusețe și de succes;
- identificarea activităților care pot crea mulțumire și satisfacție, prin neurotransmițătorii activați: serotonină (care reduce apetitul), dopamină (cu rol în mecanismul de recompensă) etc.

ACTIVITATE PRACTICĂ

1 5000 de pași/zi

Schimbarea unei obișnuințe necesită timp (două-trei săptămâni) și perseverență. Poți renunța mai ușor la un obicei nesănătos dacă îl înlocuiești cu un comportament sănătos. Înlocuiește o parte din programul sedentar de viață prin plimbări în aer liber, cu prietenii. Înregistrează numărul de pași realizat zilnic cu ajutorul unei aplicații a telefonului mobil sau a unui alt dispozitiv electronic. Analizează starea ta din și după zilele în care ai realizat cel puțin 5000 de pași.

2 Alimentația sănătoasă

În grupe de 5-6 elevi, documentați-vă despre alimentația corespunzătoare vârstei voastre. Cereți ajutorul personalului medical de la cabinetul medical școlar sau unor nutriționiști. Lucrând în aceste grupe, realizați câte un poster/afiș în care să prezentați, prin texte (texte rimate sau mesaje cu impact și ușor de reținut) și imagini, recomandările pentru o alimentație sănătoasă pentru vârsta de 14-15 ani. Comparați rezultatele activității tuturor grupelor de elevi. Formulați concluzii cu privire la informațiile comune și la cele diferite, din afișele prezentate. Notați aceste concluzii într-o fișă de portofoliu. Discutați în fiecare grupă comentariile primite de la celelalte grupe și de la cei care au văzut afișele. Ce elemente puteau fi realizate mai bine? Ce alte resurse ar fi fost necesare?

3 IMC pentru copii și tineri

Indicele de masă corporală (IMC) este un indicator oficial de calculare a greutateii corporale ideale. IMC ajută la:

- a. stabilirea grupei de greutate în care se încadrează o persoană;
- b. calcularea numărului de kilograme pe care o persoană trebuie să le piardă/le câștige, pentru a ajunge la greutatea ideală.

Poți verifica dacă ai o greutate normală, în funcție de vârstă, sex și înălțime, folosind aplicația on-line pentru calcularea IMC la copii, de la adresa <https://calculator-imt.com/ro-md/imc-copii.htm>. Caută în tabelul de la această adresă categoria de greutate în care te afli. Poți păstra aceste date confidențiale. Ce trebuie să păstrezi și ce trebuie să modifici în stilul tău actual de viață?

Temă de proiect

Codul alimentar personal

Notează aceste concluzii sub forma unui cod personal de reguli zilnice. Cere părerea unui adult informat înainte de a trece la aplicarea codului personal. Afișarea acestui cod într-un loc vizibil pentru tine te poate ajuta să îți amintești regulile. Documentează-te despre modul în care trebuie să adaptezi aceste reguli pentru perioadele ce preced examene importante pentru tine.

Nu uita că digestia, absorbția și metabolismul energetic sunt procese care durează, deci nu vei obține imediat energia din hrana consumată; sunt importante alimentele și activitatea din ultimele 48 de ore (minimum)!



2.4. CANCERUL

Amintește-ți!

Amintește-ți sensul termenului „cancerigen”. Amintește-ți tipul de diviziune prin care se formează celule identice cu celula inițială.

Cancerul constă în apariția unor tumori maligne, care înlocuiesc țesuturile sănătoase dintr-un organ și care se pot răspândi în alte organe, prin sânge și prin limfă (fig. 14).

Aplicații

●○○ Analizează fig. 14 . În ce organ a apărut tumora malignă inițială? Ce organe au fost afectate ulterior, din cauza metastazei?

La nivel mondial, anual, se diagnostichează 11 milioane de noi cazuri de cancer. Aproximativ 40% dintre cazurile de cancer pot fi prevenite prin regim alimentar echilibrat, activitate fizică și evitarea consumului unor substanțe care creează dependență (droguri, alcool etc.). Aproximativ 20% din cazurile de cancer pot fi prevenite prin o bună igienă personală și a mediului de viață și prin tratarea unor boli (de obicei, infecțioase).

De asemenea, este de reținut că majoritatea tipurilor de cancer pot fi tratate și chiar vindecate, mai ales dacă sunt diagnosticate în primele etape de evoluție a bolii. Apariția a tot mai multe tehnici de diagnosticare și de tratare a bolii mărește șansele de supraviețuire ale bolnavilor de cancer și calitatea vieții lor. Sunt efecte pozitive ale tehnologiei aplicate în medicină.

Un rol important în vindecare are suportul psihologic de specialitate. Există diferite programe de consiliere psihologică pentru suspectul de cancer, pentru bolnav și pentru familia sa.

Controlul cancerului este o măsură de sănătate publică care urmărește, pentru 33% dintre cazuri, prevenirea cancerului la persoane sănătoase și depistarea precoce a cancerului și tratamentul bolnavilor. Numărul cazurilor mortale de cancer este în continuare foarte mare.

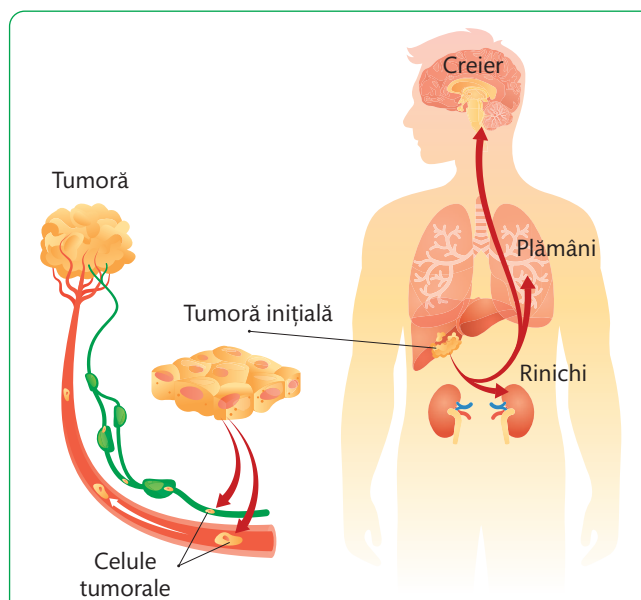


Fig. 14 Răspândirea celulelor tumorale

Dicționar

Tumoră = grup de celule anormale, rezultate din diviziuni numeroase, induse de un factor perturbator.

Carcinogeneză = procesul prin care apare cancerul.

Metastază = răspândirea celulelor canceroase în alte organe.

Tumori benigne = tumori care nu se pot răspândi în alte organe (de exemplu: adenomul de prostată, fibromul uterin etc.).

Află mai mult

Oncologia este ramura medicinei care se ocupă cu diagnosticarea și tratarea cancerelor.

Oncologia pediatrică se ocupă cu diagnosticarea și tratarea cancerelor apărute la copii.

Prevenirea diferitelor forme de cancer poate fi realizată prin control medical periodic, folosind: ecografia de sân și mamografia (pentru femeile peste 40 de ani), testul Papanicolau (pentru femei), teste de rutină (pentru identificarea unor boli ale prostatei, la bărbații vârstnici), tomografia computerizată, rezonanța magnetică nucleară (RMN) etc.

Principalele tipuri de cancer care duc la decese la nivel mondial sunt: cancerul pulmonar (1,3 milioane decese/an); cancerul gastric (aprox. 1 mil./an); cancerul hepatic și cancerul de colon (aprox. 660 000/an); cancerul mamar (502 000/an).

Frecvența tipurilor de cancer poate fi descrisă și diferențiat pentru cele două sexe, în ordinea descrescătoare a frecvenței: pentru bărbați – cancer pulmonar, gastric, hepatic, colo-rectal, esofagian, de prostată; pentru femei – cancer mamar, pulmonar, gastric, colo-rectal și uterin.

Amintește-ți!

Amintește-ți tipurile și exemplele de factori mutageni prezentate în lecțiile anterioare. Poți reciti informațiile din tabelul de la pagina 29.



Fig. 15 Factori de risc

Au fost stabilite legături cauză–efect între unii factori mutageni și anumite forme de cancer. Efectul cancerigen se poate manifesta atât în timpul vieții prenatale (efect teratogen) - **fig. 15**, cât și în timpul vieții postnatale. În toate categoriile de factori mutageni putem identifica factori cancerigeni.

Principali **factori de risc** care favorizează apariția cancerului sunt:

- **fumatul**: fumul de țigară conține peste 60 de substanțe toxice, cancerigene și este asociat cu forme de cancer pulmonar, de esofag, de vezică urinară, dar este considerat cauză posibilă și pentru alte cancere (de colon, de rect sau colo-rectal etc.); mestecarea tutunului;
- **obezitatea**;
- **consumul excesiv/frecvent de alcool** (mărește riscul de cancer hepatic, gastric și pancreatic);
- **expunerea la factori mutageni din mediul natural** (lumină, virusuri, bacterii) sau **artificial** (pesticide, coloranți, azbest, benzen etc.); radiațiile UV și alte radiații pot produce cancer de piele sau cancere ale unor organe interne;
- **vârsta** (riscul de cancer crește cu vârsta, după 40 de ani);
- **ereditatea** (în special pentru cancerul mamar și ovarian; de aceea, este important să avem informații despre bolile generațiilor anterioare);
- **istoricul medical**: cei care au avut o formă de cancer prezintă un risc mai mare de recidive, adică de reapariție a unui cancer; bolile cu transmitere sexuală, netratate, pot produce și cancerul de prostată; virusul hepatitei B este asociat cu cancere ale ficatului, iar virusul Papilloma (HPV) este o cauză probabilă a cancerului de col uterin (cancerul cervical).

Majoritatea factorilor de risc au acțiune lentă, de aceea, pentru persoanele neinformate, este mai greu să asocieze cauza/comportamentul de risc cu efectul nociv.

Reține!

Cancerul nu este o boală contagioasă. Ceea ce se poate transmite de la om la om, însă, ar putea fi:

- predispoziția genetică pentru apariția bolii, care poate fi compensată printr-un stil de viață sănătos;
- anumiți factori de risc patogeni care produc boli infecțioase ce slăbesc rezistența unor organe și chiar a întregului organism;
- anumiți factori comportamentali de risc, care pot fi imitați (consum de alcool, abuz de medicamente, fumat, netratarea corespunzătoare a bolilor etc.).

Cancerul de piele

Amintește-ți!

Care sunt cele trei straturi ale pielii? Care este stratul pielii cu refacere (diviziune celulară) continuă? Care este substanța din piele care ne protejează de radiațiile UV? În ce boală genetică lipsește acest pigment din piele? Ce straturi cutanate conțin țesut conjunctiv?



Cancerul de piele (cancerul cutanat) se localizează inițial, de obicei, în partea superficială a epidermului, avansând în profunzimea pielii.

Află mai mult

Există mai multe tipuri de cancer cutanat (**fig. 16**), în funcție de componentele pielii afectate: carcinom, melanom, sarcom etc. În unele situații, alte tipuri de cancer (de obicei, cancer de sân, de colon, pulmonar) pot da metastaze cutanate, care nu sunt considerate cancer cutanat.

Reține!

Deși reprezintă mai puțin de 5% din toate cazurile de cancer de piele, melanomul este responsabil de majoritatea deceselor datorate cancerului de piele. Riscul de melanom este mai mare dacă în piele există o cantitate mai mică de melanină.

Aplicații

- Ce straturi ale pielii pot fi afectate de sarcom?

Amintește-ți!

Recitește concluziile dezbaterii despre efectul razelor UV, din lecția despre mutații.

Factorii de risc și cauzele posibile ale cancerului cutanat sunt:

- pielea deschisă la culoare și cu pistruii;
- expunerea neprotejată, de lungă durată, la soare (la 90% din cazurile de cancer cutanat);
- „bronzarea” la solar;
- imunitatea scăzută (în special, în cazul persoanelor infectate cu virusul HIV);
- numeroase alunițe pe piele (mai ales noi alunițe după vârsta de 30 de ani);
- istoric familial de cancer de piele;
- alte afecțiuni ale pielii (psoriazis, pitiriazis, vitiligo, herpes etc.).

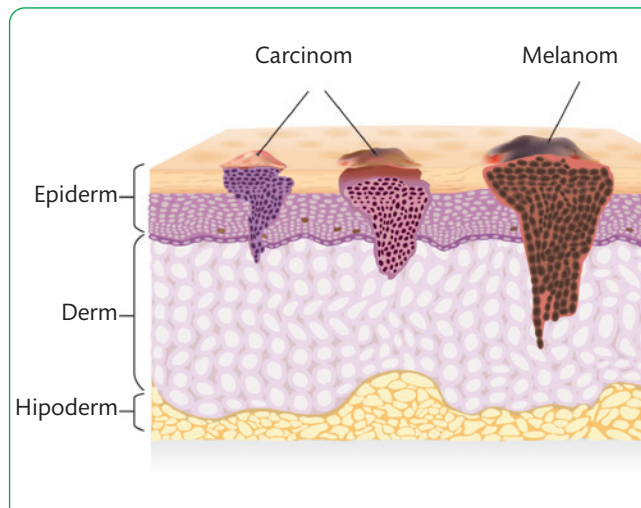


Fig. 16 Tipuri de cancer cutanat

Dicționar

Carcinom = cancer care afectează un țesut epitelial (de obicei, epiteliu de acoperire).

Melanom = cancer care afectează melanocitele (celulele cu melanină, din profunzimea dermului).

Sarcom = cancer care afectează țesuturi conjunctive.

Prevenirea acestei boli se poate face prin:

- igiena corespunzătoare a pielii;
- expunerea limitată la soare, în condițiile cel mai puțin periculoase;
- utilizarea unor produse cosmetice care să asigure corect protecția pielii;
- evitarea bronzării artificiale frecvente;
- tratarea corectă a bolilor și a leziunilor cutanate existente;
- control medical periodic la dermatolog.

Reține!

Controlul medical periodic este necesar mai ales dacă pe piele există diferite formațiuni (alunițe, negi, pete etc.). E important controlul medical la dermatolog dacă: alunițele cresc prea mult, își schimbă culoarea, sau devin asimetrice sau cu margini neregulate; nu leza aceste alunițe. În unele situații, este necesară o analiză specială, numită biopsie.

Dicționar

Biopsie = extragerea chirurgicală a unui fragment de țesut, pentru a fi analizat la microscop, în vederea identificării unor celule tumorale și a naturii lor (benigne sau maligne).

Află mai mult

Indicele razelor ultraviolete variază între „1” (cel mai mic risc pentru piele) și „10+” (cel mai periculos nivel de raze UV), în funcție de doi factori: poziția soarelui pe cer și gradul de acoperire al acestuia cu nori, dar și de momentul din an. La amiază, când soarele se află cel mai sus pe cer, radiațiile UV sunt cele mai puternice. Unii nori subțiri pot mări valoarea radiației UV. Nivelul acestor radiații este maxim la solstițiul de vară.



Aplicații

●○ Analizează informațiile de mai sus și identifică intervalele favorabile pentru expunerea la soare.

Reține!

Cancerul de piele poate să apară la orice persoană, dar există factori de risc care pot deveni cauze ale acestei boli; un comportament sănătos, bazat pe informații corecte, poate preveni apariția sau agravarea acestei boli.

Teme de dezbatere și fișe pentru portofoliu

Mituri despre cancerul de piele

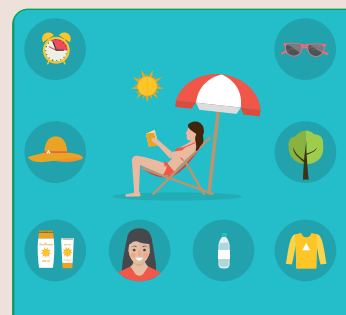
Dezbateți în grupe următoarele afirmații pe care le puteți auzi uneori. Prezentați concluziile și notați-le în fișa de portofoliu.

1. Toți cei din familia mea au stat oricât și oricând la plajă, fără probleme ale pielii.
2. Solarul este prea scump pentru a putea fi nociv.
3. Cosmeticele pe care le folosesc mă protejează de orice factor nociv pentru piele.
4. Pot face arsuri solare doar vara, la mare.

ACTIVITATE PRACTICĂ

Acțiunea razelor UV

În grupe de elevi, realizați chestionare care să investigheze obișnuințele tinerilor, în legătură cu expunerea la raze UV. În întrebările formulate, urmăriți identificarea intervalelor în care tinerii se expun la raze UV naturale, la frecvența cu care se expun la raze UV artificiale, cum se informează despre efectele acestei expuneri și cum se protejează de efectele negative. Cereți ajutorul profesorilor voștri pentru a aplica aceste chestionare. Centralizați răspunsurile și formulați concluzii privind obișnuințele grupului-țintă chestionat, dar și concluzii privind propriul vostru comportament.



Cancerul pulmonar

Amintește-ți!

Amintește-ți sau recitește informațiile despre frecvența cancerelor letale pentru cele două sexe, prezentate anterior. Ce loc ocupă în acest clasament cancerul pulmonar letal în cazul bărbaților? Dar în cazul femeilor?

Factorii de risc care pot favoriza apariția cancerului pulmonar (fig. 17) sunt:

- **fumatul** e considerat responsabil de peste 85% dintre cazurile de cancer pulmonar;

- **fumatul pasiv**: în familiile în care doar un partener este fumător, nefumătorul are cu 25% risc mai mare de a face cancer pulmonar, în comparație cu cuplurile de nefumători; un risc mare există și pentru fetușii și copiii cuplurilor de fumători sau fumător-nefumător.

- **expunerea la anumite substanțe din mediu**: de exemplu, radonul (rezultat din descompunerea radioactivă a Ra), As, azbestul, Cd, Ni, dioxidul de siliciu (din diferite profesii sau industrii).

- **boli respiratorii frecvente**, netratate sau tratate necorespunzător (care pot produce leziuni ale mucoaselor care captează căile respiratorii, inclusiv intrapulmonare).

Prevenirea cancerului pulmonar poate fi realizată prin cunoașterea factorilor de risc:

- evitarea fumatului activ sau pasiv, prin găsirea unor noi obiceiuri;
- respectarea normelor de protecție a muncii, în mediile de risc menționate;
- asigurarea unor condiții cât mai sigure, în locuințe;
- activitatea fizică, în special în aer liber;
- diagnosticarea și tratarea bolilor respiratorii.

Tabelul de mai jos prezintă date statistice despre scurtarea vieții, din cauza fumatului.

Numărul de țigări pe zi (timp de 15 ani)	Diminuarea speranței de viață
10	cu 2-3 ani
20	cu 5-7 ani
30	cu 8-11 ani

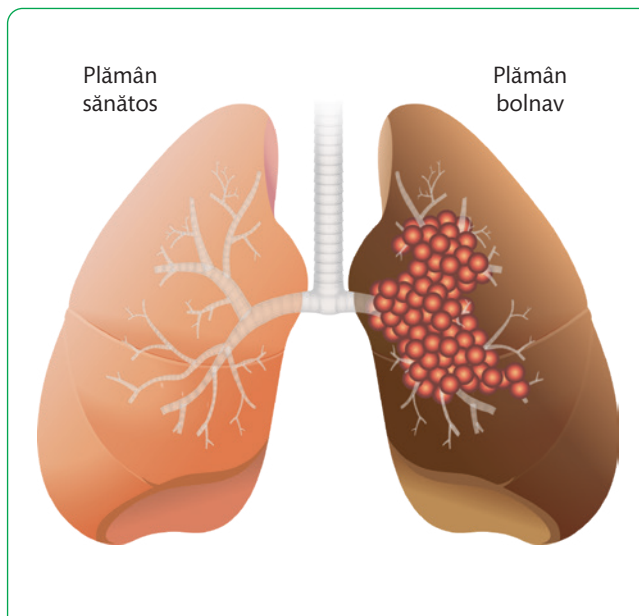


Fig. 17 Cancer pulmonar

Teme de dezbatere și fișe pentru portofoliu

Realizați o dezbatere cu tema „Fumatul – relaxare sau viciu?”. Documentați-vă, individual și pe grupe, din surse directe (de la fumători) sau din diferite publicații (tipărite sau on-line), despre: motivele pentru care oamenii fumează, pentru care vor sau nu vor să renunțe la fumat; dificultățile pe care le-au avut, dacă au încercat să renunțe la fumat.

Notați concluziile dezbaterii și modul în care se poate renunța la fumat. Căutați informații despre dependența de fumat, despre modul în care poate fi schimbat un obicei. Căutați informații despre programe de sănătate anti-fumat, la nivel local sau la nivel național.



Teme de dezbatere și fișe pentru portofoliu

Mituri despre fumat

Dezbateți în grupe următoarele „mituri”. Prezențați concluziile. Notați-le în fișa de portofoliu.

1. Bunicul a fumat toată viața și nu a făcut cancer pulmonar.
2. Țigările electronice și narghileaua nu pot cauza cancer.
3. Fumatul pasiv mi-ar face mai rău, mai bine fumez activ.
4. Doar dependența de droguri poate produce sevraj.

Cancerul de colon

Amintește-ți!

Amintește-ți, din clasa a VI-a, care sunt segmentele și rolurile intestinului gros.

Recitește informațiile despre numărul de decese cauzate de cancerul de colon (**fig. 18**), anual, pe Glob. Este cauză de deces frecventă pentru ambele sexe? De ce?

ACTIVITATE PRACTICĂ

Prevenirea și efectele fumatului

În grupe de elevi, realizați pliante informative pentru prevenirea fumatului la tineri. Alegeți informațiile relevante și convingătoare, selectați imagini sau realizați propriile desene sau benzi desenate care să mărească impactul informațiilor. Puteți realiza pliante care să se adreseze și adulților cu care interacționați în diferite medii, incluzând și prevederile legale referitoare la fumatul în spații publice. Organizați-vă pentru a distribui aceste pliante, folosind și ocazia Zilei Mondiale Fără Tutun (31 mai). Notați-vă, într-o fișă de portofoliu, concluzii legate de reacțiile celor cărora le-ați dat aceste pliante.

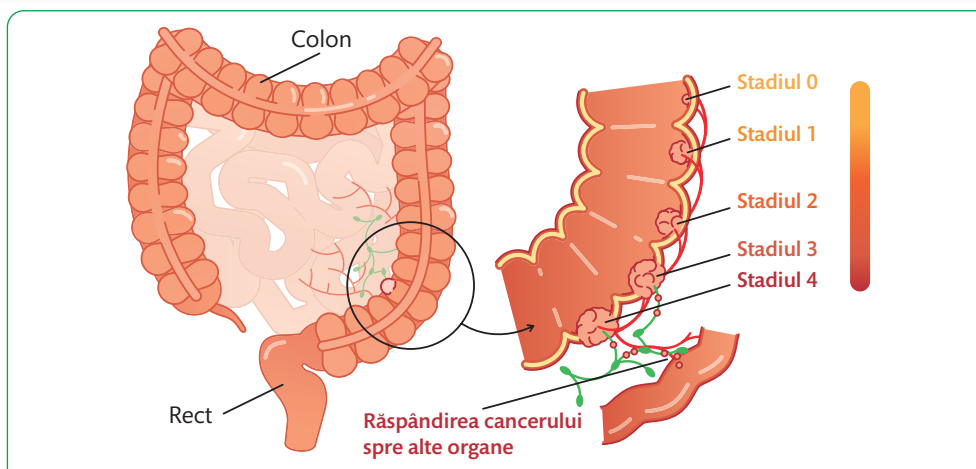


Fig. 18 Stadii în cancerul de colon

Factori de risc/Cauze posibile sunt:

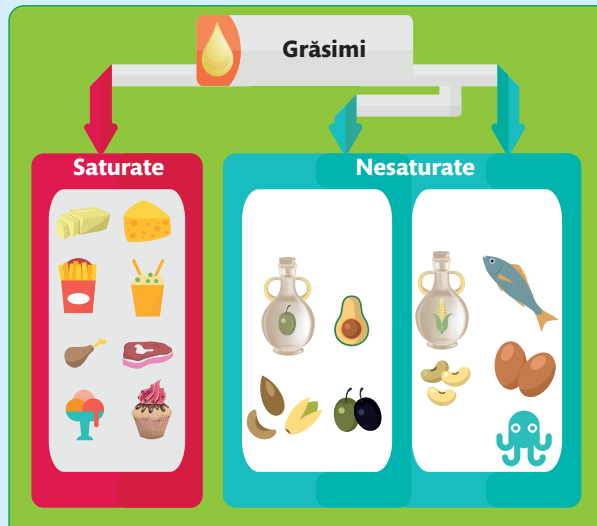
- un regim cu excese de grăsimi saturate;
- obezitatea;
- sedentarismul;
- constipația și diareea;
- vârsta (de obicei, după 50 de ani);
- alte boli (polipii, boli autoimune);
- factori genetici (doar 5-10% din cazuri);
- fumatul.

Prevenirea cancerului de colon se poate realiza pe baza cunoașterii factorilor de risc, în special a celor care pot să fie controlați de fiecare persoană:

- alimentația echilibrată (cu fibre, cu grăsimi nesaturate etc.);
- controlul greutateii;
- activitate fizică, în special în aer liber;
- control medical periodic și tratarea corespunzătoare a bolilor acute sau cronice;
- evitarea/reducerea fumatului.

Aplicații

●○○ Identifică în figura de mai jos alimentele în care predomină grăsimile saturate și grăsimile nesaturate.



Teme de dezbatere și fișe pentru portofoliu

Mituri despre cancerul de colon

Dezbateți în grupe următoarele afirmații pe care le puteți auzi uneori. Prezentați concluziile și notați-le în fișa de portofoliu.

1. Doar cei care mănâncă mult pot face cancer de colon.
2. Țin post alimentar, periodic, pot mânca oricât în restul timpului.
3. În familia mea, toate persoanele mănâncă orice, oricât, fără probleme.

Ce alte mituri despre cancer cunoști?

EXERCIȚII

① Bolile pot fi favorizate de mai mulți factori de risc. Fiecare categorie de factori de risc poate favoriza mai multe boli. Pe baza modelului dat, completează tabelul de mai jos cu factori de risc care pot produce bolile menționate în prima coloană.

Boli/Factori de risc	Factori chimici	Factori fizici	Factori biologici interni și externi	Factori comportamentali
Alergii			Înțepături de insecte	
Astm				
Diabet zaharat	Exces de glucide		Ereditate	
Obezitate				Sedentarism
Cancer de piele		Radiații ultraviolete		
Cancer pulmonar				
Cancer de colon				

② Bolile studiate, ca și alte boli, pot fi produse de excese sau de deficite de substanțe sau de alți factori.

- a. Grupează aceste boli în două categorii, după acest criteriu cantitativ.
- b. Cum pot fi prevenite și tratate, în general, bolile cauzate de excese? Dar cele cauzate de deficite?
- c. Cum te poți autoeduca pentru evitarea factorilor de risc?



3. OMUL ȘI TEHNOLOGIA

Tehnologia a modificat viața fiecărui individ și chiar a întregii societăți. Vorbim astăzi de creatori, de producători și de consumatori/utilizatori de tehnologie. Mecanizarea, electrificarea și electronica au fost completate în ultimele decenii de nanotehnologie, de o lume virtuală și reală prin internet.

Fiecare componentă biotică și abiotică a naturii, fiecare ramură a biologiei, a medicinei și a multor alte științe au fost influențate în diferite grade de tehnologie.

Evoluția naturală a organismelor presupune avantaje în adaptare, dar și posibile dezavantaje, în anumite condiții. Cu atât mai mult, creată artificial, tehnologia prezintă **avantaje și riscuri**.

Temă de gândire

- Ce aplicații are nanotehnologia? Ce forme de tehnologie ar putea urma celor actuale?
- De ce valorile morale trebuie să însoțească progresul științific?

Teme de dezbatere

- Cum poți utiliza internetul în învățare?
- Dar în activități de relaxare?
- Ce efecte are utilizarea excesivă a internetului asupra gândirii?
- Dar asupra relațiilor interumane?



Fig. 1 La locul de joacă, în anul 2000 (a) și în anul 2020 (b)

Biotehnologia este o știință de graniță, care se definește treptat ca știință de sine stătătoare. Prin biotehnologie, unele organisme (bacterii, drojdii, mușcăiuri) care pot fi modificate genetic, sunt folosite pentru a produce substanțe utile, la scară industrială. Modificarea genetică este realizată prin tehnici de inginerie genetică și poate fi utilizată și pentru specia umană, prin terapia genetică.

Rezultate ale biotehnologiei	Activități practice
Substanțe utilizate în tratarea unor boli: insulina, hormonul de creștere, interferonul (antiviral și antitumoral), antibioticele etc.	Documentează-te suplimentar și scrie o listă de boli endocrine și de hormoni utilizați terapeutic.
Substanțe utilizate în industria alimentară (coloranți, acid lactic, acid citric, vitamine, enzime etc.) sau în agricultură (insecticide).	Folosind etichete ale produselor alimentare, scrie o listă de aditivi alimentari. Care dintre acești aditivi pot avea efecte adverse?
Unele bacterii și unele virusuri folosite pentru obținerea unor vaccinuri (antitetanos, antirubeolic, antipolio etc.).	Scrie o listă de vaccinuri importante pentru om încă de la naștere. Care sunt vaccinurile pentru situații de risc?

Dicționar

Inginerie genetică = complex de tehnici de modificare artificială a genomului unui organism.

Terapia genetică = tratarea unor boli genetice prin introducerea în organism a unor gene sănătoase, cu ajutorul unui vector (de exemplu, un virus modificat).

În tabelul de mai jos, vei găsi o analiză a avantajelor și riscurilor pentru utilizarea unor produse ale tehnologiei. Riscurile pot fi reduse prin măsuri de prevenire.

Rezultatul tehnologiei	Avantaje, riscuri, prevenirea riscurilor
Substanțe utilizate în tratarea unor boli: antibiotice.	<p>Avantaje: cantități de substanțe utile, suficiente pentru populația umană în creștere numerică și accesibile ca preț; tratarea unor boli infecțioase</p> <p>Riscuri: utilizarea exagerată a antibioticelor, care poate duce la: distrugerea bacteriilor simbiote din intestinul gros; supraviețuirea bacteriilor foarte rezistente (exemplu: un tip de stafilococ auriu); apariția de noi tulpini rezistente la antibiotice (prin transfer de informație între bacterii)</p> <p>Prevenirea riscurilor: respectarea indicațiilor medicului (interval și cantitate de administrare a antibioticelor, utilizarea probioticelor și a prebioticelor etc.)</p>
Vaccinuri obținute prin biotehnologie (antitetanos, antirubeolic, antipolio etc.).	<p>Avantaje: utilizare la scară largă, în țări cu dezvoltare economică diferită: prevenirea și chiar eradicarea (eliminarea) unor boli infecțioase</p> <p>Riscuri: crearea unor vaccinuri cu foarte multe tulpini de bacterii și de virusuri, cu efecte imunitare greu de controlat pentru specia umană (care are variabilitate mare); tendințe extreme pro și contra vaccinare (unele persoane se vaccinează cu toate vaccinurile apărute, altele refuză vaccinarea proprie și a familiei)</p> <p>Prevenirea riscurilor: informare corectă, realizarea vaccinării în condiții de siguranță, evitarea atitudinilor extreme</p>

Află mai mult

Noi virusuri

Virusurile se pot transforma în mod natural, dar pot fi și modificate artificial în laboratoare speciale de virusologie. Unele virusuri modificate natural sau artificial pot infecta noi tipuri de gazde; de asemenea, sunt descoperite noi virusuri; de aceea, virusologia este o știință în continuă transformare.

Cea mai recentă descoperire a unui nou virus (din grupul coronavirusurilor) a fost în decembrie 2019, în China, la bolnavi cu sindrom respirator acut. Coronavirusurile cunoscute anterior produc mai rar infecții respiratorii umane și mai frecvent boli animalelor. Noul virus este foarte agresiv; de la primul bolnav diagnosticat în decembrie 2019 și până la începutul lunii februarie 2020, virusul a infectat peste 28 000 de persoane în China (dintre care 564 au decedat până la data de 6 februarie 2020) și de 1000 de ori mai puține persoane în alte țări (fiind un singur deces înregistrat până la data menționată). Momentan nu există un vaccin sau un antidot specific acestui coronavirus.



Fig. 2 Manipularea probelor cu coronavirus

Încrușișarea artificială a fost practică și în absența tehnologiei, pentru obținerea de soiuri de plante și de rase de animale cu importanță economică. În plus, **ingenieria genetică** a permis obținerea unor organisme modificate genetic, fie prin culturi de celule - **fig. 3** (hibridi obținuți *in vitro*), fie prin tehnica ADN-ului recombinat. Nu se cunosc complet efectele acestor organisme în lanțurile trofice care includ sau nu includ omul.



Fig. 3 Culturi de celule

Clonarea este o tehnică a ingineriei genetice care permite obținerea de copii identice ale unui organism adult (vegetal sau animal - **fig 4**). Există dezbatere cu privire la efectele pe termen lung asupra sănătății umane, date de utilizarea alimentară a organismelor modificate genetic și a clonelor. Poți afla mai multe despre clonare utilizând manualul digital.

Teme de dezbatere

Organismele modificate genetic și clonarea

Care sunt avantajele economice ale clonării? Ce aduce clonarea în plus față de încrucișarea artificială clasică? Caută informații despre efectele și despre prevederile legale cu privire la organismele modificate genetic și la organismele-clonă.



Fig. 4 Dolly, prima clonă de mamifer (1996–2003), expusă la un muzeu din Scoția; a avut trei mame (o mamă-sursă de oul, o mamă-sursă de nucleu de celulă somatică, o mamă surrogat care a purtat sarcina)

Aplicații

Ce avantaje și ce riscuri prezintă utilizarea sistemelor de aer condiționat?

Influența tehnologie-viețuitoare nu s-a exercitat într-un singur sens. Folosind modele anatomice sau funcționale ale unor viețuitoare, omul a creat aparate care i-au îmbunătățit viața. Așa a apărut bionica, o altă știință de graniță, cu aplicații în construcții, în crearea echipamentelor de protecție, în medicină, în diferite industrii, în domeniul militar etc. Totuși, multe au dus la crearea unui mediu artificial.

Teme de proiect

Activitate în grupe de elevi

Folosind surse on-line și tipărite, organizați-vă în grupe pentru a vă documenta cu privire la realizări din bionică. Puteți realiza scheme sau chiar machete sau puteți prezenta informațiile într-o prezentare PowerPoint. Iată câteva exemple de teme de proiect: stupul de albine-construcțiile hexagonale și aerul condiționat; fluturii ochi de păun și detectorul de radiații infraroșii; vezica înotătoare a peștilor și submarinele; animalele polare, încălzirea cu energie solară și antigetul; capul ciocănitorei și căștile de protecție; castorul și ecluzele; fotosinteza artificială și hidrogenul, combustibil nepoluant; păsările marine și desalinizarea apei sărate; avertizare și camuflaj în mediul terestru și în mediul acvatic; proteza manuală bioelectrică (**fig. 5**); ochiul mamiferelor și aparatul fotografic; sensibilitățile speciale ale animalelor și anunțarea seismelor și a erupțiilor vulcanice etc.



Fig. 5 Mâna bioelectrică/bionică

Bionica, electronica (**fig. 6**), internetul, inteligența artificială și ultimele descoperiri și inovații tehnologice au îmbunătățit calitatea vieții umane. În diferite măsuri, fiecare sistem de organe și fiecare funcție a organismului uman a fost influențat de tehnologie, în scop terapeutic și profilactic. Obținerea țesuturilor și a organelor umane cu ajutorul imprimantelor 3D reprezintă o etapă importantă în salvarea vieții.

Comunicarea on-line în lumea științifică și în lumea medicală permite informarea în timp real, oriunde pe Glob. Informațiile medicale disponibile pentru public sunt, deseori, folosite incorect, pentru autodiagnosticare și autotratere.



Fig. 6 Tehnologia în medicină: extirparea apendicelui prin laparoscopie (tehnică de chirurgie minim invazivă)



Riscurile apar deci, și în acest domeniu, inclusiv prin utilizare exagerată sau prin comportament iresponsabil, datorită speranței de remediere a efectelor. De exemplu, în timp ce chirurgia plastică are scop principal reparator (apărând în încercarea de recuperare a victimelor Primului Război Mondial și progresând în paralel cu tehnologia), chirurgia estetică a câștigat teren exagerat, devenind chiar o cale de depersonalizare, prin copierea unor modele „de succes”.

În continuare, sunt prezentate câteva exemple de utilizare a tehnologiei în sănătatea sistemului circulator: transplant de inimă (însoțit de transplant de plămâni, uneori), inima artificială, stenturi vasculare (care mențin vasele deschise – **fig. 7**), grefe vasculare – **fig. 8**, valve artificiale – **fig. 9** etc.

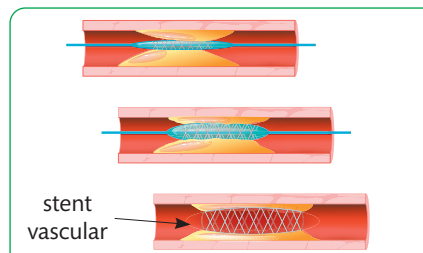


Fig. 7 Stentul menține arterele deschise

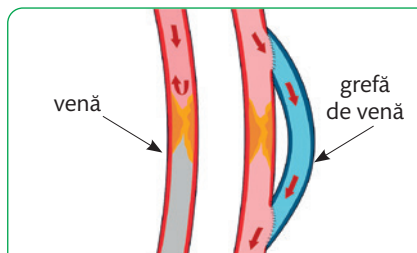


Fig. 8 Grefele de vene permit trecerea sângelui

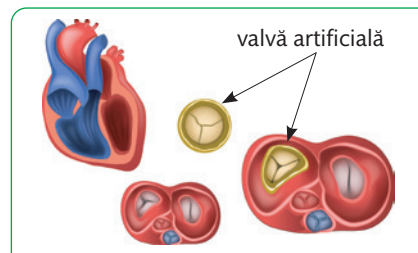


Fig. 9 Valvele artificiale permit sensul unic al sângelui

Aplicații

●●○ Amintește-ți rolul vaselor de sânge și rolul inimii. Ce efecte poate avea blocarea unei artere? Dar a unei vene? Ce se întâmplă dacă valvele dintre atri și ventricule rămân deschise? Dar dacă nu se mai închid? Ce riscuri ar putea prezenta utilizarea acestor dispozitive medicale?

Sângele este analizat cu ajutorul diferitelor teste, permițând: diagnosticarea unor boli ereditare sau neereditare, infecțioase sau neinfecțioase; stabilirea grupei de sânge și a tipului de Rh (pentru transfuzii compatibile). O reușită medicală din ultimele decenii este transfuzia sanguină intrauterină.

Aplicații

●●○ Ce boli pot indica parametri ai sângelui ca glicemia mărită, anticorpi în cantitate mare, leucocite numeroase? Ce elemente ale sângelui sunt folosite pentru stabilirea grupei de sânge? Dar pentru analizele genetice? În ce situații ar putea fi necesară transfuzia intrauterină? Explică răspunsurile.

EXERCIIII

1 Mai jos, găsești câteva exemple de utilizări ale tehnologiei pentru alte sisteme de organe și funcții ale organismului uman. Unele dintre ele au fost studiate anterior. Pentru cele necunoscute, poți utiliza un dicționar. Fiecare exemplu poate deveni o temă de proiect individual sau de grup.

- Grupează aceste exemple, după sistemul de organe influențat sau funcția realizată.
- Care dintre exemple au influență asupra mai multor sisteme?
- Care influențează întregul organism? Explică.
- Care dintre exemple prezintă riscuri pentru funcția de reproducere? De ce sunt importante aceste riscuri? aparat de dializă, rinichi artificiali, fecundație in vitro, inseminare artificială, implanturi și proteze dentare, metode contraceptive, recoltarea celulelor stem, ventilația mecanică, transplant de plămâni, proteze biomecanice, transplant de rinichi, ortodontie, analiza ADN-ului, teste pentru bolile cu transmitere sexuală, aparat auditiv, ochelari sau lentile, analize de urină, teste de sarcină, microcipuri în piele, microcipuri neuronale, utilizarea steroizilor, transplant de ficat, spirometrie, diagnoza prenatală, grefe de piele, clonarea umană terapeutică.

2 Scrie un eseu de maximum 10 rânduri, respectând următorul plan: Ce modificări aduce tehnologia în programul de viață? Dar dependența de tehnologie (internet, rețele de socializare, selfie)? Cum poți menține un echilibru în programul de viață utilizând tehnologia?

4. RESURSE ENERGETICE ALE PLANETEI

Amintește-ți!

Amintește-ți relațiile trofice dintre organisme. De unde provine energia din substanțele organice? În ce mod este stocată și în ce mod este eliberată pentru a fi utilizată în corpurile viețuitoarelor? Ce se petrece cu materia și energia de-a lungul unui lanț trofic?

Prin corpurile viețuitoarelor circulă un flux permanent de materie și energie.

Sursa principală de energie într-un ecosistem este energia solară, aparent inepuizabilă. Ea este stocată în legăturile chimice din substanțele organice sintetizate de producători și consumate apoi de consumatori.

Energia scade de la o verigă la alta a lanțului trofic, deoarece, la nivelul fiecărei verigi:

- o parte din energie se întoarce în mediu sub formă de căldură;
- o altă parte este consumată pentru realizarea funcțiilor organismului;
- o parte rămâne în produșii finali de degradare.

Omul și societatea umană funcționează pe baza consumului de resurse materiale și energetice. Resursele naturale ale Pământului au fost și sunt baza dezvoltării economice a societății. Combustibilii fosili au furnizat și furnizează în continuare energie.

Combustibilii fosili sunt reprezentați de cărbuni, petrol și gaze naturale. Ei s-au format prin transformarea chimică a organismelor în timp îndelungat. De exemplu, formarea petrolului durează milioane de ani, și de aceea, acesta (la fel ca și cărbunele și gazele naturale) este inclus în categoria **resurselor neregenerabile**. Consumul de resurse neregenerabile duce, inevitabil, la riscul epuizării lor.

Plantele lemnoase (dacă ne referim la utilizarea energetică, lemn pentru foc) ar reprezenta, teoretic, o sursă de energie regenerabilă; cu toate acestea, viteza cu care sunt defrișate pădurile este cu mult mai mare decât viteza de creștere a arborilor.



Fig. 1 Cărbune, combustibil natural fosil

Aplicații

- Explică de ce plantarea de copaci, chiar dacă aceștia nu sunt utilizați pentru foc, crește cantitatea de energie disponibilă în ecosisteme.

Ce activități de plantare de copaci există în comunitatea ta?

Energia regenerabilă este cea care se reînnoiește în mod natural într-un interval scurt de timp. Tehnologiile care folosesc surse de energie regenerabilă produc puține deșeuri și poluanți și nu necesită eforturi suplimentare de depozitare și reciclare a deșeurilor.

Aplicații

- Ce surse de energie recunoști? Observă imaginea, identifică-le și denumește-le (fig. 2).



Fig. 2 Surse regenerabile de energie

Tipuri de energie din resurse regenerabile

1. Energia hidrolică folosește căderea naturală a apelor curgătoare. Hidrocentralele asigură circa 19% din energia electrică la nivel mondial. Energia mecanică a apei se exploatează cu ajutorul unui baraj care se construiește pe cursul unui râu. Rotirea turbinelor hidrocentralei transmite energia unui generator de curent electric. Numește o hidrocentrală din țara noastră!

2. Energia eoliană folosește puterea vântului, pe care o convertește în energie electrică.

Inițial, morile de vânt transformau energia vântului în energie mecanică, pe care o foloseau la măcinatul cerealelor sau la pomparea apei.

3. Energia solară se colectează cu ajutorul unor panouri care transformă radiația solară în energie electrică. Prezintă dezavantajul că este difuză și doar temporar accesibilă (nu și când e cerul înnorat).

4. Biomasa reprezintă în general producția de substanțe organice de către organisme. În sensul utilizării ca resursă energetică, se referă la deșeurile vegetale și reziduurile menajere care sunt folosite drept combustibil în centralele termoelectrice.

5. Energia geotermală folosește căldura internă a Pământului – roci fierbinți, aburi, apă geotermală – care este convertită în energie electrică. Este o resursă valoroasă în zonele vulcanice.

Aplicații

- Identifică modalitățile prin care poți utiliza biomasa din propria gospodărie.

Află mai mult

Parlamentul European a aprobat proiecte ce necesită ca cel puțin 35% din consumul energetic al Europei să fie din surse energetice regenerabile până în anul 2030; prin urmare, situația sectorului energetic se va îmbunătăți considerabil.

România și-a propus ca, în 2020, sursele regenerabile să furnizeze 30,7% din energia utilizată.

Se consideră că rezervele de petrol ar putea fi epuizate până în 2041 sau, economisind, în 2054.

Principala problemă va fi reprezentată de găsirea de alternative de combustibil pentru autovehicule. Studiul energiilor regenerabile are în vedere și acest aspect.

Care sunt mijloacele de transport care economisesc energia?



Fig. 3 Rafinărie de petrol

Aplicații/Proiecte

- Realizează un inventar al surselor de energie din locuința ta. Ai în vedere iluminatul, încălzirea, comunicarea.
- Notează consumul de energie electrică lunară și găsește modalități de reducere a consumului, cu păstrarea calității vieții.
- Alcătuieste un chestionar, folosind întrebări care să verifice consumul de energie și sursele acestuia. Aplică chestionarul colegilor tăi. Compară răspunsurile lor cu ale tale și, împreună, identificați modalitățile cele mai eficiente de consum. Cum puteți aplica și generaliza concluziile?
- Realizați, pe grupe, câte un afiș/poster pe care să îl afișați în școală.

5. IMPORTANȚA PĂSTRĂRII BIODIVERSITĂȚII. DEZVOLTAREA DURABILĂ

Ce este biodiversitatea și cum o estimăm?

Diversitatea biologică sau biodiversitatea reprezintă totalitatea formelor de viață de pe planeta noastră. Termenul de biodiversitate nu se referă doar la variabilitatea dintre specii, ci și la variațiile care apar în interiorul unei specii (subspecii, rase, variații adaptative).

Câte specii credeți că există pe Pământ? În care dintre regnuri credeți că există mai multe specii?

Cele mai numeroase specii cunoscute fac parte din Regnul Animalia. Cele mai numeroase specii estimate fac parte din Regnul Monera. Explicați de ce.

Există un mare număr de specii de organisme, doar o parte cunoscute. Numărul lor nu este stabil, deoarece:

- Permanent dispar specii (**fig. 1**) ca urmare directă sau indirectă a selecției naturale și a activităților umane. Unii cercetători estimează că, dacă ritmul actual de dispariție a speciilor se menține, mai mult de jumătate din speciile de plante și animale vor dispărea.

- Apar specii noi ca urmare a factorilor evoluției.

- Se descoperă specii noi de către om.

În ceea ce privește descoperirea de specii noi, majoritatea speciilor cunoscute sunt terestre. Cu toate acestea, există zone încă insuficient explorate, cum ar fi pădurile tropicale și ecuatoriale. Mările și oceanele prezintă numeroase specii încă necunoscute, mai ales în zonele abisale.

De asemenea, diversitatea microorganismelor este încă insuficient studiată, deoarece stabilirea diferențelor dintre speciile de microorganisme necesită investigații complexe din punct de vedere tehnic, iar pe de altă parte, microorganismele evoluează mult mai rapid decât organismele pluricelulare.

Aplicații

- Dați exemple de specii dispărute și de cauze ale dispariției lor.



Fig. 1 Schelet de dinozaur

Atunci când vorbim despre numărul de specii, ne referim la speciile cunoscute. În prezent, au fost identificate 1,5 – 1,8 milioane de specii, dar se estimează că ar putea exista circa 6 milioane de specii. Unii cercetători afirmă că ar putea exista între 30 sau chiar 100 de milioane de specii.

Grupul de organisme	Specii cunoscute (aproximativ)	Specii estimate
Bacterii	4000	3 000 000
Fungi	70 000	1 500 000
Plante superioare	250 000	300 000 – 500 000
Insecte	950 000	8 000 000 – 100 000 000
Păsări	9100	9500
Mamifere	4000	4100

Dispariția speciilor

Selecția naturală și selecția artificială acționează în mod constant asupra speciilor. Permanent un număr mai mic sau mai mare de specii se află pe cale de dispariție, deoarece materialul genetic are o capacitate limitată de a se modifica, iar mediul se poate modifica peste capacitatea speciilor de a se adapta.

Uneori, în urma unor catastrofe naturale (cele mai recente au fost incendiile din 2019 - 2020 din Australia, Amazon și alte zone ale lumii), dispariția unui număr mare de indivizi din anumite specii poate pune specia în pericol de dispariție.

Dacă dintr-o specie rămâne un număr mic de indivizi, urmașii lor vor rezulta din împerecherea între indivizi înrudiți; acest fapt scade variabilitatea, deci și capacitatea de adaptare a populației oricum reduse.

Dispariția unei specii dintr-un ecosistem poate duce și la dispariția altora, deoarece într-o rețea trofică o specie este legată de multe alte specii (fig.2).

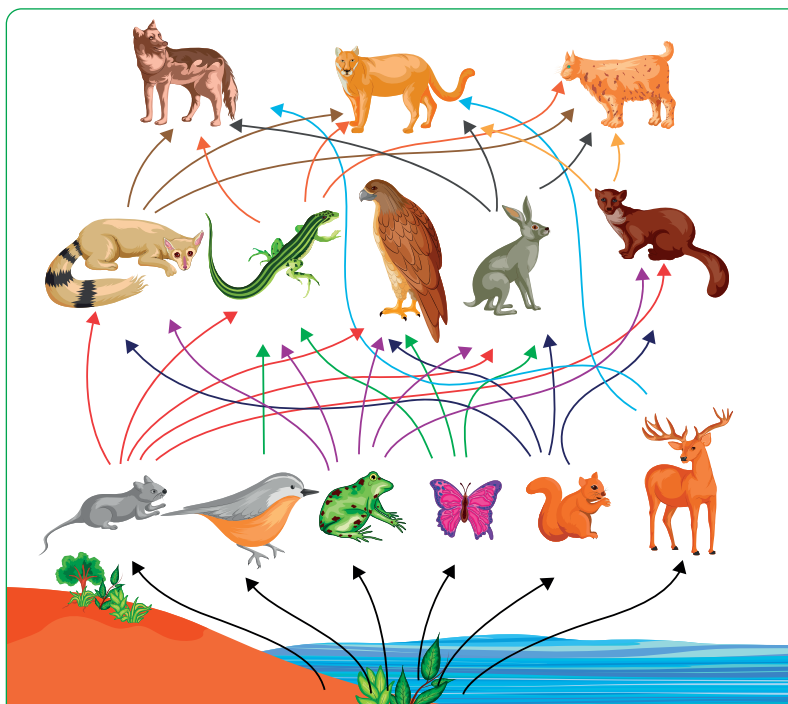


Fig. 2 Rețea trofică

Aplicații

●●○ Analizează rețeaua trofică din imaginea de mai sus. Pe baza cunoștințelor din clasa a V-a, identifică animalele și încadrează-le în categoriile trofice - producători, consumatori.

Identifică greșelile din imagine, unul dintre animale nu e poziționat corect!

Alege unul dintre animalele cunoscute și discută cu colegii cauzele posibile ale dispariției acelei specii.

Cum măsurăm diversitatea?

Pentru a măsura diversitatea, pornim de la următoarele principii:

- Toate speciile sunt egale. Atunci când analizăm o specie, nu e important dacă e o specie abundentă sau o specie rară (abundența reprezintă numărul de specii de pe o suprafață de teren/dintr-un volum de apă pentru speciile acvatice).
- Toți indivizii sunt egali.
- Comparăm abundența speciilor folosind aceeași unitate de măsură (număr de indivizi pentru indivizii mari, cantități pentru indivizii mici, de exemplu: pentru speciile care formează planctonul).

Teme de dezbateri și fișe pentru portofoliu

Apreciați biodiversitatea pentru un teritoriu limitat al unui ecosistem natural. Pentru asta, alegeți o zonă dintr-o pădure, pajiște etc. Delimitați o suprafață de 1 m² și observați cu atenție zona respectivă:

- Câte specii diferite ați găsit? Din ce regn fac parte?
- Câți indivizi din fiecare specie puteți număra? Care sunt dificultățile în aprecierea numărului de indivizi? Credeți că observațiile voastre sunt reprezentative pentru ecosistemul studiat? Argumentați.

Cauzele scăderii biodiversității



Având în vedere numărul de specii cunoscute și estimate, dispariția unei specii ar putea să pară nesemnificativă. Cu toate acestea, fiecare specie este unică, iar dispariția ei nu va putea fi compensată de nicio altă specie, indiferent cât de asemănătoare este.

Biodiversitatea scade constant ca urmare a acțiunilor umane:

Fragmentarea și distrugerea habitatelor. Omul în expansiunea sa a modificat ecosistemele naturale prin realizarea de culturi agricole, pășunat excesiv, defrișare, minerit, poluare, extinderea așezărilor urbane. Dacă teritoriile sunt distruse sau modificate, iar speciile locale nu pot migra, ele dispar.

Supraexploatarea resurselor naturale. Omul folosește alte viețuitoare pentru hrană și activitățile sale. Supraexploatarea înseamnă exploatarea acestor specii (vânătoare, pescuit, comerț) cu mult peste capacitatea lor de a se reface. Supraexploatarea afectează atât specii comune (de exemplu, peștii oceanici), cât și specii rare, cu număr mic de indivizi.

Aplicații

Introducerea de noi specii în ecosistem

●●○ Folosind imaginea referitoare la rețeaua trofică de la pagina anterioară, discută cu colegii efectele introducerii unei specii noi printre cele din schemă. Ce specie ai alege? Cu ce se hrănește? Ce altă specie o poate folosi drept hrană?

Omul poate introduce accidental sau intenționat noi specii printre cele deja existente într-un ecosistem. De obicei, aceste specii nu întâlnesc imediat alte specii care să joace față de ele rolul de prădători sau paraziți. Ele intră în concurență cu speciile existente pentru hrană și teritoriu sau pot fi dăunătoare. Speciile nou introduse se numesc specii invazive.

În țara noastră, un exemplu de specie invazivă este ambrozia (*Ambrosia artemisiifolia*), o buruiană observată prima dată în 1910, care s-a răspândit și s-a înmulțit masiv, răspândirea ei fiind accelerată de încălzirea globală. Polenul ei provoacă alergii (fig. 3) în perioada de înflorire, iar cantitatea de polen crește în perioadele de secetă și temperaturi crescute; persoanele alergice au probleme toată vara.

Modificările climatice globale

Încălzirea globală reprezintă creșterea constantă și accelerată a temperaturii medii a atmosferei în apropierea solului, precum și a temperaturii apei mărilor și oceanelor. Cauza principală este activitatea umană, în special cea industrială. Efectele sunt: topirea ghețarilor, ridicarea nivelului mărilor, fenomene climatice extreme, dispariția a numeroase specii și modificări în starea de sănătate a oamenilor.



Fig. 3 Ambrozie și băiat alergic la ambrozie

Fișă pentru portofoliu

Caută și notează informații referitoare la modificările climatice din ultimii ani.

Aspectele legate de **poluare** au fost detaliate într-o lecție anterioară.

Conservarea biodiversității

Având în vedere scăderea biodiversității, se impun măsuri de **conservare și protejare**. De asemenea, ținând cont de nivelul actual al degradării ecosistemelor e nevoie și de **reconstrucție ecologică**, pentru a reface ecosistemele degradate.

Pentru încetinirea reducerii biodiversității se urmărește identificarea **zonelor care trebuie protejate**. Acestea ar fi cele care au o concentrație mare de specii și un număr mare de specii pe cale de dispariție. Chiar dacă s-ar reuși identificarea și protejarea a cât mai multor astfel de zone, acestea vor fi puține față de marele număr de habitate deteriorate de activitatea umană.

Numeroase zone distruse de activitatea umană sunt ulterior abandonate. O parte dintre distrugerile sunt reversibile, iar ecosistemele naturale se pot reface în acele zone, doar că au nevoie de un interval lung de timp. Se caută metode de reducere a timpului necesar pentru refacere. Unele dintre aceste metode ar putea fi:

- Folosirea de microorganisme și plante care să elimine substanțele poluante din mediu; în viitor se speră în obținerea de microorganisme modificate genetic pentru degradarea substanțelor poluante.
- Folosirea de plante capabile să crească pe soluri sărace, plante care vor îmbogăți apoi solul cu substanțe nutritive.



Fig. 4 Speciile protejate au nevoie de zone protejate în care să trăiască

Dezvoltarea durabilă

Ideea de dezvoltare durabilă se referă la prosperitatea pe termen lung a societății umane și a ecosistemelor pe care aceasta se bazează.

Este – conform definiției dată de Comisia Mondială pentru Mediu și Dezvoltare – „dezvoltarea care urmărește satisfacerea nevoilor prezentului fără a compromite posibilitatea generațiilor viitoare de a-și satisface propriile nevoi”. Dezvoltarea durabilă nu este doar o știință, aceasta trebuie să fie și o politică globală de dezvoltare a societății.

Pe de altă parte, fiecare om poate contribui la dezvoltarea durabilă.

Temă de proiect

Caută informații despre cele 17 obiective de dezvoltare durabilă (fig. 5). Alege unul dintre aceste obiective, caută informații și strategii referitoare la îndeplinirea lui și prezintă măsurile necesare în acest sens. Cum poți acționa tu, de la nivelul tău, pentru a contribui la dezvoltarea durabilă?



Fig. 5 Obiective ONU pentru dezvoltare durabilă

Amprenta ecologică

Dezvoltarea durabilă este corelată cu reducerea amprentei ecologice.

Amprenta ecologică măsoară cerințele omenirii de la natură și anume, cantitatea resurselor naturale necesare pentru a susține economia și activitatea oamenilor (fig. 6). Aceasta urmărește și înregistrează cerințele prin intermediul unui sistem de contabilitate ecologică care măsoară consumul de resurse, în special resurse biologice.

Amprenta ecologică reprezintă presiunea pe care omenirea o pune asupra resurselor neregenerabile ale Pământului. Pământul se află în depășire ecologică (situația în care oamenii folosesc mai multe resurse și generează deșeuri într-un ritm în care ecosistemul nu le poate regenera) încă din anii '70.

Aplicații

- În ce măsură imaginea alăturată surprinde relația om-mediu?



Fig. 6 Amprenta ecologică – reprezentare simbolică

Află mai mult

Amprenta ecologică pentru un individ are valoarea de 1,8 hag (hectare globale). Cum se calculează asta?

O formulă de calcul a amprentei ecologice împarte suprafața Pământului (inclusiv zonele acvatice sau înghețate) la numărul de locuitori. Acea suprafață ar trebui să fie suficientă unui individ pentru a-și obține resursele necesare și pentru a-și biodegrada deșeurile.

În 2007, s-a calculat că, pornind de la consumul de resurse și de la producerea de deșeuri, avem nevoie de o planetă și jumătate pentru a susține ritmul de dezvoltare.

În 2018, data de 1 august a fost desemnată **Ziua Datoriei Eco**, ziua în care oamenii au utilizat mai multe resurse naturale decât poate planeta regenera într-un an.

Care credeți că sunt variantele cele mai probabile de viitor?

Aplicații

- Există chestionare care oferă o imagine asupra amprentei ecologice personale/familiale/organizaționale. Acestea iau în calcul:
 - Numărul persoanelor dintr-o gospodărie și tipul de clădire locuită
 - Sursele de energie
 - Sursele de apă (pentru o gospodărie, numărul de robinete)
 - Tipul de hrană consumat (consumul de carne generează o amprentă ecologică mai mare)
 - Cantitatea de hrană preparată și consumată zilnic
 - Tipul de articole electrocasnice utilizate
 - Mijloacele de transport folosite și frecvența utilizării lor
 - Cantitatea de deșeuri produse, tipul lor
 - Modul de sortare și reciclare a deșeurilor

Completează un astfel de chestionar și identifică modalitățile potrivite de a reduce amprenta ecologică.

Proiecte/Fișe pentru portofoliu

Pornind de la principiile dezvoltării durabile și de la întrebările referitoare la amprenta ecologică, alege unul sau mai multe dintre proiectele prin care îți poți aduce contribuția la dezvoltarea durabilă a locului în care trăiești.

ACTIVITĂȚI PRACTICE INDIVIDUALE

- 1 Stabilește-ți un plan zilnic și unul lunar de reducere a cantității de deșuri/de reciclare a acestora. De exemplu, poartă cu tine o sacoșă pentru cumpărături și refuză pungile de plastic. Notează-ți acțiunile realizate și îndeplinirea lor conform planului.
- 2 Realizează postere referitoare la consecințele comportamentelor nesănătoase asupra sănătății omului și mediului. Ce comportament ai ales? De ce? Afișează posterul în clasă/laborator.
- 3 Caută exemple de localități/comunități/instituții care acționează conform principiilor dezvoltării durabile. Fă o scurtă prezentare identificând ce poate servi drept model și altora.

ACTIVITĂȚI PRACTICE DE GRUP:

- 1 Pornind de la planurile individuale de reducere a cantității de deșuri produse, stabiliți acțiunile eficiente de realizat împreună cu clasa:
 - Colectați deșuri regenerabile și duceți-le la centrele de colectare.
 - Planificați și realizați activități de reciclare creativă.
 - Discutați cu reprezentanți ai comunității despre modul de reducere a poluării prin deșuri și prezentați-le proiectele voastre, pentru a sprijini comunitatea.

- 2 Într-o excursie prin pădure, realizați harta aproximativă a acesteia, marcând potecile și zonele cele mai apropiate de așezările umane.

Discutați:

- Este sau nu un caz de fragmentare a habitatului?
- Cum ați putea să vă dați seama de asta?

Identificați, cu ajutorul profesorului și a determinatorilor de plante și animale, speciile din diferite zone. Ce observați?

Căutați hărți mai vechi ale zonei și discutați cu localnicii: Există diferențe între mărimea actuală și cea din trecut a pădurii?

- 3 Organizați împreună cu clasa activități de întreținere și înfrumusețare a spațiului verde al școlii și/sau de plantare de arbori. Vă puteți alătura unor acțiuni locale de amploare mai mare sau puteți organiza aceste activități la nivel de clasă/școală.

Arborii pe care îi plantați vor rămâne ca amprente pozitive, de lungă durată, ale trecerii voastre pe această Planetă.



RECAPITULARE - UNITATEA 3

1 Sănătatea mediului

Mediul de viață se află într-o transformare permanentă: (...) influențează biocenoza, iar (...) influențează biotopul. De la apariția sa, (...) a influențat permanent mediul de viață și fiecare componentă a acestuia. Evoluția omului și a așezărilor umane au dus la transformări majore ale (...), cu efecte asupra aerului, apei, solului.

Măsuri de prevenire și combatere a (...) aerului:

- Scăderea emisiilor de (...) și pulberi industriale prin montarea de (...).
- Folosirea unor (...) cât mai puțin poluante.
- Plantarea unor zone verzi care să fixeze (...) și să crească procentul de (...) din atmosferă.

Cele mai importante măsuri împotriva poluării (...) sunt:

- Construirea de (...).
- Folosirea de filtre pentru epurarea (...) uzate.
- Amenajarea unor spații speciale de colectare a (...) și a reziduurilor.
- Crearea de zone protejate pentru (...) acvatice.

Acțiuni necesare pentru refacerea sănătății solului:

- Modernizarea lucrărilor de (...) și desecări, afânarea adâncă și refacerea rezervelor de substanțe organice.
- Gestionarea eficientă a zonelor de depozitare a (...).
- Diminuarea (...) solului prin plantarea arborilor.
- Folosirea echilibrată a substanțelor chimice cu rol de (...) și a erbicidelor, căutarea de variante naturale.

Pe Pământ există un mare număr (...) de organisme. Numărul lor nu este stabil, deoarece:

- permanent dispar specii ca urmare directă sau indirectă a (...) naturale și a activităților umane.
- apar specii noi ca urmare a (...) evoluției.
- se (...) specii noi de către om.

Dispariția unei specii dintr-un ecosistem poate duce și la dispariția altora, deoarece într-o (...) trofică o specie este legată de multe alte specii.

Omul poate introduce (...) sau intenționat noi specii printre cele deja existente într-un ecosistem. De obicei aceste specii nu întâlnesc imediat alte specii care să joace față de ele rolul de (...) sau paraziți, dar intră în concurență cu speciile existente pentru hrană și (...), sau pot fi dăunătoare. Speciile nou introduse se numesc specii (...).

Modificările (...) globale; încălzirea globală reprezintă (...) constantă și accelerată a temperaturii medii a atmosferei în apropierea solului, precum și a (...) apei mărilor și oceanelor. Cauza principală este activitatea umană, în special cea (...). Efectele sunt: (...) ghețarilor, ridicarea nivelului mărilor, fenomene climatice extreme, dispariția a numeroase specii și modificări în starea de (...) a oamenilor.



2 Sănătatea omului

Sănătatea = bunăstare deplină (...), mentală, (...) și morală. Boala = modificare (...) și/sau funcțională a echilibrului organismului, perturbare a sănătății. Bolile au semne (manifestări (...)) și simptome (manifestări (...)). Etiologia studiază (...) bolilor, în vederea prevenirii (...) și tratării (chiar vindecării) lor.

Alergiile sunt afecțiuni care apar în urma expunerii la (...), la persoanele cu o anumită predispoziție.

Alergenii principali sunt: respiratori (...), (...), (...), (...) etc.), alimentari (...), (...), (...), (...) etc.), produși de (...) sau de (...), medicamente (...), chimici (...). Reacțiile alergice principale pot fi respiratorii (...), (...) și ale organelor de simț (...), (...) etc.). Reacțiile alergice foarte intense și foarte rapide se numesc (...) și sunt o urgență medicală, repetarea lor necesită echiparea alergicului cu o doză de (...). Prevenirea alergiilor alimentare se face prin (...) substanței alergene, iar a celor respiratorii, mai ales prin menținerea (...).

Astmul este o afecțiune cronică a (...), care îngreunează (...). Se pare că apare în urma asocierii unor factori (...) cu factori de mediu (de exemplu: (...), (...), (...) etc.). Există un tratament de (...) și un tratament de (...) (inclusiv un dispozitiv (...) bronhodilatator), tratamente recomandate și adaptate de medicul (...).

Diabetul zaharat este caracterizat prin valori (...) normale ale glicemiei, putând fi diabet (...), (...) etc. Cauzele frecvente sunt: alimentația (...), predispoziția (...), (...), programul (...), activitatea (...), alte boli, consumul de (...). Prevenirea constă evitarea (...) și în consult medical (...).

Obezitatea este o boală (...) în care greutatea corporală normală este depășită cu (...) sau mai mult. Un indicator al greutatei anormale este indicele (...). Cauze frecvente sunt: alimentația (...), sedentarismul, (...), (...). Prevenirea se face prin evitarea (...), prin autoeducare și control (...).

Subnutriția apare în urma unei alimentații (...), din punct de vedere caloric sau din punctul de vedere al (...) și al (...) alimentelor consumate, cu frecvente cauze sociale. Constă în aport insuficient de calorii, de (...), de (...), (...), vitaminele (...) și (...).

Dezechilibrele minerale mari ale macromineralelor (...), (...), (...), (...) etc.) pot fi letale. Macroelementele trebuie consumate zilnic în cantitate de (...). Cauzele dezechilibrelor minerale sunt (...) și (...) (din cauza unor boli endocrine sau genetice).

Avitaminezele (...), (...), (...), (...) etc. au efecte negative asupra sănătății. Cauzele lor sunt (...) și (...). Prevenirea acestor dezechilibre se poate realiza prin informare corectă, prin alimentație corespunzătoare și prin control medical (...) (analize de sânge).

Anorexia este o tulburare alimentară de ordin (...), cu cauze complexe: biologice, (...) și (...) care duc la subnutriție. Bulimia este tot o tulburare alimentară de ordin (...); persoana bulimică se alimentează (...) în anumite momente, încercând apoi să (...) efectele (...) alimentar prin metode (...). Anorexia și bulimia pot fi prevenite prin: informarea corectă a tinerilor, verificarea unor date obiective, obișnuințe alimentare (...), alegerea unor modele de viață (...), solicitarea ajutorului de specialitate (psiholog, psihoterapeut) etc.

Cancerul constă în apariția unor tumori (...), care înlocuiesc țesuturile (...) dintr-un organ și care se pot răspândi în alte organe, prin procesul numit (...). Cancerul poate fi tratat și chiar (...), mai ales dacă este diagnosticat în (...) de evoluție a bolii. Majoritatea factorilor de risc au acțiune (...), de aceea, pentru persoanele neinformate, este mai greu să asocieze (...) cu efectul nociv. Pentru prevenirea anumitor tipuri de cancer pot exista și măsuri specifice, asociate de obicei cu comportamentul (...). Principalii factori de risc în apariția cancerului: (...), (...), consumul de (...), expunerea la (...), vârsta, (...), (...). Prevenirea cancerului: (...), evitarea consumului (...), (...) și tratarea (...), măsuri specifice fiecărui tip de cancer.





3 Ai învățat, în această unitate, câteva aspecte despre sănătatea omului și a mediului; de exemplu: calitatea aerului, calitatea apei, calitatea solului, poluarea, boli nutriționale, cancer, tehnologie, resurse energetice, biodiversitate, dezvoltare durabilă etc.

●○○ Formulează câte un enunț afirmativ pentru fiecare dintre noțiunile menționate.

●●○ Formulează enunțuri afirmative despre relația dintre aceste noțiuni și sănătatea omului și/sau sănătatea mediului.

●●● Identifică câte o modalitate de optimizare a sănătății omului și a sănătății mediului, pornind de la enunțurile pe care le-ai formulat anterior.

Dintre acestea, alege cel puțin câte una (pentru sănătatea omului și pentru sănătatea mediului) pe care să le pui în practică începând de acum.

4 ●○○ Pe baza informațiilor învățate și a experienței personale, realizează și completează pe caiet tabelul de mai jos, cu unele cauze posibile/factori de risc și modalități de prevenire pentru bolile studiate.

Boli	Cauze posibile/Factori de risc	Prevenire
Alergii		
Astm		
Diabet zaharat		
Obezitate		
Anorexie/Bulimie		
Avitaminoze, carențe minerale		
Cancer de piele		
Cancer pulmonar		
Cancer de colon		

5 ●●○ Următoarele acțiuni umane au ca efect reducerea biodiversității. Explică aceste situații, completând tabelul pe caiet.

Acțiuni	Motivație umană	Efecte asupra mediului
Fragmentarea habitatelor		
Supraexploatarea		
Introducerea de noi specii		

EVALUARE - UNITATEA 3

Subiectul I (10 p)

●○○ Scrie litera corespunzătoare răspunsului corect (o singură variantă):

1. Cele mai numeroase specii cunoscute fac parte din Regnul:
a. Animalia; b. Insecta; c. Monera.
2. Sunt dezechilibre nutriționale cauzate de excese alimentare:
a. avitaminozele; b. subnutriția; c. obezitatea.

Subiectul II (30 p)

1. ●○○ Completează frazele de mai jos folosind cuvintele potrivite: (10 p)

Ațiunile umane care au ca efect scăderea biodiversității sunt: fragmentarea și distrugerea (...), (...) resurselor naturale și introducerea de noi (...) în ecosistem. Comportamentul uman nesănătos poate duce la apariția unor boli grave, cum sunt (...) (boală metabolică) sau (...) (boală care se poate răspândi în multe organe).

2. ●●○ Asociază noțiunile din coloane (de exemplu, 1-A); fiecărei noțiuni din prima coloană îi corespunde o noțiune sau mai multe din a doua coloană (20 p):

Tipuri de surse de energie 1. Surse regenerabile de energie 2. Surse neregenerabile de energie	Exemple de surse de energie A. Petrol B. Gaze naturale C. Energie eoliană D. Energie geotermală E. Cărbuni
Boli umane 1. Alergii 2. Astm 3. Diabet zaharat 4. Obezitate 5. Cancer pulmonar	Factori de risc/Cauze A. Substanțe din alimente B. Fum de țigară C. Ereditate D. Sedentarism E. Boli infecțioase frecvente

Subiectul III (20 p)

●●○ Multe dintre bolile studiate sunt cauzate de dezechilibre alimentare.

- a. Scrie minimum patru exemple de boli nutriționale sau de alt tip, cu cauze alimentare.
- b. Scrie minimum două caracteristici calitative ale unei alimentații echilibrate.
- c. Scrie minimum două caracteristici cantitative ale unei alimentații sănătoase.

Subiectul IV (30 p)

●●● Realizează un text, de maximum 10 rânduri, referitor la modul în care se corelează sănătatea aerului, a apei și a solului cu sănătatea omului.

Se acordă 10 puncte din oficiu. Total = 100 de puncte.

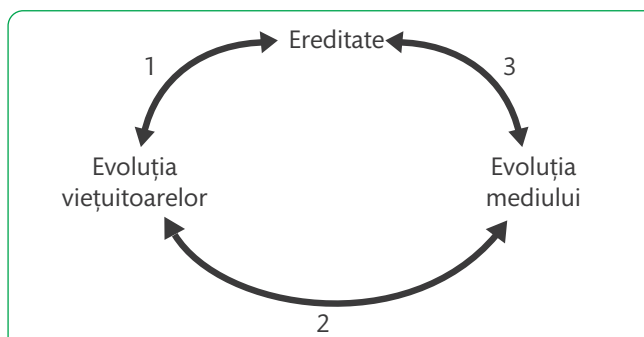
Timp de lucru recomandat: 50 de minute

PUNCTAJ

Subiectul I - 10p
Subiectul II - 30p
Subiectul III - 20p
Subiectul IV - 30p
Din oficiu - 10p
TOTAL - 100p

RECAPITULARE GENERALĂ

1 ●●○ Schema de mai jos reprezintă interacțiunile dintre ereditate, evoluția viețuitoarelor și evoluția mediului.



Formulează minimum trei enunțuri pentru fiecare dintre aceste interacțiuni, folosind noțiuni ca: factorii evoluției, biodiversitate, dezvoltare durabilă, antropizare etc.

Exemplu: 1 (interacțiunea ereditate - evoluția viețuitoarelor): Mutațiile utile și mutațiile neutre pot permite apariția unor noi specii, măbind capacitatea de adaptare a unui organism la anumite condiții de mediu.

2 ●●○ Organizează într-un tabel noțiunile studiate în lecțiile despre sănătatea mediului, corelând componentele mediului cu factorii care le afectează și cu măsurile de prevenire și de combatere a deteriorării mediului. Poți utiliza modelul de tabel de mai jos.



Componente ale mediului	Factori de risc pentru sănătatea mediului	Prevenire și combatere a acțiunii acestor factori
Aer		
Apă		
Sol		

3 ●●○ Organizează într-un tabel noțiunile studiate în lecțiile despre sănătatea omului. Pentru fiecare categorie de afecțiuni, precizează factori de risc și măsuri de prevenire și de tratare. Poți utiliza modelul de tabel de mai jos.



Afecțiuni	Factori de risc pentru sănătatea omului	Prevenire și tratare a bolilor
Alergii și astm		
Boli nutriționale		
Cancer		

EVALUARE FINALĂ

Subiectul I (10 p)

●○○ Scrie litera corespunzătoare răspunsului corect (o singură variantă):

1. Cauzele scăderii biodiversității sunt:
a. domesticirea; b. supraexploatarea; c. reciclarea.
2. Sunt dezechilibre nutriționale cauzate de excese alimentare:
a. avitaminozele; b. subnutriția; c. obezitatea.

Subiectul II (30 p)

1. ●○○ Completează frazele de mai jos folosind cuvintele potrivite: (10 p)

Darwin, prin observațiile făcute în călătoria sa, a ajuns la concluzia că (...) este explicația potrivită pentru unitatea și (...) vieții, iar (...) naturală este cauza adaptării evolutive.

2. ●○○ Asociază noțiunile din coloane (de exemplu, 1-A); fiecărei noțiuni din prima coloană îi corespunde o noțiune sau mai multe din a doua coloană (20 p):

1. Dovezi directe ale evoluției	A. Compararea fosilelor cu scheletul speciilor actuale
2. Dovezi indirecte ale evoluției	B. Compararea embrionilor la vertebrate
	C. Găsirea de specii înrudite pe aceeași arie geografică
	D. Organite comune la celulele eucariote
	E. Observarea creșterii rezistenței bacteriilor la antibiotice
1. Alergolog	A. Cancer cutanat
2. Pneumolog	B. Alergii
3. Nutriționist	C. Astm
4. Oncolog	D. Obezitate
	E. Avitaminoze

Subiectul III (30 p)

●○○ Genetica este știința care studiază ereditatea și variabilitatea organismelor.

- a. Care este legătura dintre ereditate și variabilitate?
- b. Precizează categoriile de mutații, după efectul lor asupra capacității de transmitere ereditară și asupra capacității de adaptare la mediul de viață.
- c. Ce alte criterii poți utiliza în clasificarea mutațiilor?
- d. De ce unele boli genetice se manifestă cu frecvență egală la cele două sexe? Dar cu frecvență diferită?

Subiectul IV (20 p)

●○○ Realizează un eseu, de 10-15 rânduri, cu tema „Sănătatea omului și sănătatea mediului”; trebuie să ai în vedere următorul plan: factori de risc, efecte ale factorilor de risc, prevenire și combatere a efectelor negative.

Se acordă 10 puncte din oficiu. Total = 100 de puncte.

Timp de lucru recomandat: 50 de minute

PUNCTAJ

Subiectul I - 10p
Subiectul II - 30p
Subiectul III - 30p
Subiectul IV - 20p
Din oficiu - 10p
TOTAL - 100p

RECAPITULARE CLASELE V - VIII

Tot ceea ce ai studiat până acum la biologie, ca și tot ce vei studia în continuare, se poate rezuma în cinci idei fundamentale (principii biologice):

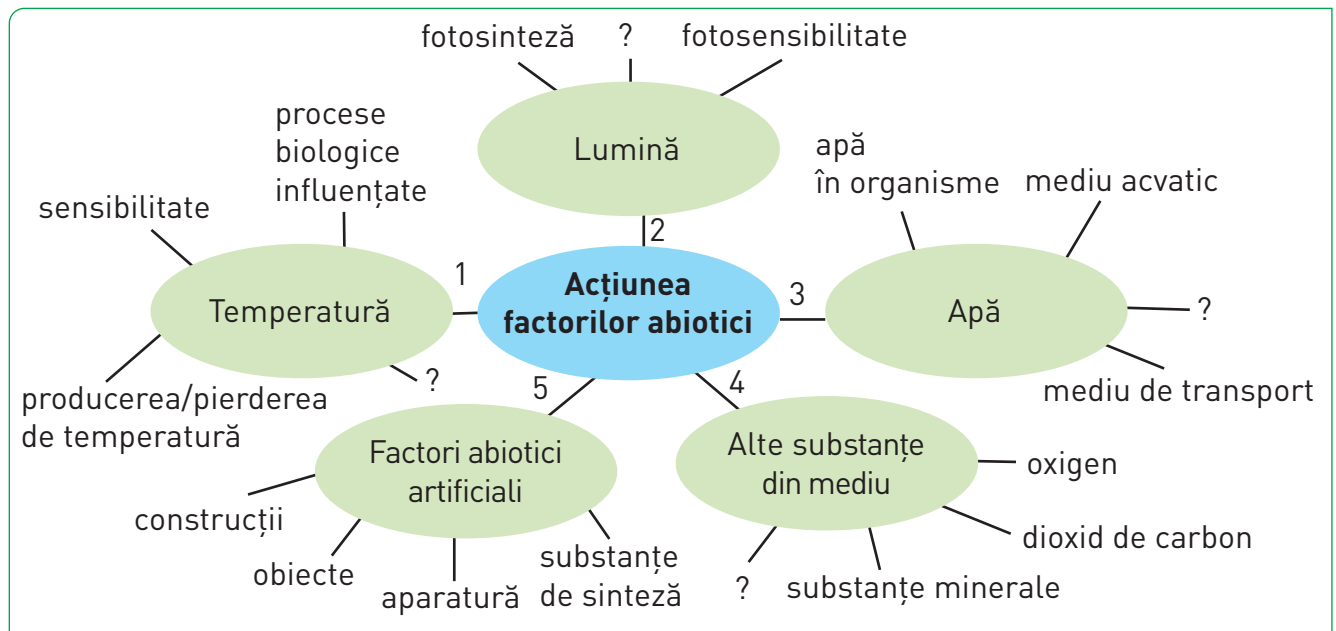
- 1. Organismul - un tot unitar.** Organismul funcționează ca un întreg, reunind și integrând funcțiile componentelor sale.
- 2. Relația structură-funcție.** Fiecare structură este adaptată funcției/funțiilor îndeplinite.
- 3. Relația organism-mediu.** Fiecare organism prezintă adaptări (de structură și de funcție) la mediul său de viață.
- 4. Evoluția.** Organismele actuale au evoluat din forme mai simple, prin selecția variațiilor mai bine adaptate la mediu.
- 5. Unitatea și diversitatea lumii vii.** Toate organismele sunt formate din celule, au aceleași funcții fundamentale, iar materialul genetic este reprezentat de acizii nucleici care codifică informația în același mod; pe de altă parte, nu există două organisme identice, iar lumea vie are o ariabilitate foarte mare.

Fiecare lecție a inclus elemente referitoare la una sau mai multe dintre aceste cinci idei biologice fundamentale. Astfel, puteți organiza dezbateri pornind de la temele propuse în tabelul de mai jos, sau de la altele asemănătoare.

Idei biologice fundamentale	Exemple din lecțiile studiate în clasele V- VIII	Teme de eseu	Teme de gândire/ Dezbateri
1. Organismul - un tot unitar	<ul style="list-style-type: none"> • Alcătuirea corpului plantelor • Alcătuirea corpului unui animal/uman 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sisteme cu rol de coordonare și de integrare</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Există vreun sistem de organe care să poată funcționa izolat? Dar vreun organ?</i>
2. Relația structură-funcție	<ul style="list-style-type: none"> • Funcția de ... la ... și sistemele de organe care o îndeplinesc (<i>orice funcție, la orice grup de viețuitoare</i>) • Consecințele mutațiilor 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Rolul stomatelor în realizarea funcțiilor frunzei</i> • <i>Sistemul circulator și rolul său în integrarea funcțiilor de nutriție la vertebrate/om</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>În procesul de evoluție se modifică mai întâi structura sau funcția?</i> • <i>Ce se petrece în cazul în care structura nu mai este bine adaptată funcției?</i>
3. Relația organism-mediu	<ul style="list-style-type: none"> • Locomoția la diferite grupe de animale • Factorii evoluției omului 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Adaptări la mediul acvatic</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ce caracteristici trebuie să aibă o specie pentru a supraviețui în orice mediu de viață?</i>
4. Evoluția	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemul ... la vertebrate (<i>orice sistem de organe</i>) • Factorii evoluției 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Selecția în condițiile încălzirii globale</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Care ar putea fi direcțiile de evoluție a speciei umane?</i>
5. Unitatea și diversitatea lumii vii	<ul style="list-style-type: none"> • Ereditatea și variabilitatea • Biodiversitatea 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Criterii de clasificare a organismelor</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Care sunt consecințele dispariției unor specii? (exemple la alegere)</i>

În schema de mai jos sunt prezentate influențe ale factorilor abiotici asupra organismelor.

1 ●●○ Formulează câte două afirmații despre fiecare dintre cei cinci factori, folosind noțiunile din schema de mai jos, dar și alte noțiuni studiate.



2 Întrebările de mai jos te vor ajuta să îți amintești sau să descoperi detalii despre relația organismelor cu mediul:

1.	<ul style="list-style-type: none"> ●○○ Cum reacționează animalele la temperaturi scăzute și la temperaturi ridicate? Dar plantele? ●●○ Care sunt temperaturile optime pentru fotosinteză și pentru respirație la plante? ●●● Care este temperatura normală a corpului uman? Cum este menținută această temperatură?
2.	<ul style="list-style-type: none"> ●○○ Ce substanță folosește lumina pentru hrănire? ●●○ Ce substanțe ale animalelor și ale oamenilor reacționează la lumină? În ce organe se află aceste substanțe? ●●● Ce relație există între lumină-melanină-melanom?
3.	<ul style="list-style-type: none"> ●○○ Cum circulă cele două seve prin corpul plantelor? Cum circulă apa în corpul celorlalte viețuitoare? ●●○ Ce procese din corpul plantelor consumă apă? ●●● Prin ce proces seva brută devine sevă elaborată? Ce procese din corpul viețuitoarelor produc apă?
4.	<ul style="list-style-type: none"> ●○○ Prin ce procese este produs oxigenul? Dar dioxidul de carbon? ●●○ Ce substanță e necesară pentru producerea oxigenului? Unde are loc producerea CO₂? ●●● Ce tip de respirație nu consumă oxigen? Ce procese sunt influențate de deficitul de minerale pentru plante? Dar pentru om?
5.	<ul style="list-style-type: none"> ●○○ Cum pot fi proiectate construcțiile pentru condiții optime de viață? ●●○ Cum pot fi obținute substanțe de sinteză? În ce domenii pot fi folosite aceste substanțe? ●●● Ce aparate pot modifica șansele omului de a supraviețui? Ce riscuri prezintă modificarea artificială a mediului de viață pentru diferite viețuitoare (inclusiv pentru om)?

RĂSPUNSURI LA APLICAȚII, EXERCITII ȘI EVALUĂRI

UNITATEA 1

Pag. 17 – *Aplicații:* generațiile **1.** și **3.** *Exerciții:* **1.** nucleotidă/genă/ADN/cromozom/nucleu/celulă/organ/organism. **3.** 1 cromozom = 1 cromatidă.

Pag. 19 – *Aplicații:* **1.** a doua situație, pentru că spermatozoizii diferiți pot avea X sau Y. **2. a.** masculin; **b.** feminin.

Pag. 20 – *Problema 1:* **b.** *Aplicație 2:* **a.**

Pag. 23 – *Problemă:* $\frac{1}{4}=25\%$; DD și dd; DD și DD; DD și Dd. *Exerciții:* **1.** 1b; 2b; 3c. **2.** 1d; 3b. **3.** AA homozigot; Aa heterozigot dominant; aa recesiv.

Pag. 25 – *Problemă:* III, II, I; II, 50%, I, 25%.

Pag. 26 – *Problemă:* **a.** A, B; **b.** 25%; *Aplicații:* 6%.

Pag. 27 – *Problemă 1:* **a.** Aa, Aa; **b.** 75%. *Problemă 2:* **a.** Aa, Aa; **b.** 75%.

Pag. 28 – *Exerciții:* **1.** 1c; 2a; 3b. **2. a.** 2d. **b.** este codificată de alele recesive, care se manifestă doar în dublu exemplar. **3.** 1c; alela dominantă se manifestă într-un exemplar sau în două exemplare; 2b; aceleași formule genetice duc la fenotipuri diferite în funcție de tipul de alelă (dominantă sau recesivă).

Pag. 32 – *Aplicații:* $\frac{1}{3}=33,33\%$ Klinefelter, deoarece cei cu 0Y mor în viața intrauterină; 50% dintre fete cu Turner, cuplul nu ar putea avea fete normale în cazul neseperării heterozomilor la mamă.

Pag. 33 – *Aplicații:* **1.** la oricare dintre părinți, deoarece cromozomul 21 e autozom. **2.** XXY 50%, XO 50%.

Pag. 34 – *Exerciții:* **1.** exemple: lumina (naturală și artificială). **2.** A: a,e; argument pentru F: b și d: după efect, sunt mutații utile, neutre, dăunătoare; c: efectul teratogen este după fecundație, iar după naștere pot apărea mutații. **3. a.** cromozomală; **b.** pierderea unui fragment; **c.** autozomală. **4.** 1c; 2d; 3a. **5. a.** tatăl XY, mama XXd; **b.** 25%; **c.** 50% dintre băieți sunt daltoniști.

Pag. 35-36 I. 1. a. 50%; **b.** 100%. **2.** la fel, pentru că gena pentru grupa de sânge e autozomală.

II. 1. a. AA și Aa, la fel ca Aa și AA: 50% AA sănătoși și 50% Aa sănătoși purtători; Aa și aa, la fel ca aa și Aa: 50% Aa sănătoși purtători și 50% aa albiñoși; aa și AA, la fel ca AA și aa: 100% Aa sănătoși purtători. **b.** Aa și Aa: 25% sănătoși, 50% sănătoși purtători, 25% albiñoși. **c.** alelele recesive se manifestă doar în două exemplare, întâlnirea a două alele are probabilitate mai mică (25%), alelele dominante se manifestă și ca AA și ca Aa.

2. A. a. 1, 5, 7, dintre care 1 și 7 bărbați; **b.** 1, 7: XdY; 5: XdXd; 3, 4, 6, 9: XY; **c.** XdX; **d.** XX; **e.** Alți descendenți ai generației 1: XdX (sănătoasă purtătoare), XdY (daltonist); alți descendenți ai cuplului din generația 2: XdX.

B. **1. a.** XdXd și XY, XdX și XdY; **b.** XdXd și XY, XdXd și XdY; **c.** XdXd și XY. **2.** Sexul masculin, deoarece pe cromozomul Y nu există o alelă dominantă care să oprească manifestarea alelei recesive într-un singur exemplar.

Pag. 40 EVALUARE – Unitatea 1

I. 1.b, 2c; **II. 1. a.** 0 negativ; **b.** X sau Y. **c.** radiațiile solare. **2.** 1b, 2a, 3d, 4c. **3. a.** fig 1; **b.** fig 2. **III. a.** A, B; **b.** 50%. **IV.** Termeni de utilizat: factori mutageni (exemple cu sau fără categorii de factori), efect mutagen (cu sau fără efect teratogen și efect cancerigen); prevenirea poate fi descrisă în legătură cu factorii mutageni (de evitat, de compensat).

UNITATEA 2

Pag. 47 – *Exerciții:* **I.** 1a, 2b, 3b.

Pag. 55 – 1c.

Pag. 62 – EVALUARE – Unitatea 2

I. 1b, 2a; **II.** 1) reptilă, pasăre, pene/colonială, unicelulare; 2) 1E, 2B, 3D, 4A, 5C; 1D, 2C, 3A, 4B, 5E

UNITATEA 3

Pag. 65 – *Exerciții:* 1c. **2.** 2 ridicată, iradierea, poluanți.

Pag. 70 – **1.** 1b; 2c; 3c; 4b. **2.** respirația/oxigenul; plantarea/fixeze/crească; partea minerală/rocilor/plantelor.

Pag. 78 – *Problemă:* 32,58%.

Pag. 89 – *Exerciții:*

1. Repere pentru completarea tabelului: factori chimici: substanțe (din aer, apă, alimente, medicamente etc.); factori fizici: radiații, temperaturi; factori biologici: microorganisme care produc infecții ale sistemelor/organelor respective; factori comportamentali: obiceiurile alimentare (ore de masă, cantități, combinații alimentare, mestecare insuficientă etc.), programul de activitate/odihnă dezechilibrat, alegerea greșită a unor modele de urmat, lipsa comunicării etc.

2. a. boli cauzate (de obicei) de deficite: subnutriția, avitaminozele, dezechilibrele alimentare, anorexia etc.; boli cauzate (de obicei) de excese: obezitate, diabet zaharat, cancer pulmonar, cancer de colon etc.

b. bolile cauzate de deficite sunt tratate, de obicei, prin adăugarea în alimentație sau în modul de viață a elementelor al căror deficit au cauzat boala; bolile cauzate de excese sunt tratate, de obicei, prin eliminarea substanțelor sau a obiceiurilor și prin introducerea unor elemente antidot (substanțe sau noi obișnuințe).

c. informare, repetare, verificare periodică a efectelor propriului comportament (măsurarea unor parametri – glicemie, greutate, tensiune etc. și alte investigații medicale).

Pag. 93 – *Exerciții:* **1. a.** sistemul digestiv: ortodonție etc.; sistemul respirator: spirometria etc.; sistemul excretor: aparat de dializă, etc.; sistemul nervos: microcipuri neuronale; organele de simț: grefe de piele etc.; sistemul reproducător: clonarea umană terapeutică, recoltarea celulelor stem, analiza ADN-ului etc.; aparatul locomotor: proteze biomecanice, utilizarea steroizilor. **b.** exemple: utilizarea sterorizilor, clonarea terapeutică etc. **c.** exemple: cele pentru funcții vitale; identificarea unei persoane sau a înruderii prin analiza de ADN; celulele stem care pot reface diferite organe și țesuturi etc. **d.** hormonii steroizi sunt utilizați pentru dezvoltarea mușchilor, dar au efecte adverse asupra sistemului reproducător, scăzând capacitatea reproductivă a utilizatorilor pe termen lung.

Pag. 105 – EVALUARE – Unitatea 3

I. 1a; 2c; **II.** **1.** habitatelor, supraexploatarea, specii, diabetul zaharat, cancerul; **2.** 1CD, 2ABE; 1 ABCE, 2 CE, 3 ACDE, 4 ACD, 5 B.E; **III. a.** diabet zaharat, obezitate etc.; **b.** proaspătă, potrivită cu vârsta, anotimpul, activitatea individului; **c.** respectarea senzației corecte de sațietate, echilibru din punctul de vedere al compoziției (vitamine, minerale etc.) și al caloriilor etc.

Pag. 107 – EVALUARE FINALĂ

I. 1b, 2 c. **II.** **1.** evoluția, diversitatea, selecția. **2.** 1E, 2ABCD; 1B, 2C, 3D, 4 A,E. **III. a.** prin modificarea ereditară sau neereditară a materialului genetic se asigură variabilitatea; **b.** mutații ereditare și mutații neereditare; mutații utile, neutre, dăunătoare; **c.** după cantitatea de material genetic afectat, după tipul de cromozomi afectați; **d.** bolile produse de mutații ale autozomilor se manifestă cu frecvență egală, iar cele produse de mutații ale heterozomilor, cu frecvență diferită.

Recomandări pentru elevi (pentru manualul digital)

https://www.ted.com/talks/alex_gendler_myths_and_misconceptions_about_evolution

https://www.ted.com/talks/carl_zimmer_how_did_feathers_evolve

https://www.ted.com/talks/louise_leakey_a_dig_for_humanity_s_origins

https://www.ted.com/talks/spencer_wells_a_family_tree_for_humanity#t-28860

<https://www.youtube.com/watch?v=MvuYATH7Y74>

<https://www.youtube.com/watch?v=mcEV3m9SG9M&t=177s>

<https://www.ecoschools.global/lesson-plans-for-teachers>

Recomandări de lectură pentru elevi (pentru manualul tipărit)

1. A. Ardelean, I. Roșu, C. Istrate, *Genetică-Atlas școlar*, Editura Corint
2. A. Kremer, F. Olislaeger, *Darwin, o revoluție*, Editura Nemira
3. T. Opreș, *Bionica-Ingineria naturii*, Editura Miracol

Bibliografie

1. D. Neagoș, L. Bohilțea, R. Crețu, M. Anton, *Genetica umană practică*, Editura Medicală, 2012
2. A. Simon-Gruică, *Biodiversitate și evolutionism*, 2005
3. J. Beeby, A. Pilling, *Biology-Student Book*, HarperCollins Publishers, 2016
4. F. Ifrim-Cheng, *Pedagogie medicală: educația sănătății*, „Vasile Goldiș” University Press, 2010

CUVÂNT DE ÎNCHEIERE... SAU DE CONTINUARE

Cele trei unități studiate, cu teme, la prima vedere, separate, ți-au permis să descoperi că fiecare dintre ele se corelează cu celelalte teme. Modificarea informațiilor ereditare este una dintre cauzele evoluției viețuitoarelor, iar evoluția viețuitoarelor s-a realizat în relație cu evoluția mediului. În toate aceste teme, informațiile referitoare predominant la specia umană nu indică o importanță mai mare a acesteia în comparație cu celelalte specii, ci mai ales faptul că oamenii sunt capabili să influențeze major (și nu totdeauna pozitiv) propria sănătate și sănătatea mediului.

La sfârșitul anilor de gimnaziu, ai devenit mai autonom în pregătirea școlară și în activitățile extrașcolare. Vei putea participa mai activ la viața comunității din care faci parte, prin acțiuni, sperăm, cu impact pozitiv asupra mediilor naturale și artificiale cu care interacționezi.

Nu uita, modul în care îți vei susține punctele de vedere, verbal și prin acțiuni, poate contribui la rolul tău în sănătatea oamenilor și a mediului. Cel mai convingător argument este exemplul personal. Păstrează-ți sănătatea și folosește-ți calitățile innăscute și calitățile dobândite, pentru a reuși în proiectele tale de viitor.

Mult succes!



Programa școlară poate fi accesată la adresa:
<http://programe.ise.ro>.

Manualul este prezentat în variantă tipărită și în variantă digitală.

Varianta digitală are un conținut similar celei tipărite.

În plus, cuprinde o serie de activități multimedia interactive de învățare (exerciții interactive, jocuri educaționale, animații, filme, simulări).

Nu supraviețuiește specia cea mai puternică sau cea mai inteligentă, ci specia cea mai bine adaptată.

Charles Darwin

LITERA

Tradiție din 1989

 www.litera.ro

ISBN 978-606-33-5469-4



9 786063 354694