

Ministerul Educației și Cercetării

Claudia Ciceu
Niculina Badiu

BIOLOGIE

clasa a VIII-a

CUPRINS

Competențe generale și specifice	4	Proiect – Construirea unui arbore filogenetic	58
Ghid de utilizare a manualului digital	5	Recapitulare	59
Recapitulare inițială	6	Evaluare	60
Evaluare inițială	8		
UNITATEA 1		UNITATEA 3	
<i>Noțiuni generale privind ereditatea și variabilitatea la om</i>	9	<i>Sănătatea omului și a mediului</i>	61
Ereditatea și variabilitatea	10	Calitatea aerului	62
Investigație - Caracteristici morfologice în familia ta	11	Calitatea apei	66
ADN-ul, baza materială a eredității	13	Calitatea solului	70
Lucrare practică – Modelarea structurii bicatenare a ADN-ului	15	Boli influențate de factorii de mediu	74
Genele, cromozomii și cariotipul uman normal	17	Prevenirea bolilor cauzate de factorii de mediu	78
Transmiterea materialului genetic – rolul gameților și al fecundației	23	Lucrare practică – Prevenirea unor boli cauzate de factorii de mediu	80
Caractere dominante și recesive	26	Boli provocate de propriul comportament	82
Transmiterea ereditară a unor caractere normale	30	Comportament sănătos	86
Factorii mutageni, consecințele mutațiilor genetice	34	Omul și tehnologia	90
Transmiterea ereditară a unor caractere patologice	38	Resurse energetice ale planetei	93
Investigație - Alcătuirea arborelui genealogic la om	40	Importanța păstrării biodiversității	96
Proiect – Complementaritatea catenelor de ADN și rolul acesteia	42	Dezvoltare durabilă	99
Recapitulare	43	Lucrare practică – Amprenta ecologică	101
Evaluare	44	Proiect – Îmbunătățirea calității solului cu ajutorul rămelor – Vermicompostare	102
		Proiect – Colectarea selectivă a deșeurilor	104
		Proiect – Reducerea consumului de energie, apă, alte resurse	105
		Proiect – Personalizarea programului zilnic și a regimului alimentar	106
		Recapitulare	107
		Evaluare	108
		Recapitulare finală	109
		Evaluare finală	110
		Anexa 1 – Sugestii de fișe pentru observarea sistematică a activității și a comportamentului elevilor	111
		Anexa 2 – Cum realizezi: un portofoliu, o investigație, un proiect	112
UNITATEA 2			
<i>Evoluționism</i>	45		
Teorii despre originea vieții	46		
Teorii despre evoluția vieții	48		
Dovezi ale evoluției	51		
Evoluția omului	54		
Lucrare practică – Modificări ale organismelor induse de schimbarea mediului de viață	57		

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



GHID DE UTILIZARE A MANUALULUI DIGITAL

Manualul digital reproduce integral versiunea tipărită, la care se adaugă diferite activități multimedia interactive de învățare (AMII). Astfel, elevii vor putea să acceseze elemente grafice, să urmărească videoclipuri, să rezolve exerciții interactive și să navigheze prin manual.

Simboluri:



1. Elemente grafice (AMII statice):

imagini, informații și activități suplimentare



2. Elemente video (AMII animate):

videoclipuri cu informații și activități suplimentare, curiozități



3. Exerciții interactive (AMII interactive):

exerciții de alegere multiplă, de tip adevărat sau fals, de asociere, de completare etc.

Cum se folosește manualul digital?

1. Meniul superior



Mărire/micșorare – se mărește sau se micșorează fereastra.



Căutare – pot fi efectuate căutări în manualul digital după cuvinte-cheie.



Cuprins – deschide cuprinsul manualului digital.



Înapoi la prima pagină – se revine la prima pagină a manualului digital.



Pagina anterioară – se accesează pagina anterioară paginii curente.



Pagina următoare – se accesează pagina următoare paginii curente.



Salt la ultima pagină – se accesează ultima pagină a manualului digital.



Adnotări – deschide o galerie de instrumente, cu funcții diferite, ce permit operații în timp real: sublinieri, adnotări, încercuiri, demarcări, mascări, evidențieri etc.






Tipărește pagini din manualul digital.





Indicații – se accesează ecranul cu indicații.



2. Ajutor în rezolvarea exercițiilor interactive (AMII interactive):

Deschide exercițiul interactiv dând click pe . Citește cerința, apoi utilizează mouse-ul și/sau tastatura pentru a rezolva exercițiile conform instrucțiunilor. Apasă butonul **Verifică** pentru a vedea dacă ai ales corect. Pentru toate tipurile de exerciții apare  în cazul răspunsului corect și  în cazul răspunsului greșit. Pentru a relua rezolvarea exercițiului, apasă butonul **Mai încercă** sau reîncarcă pagina.

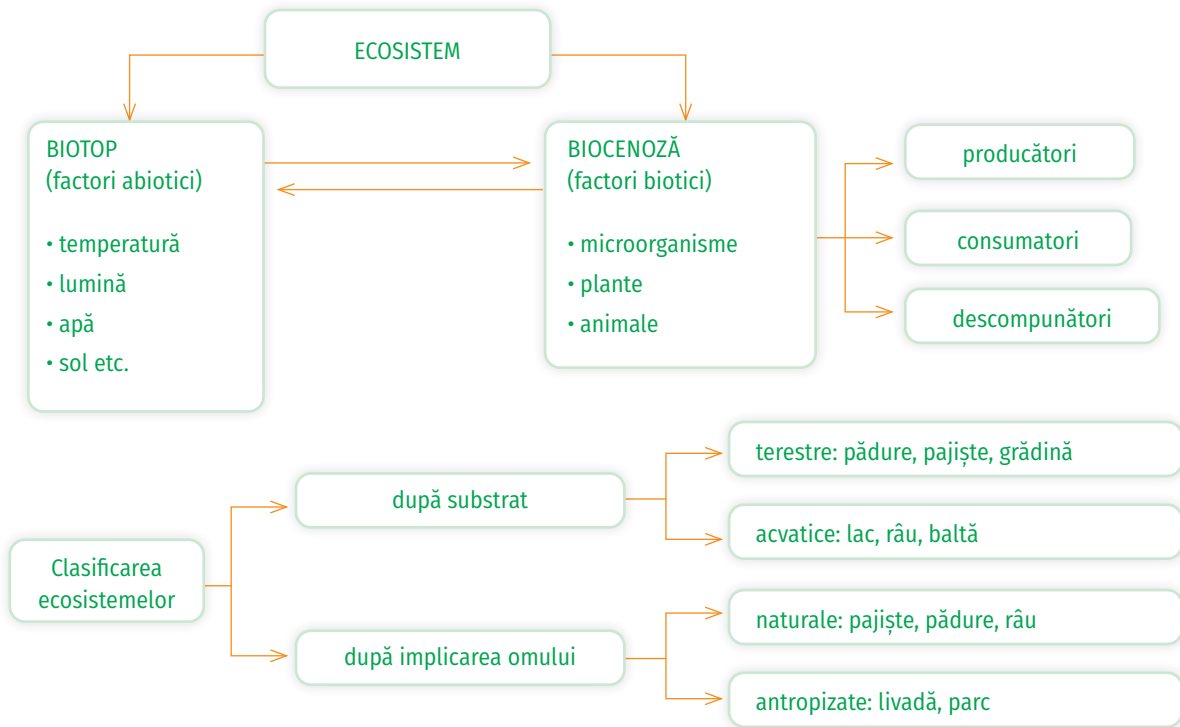
3. Ajutor în accesarea elementelor video (AMII animate):

Apasă butonul  pentru a deschide videoclipul. Butonul **Play (Vizualizare)** este localizat pe bara de jos a ferestrei, alături de **Volum** și de opțiunea **Afișare completă** pe ecran. Pentru a opri temporar videoclipul, apasă butonul **Pauză**, de pe bara de jos a ferestrei. Pentru a închide videoclipul și a reveni la activitatea anterioară, apasă butonul  din colțul din dreapta sus al ferestrei.

4. Ajutor în accesarea elementelor grafice (AMII statice):

Apasă butonul . Imaginea se va deschide într-o fereastră nouă. Apasă butonul  din colțul din dreapta sus, pentru a închide aplicația.

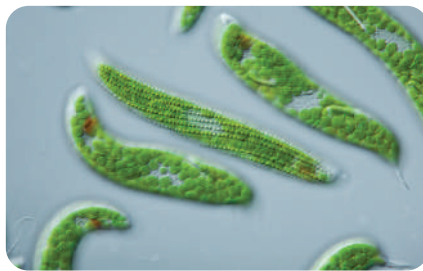
Recapitulare inițială



Grupe de viețuitoare



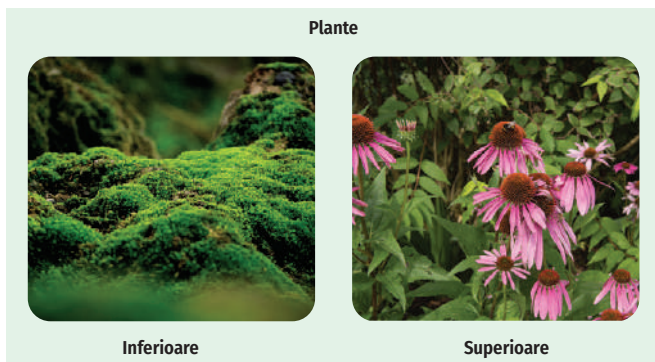
Monera



Protista

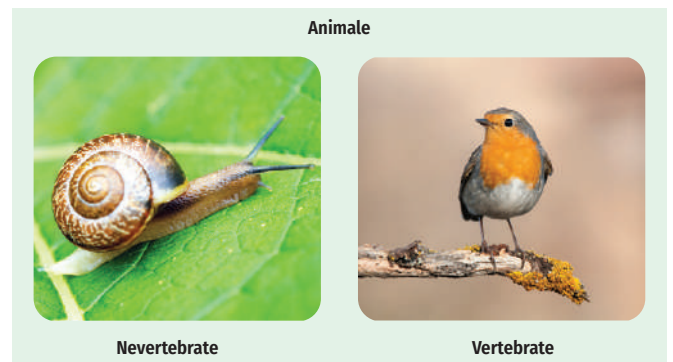


Funghi



Inferioare

Superioare



Nevertebrate

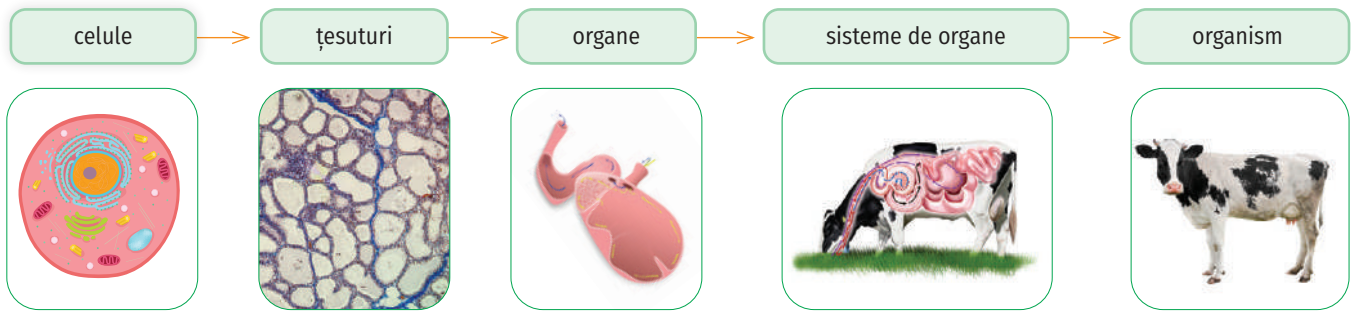
Vertebrate

Lucrăm pe grupe

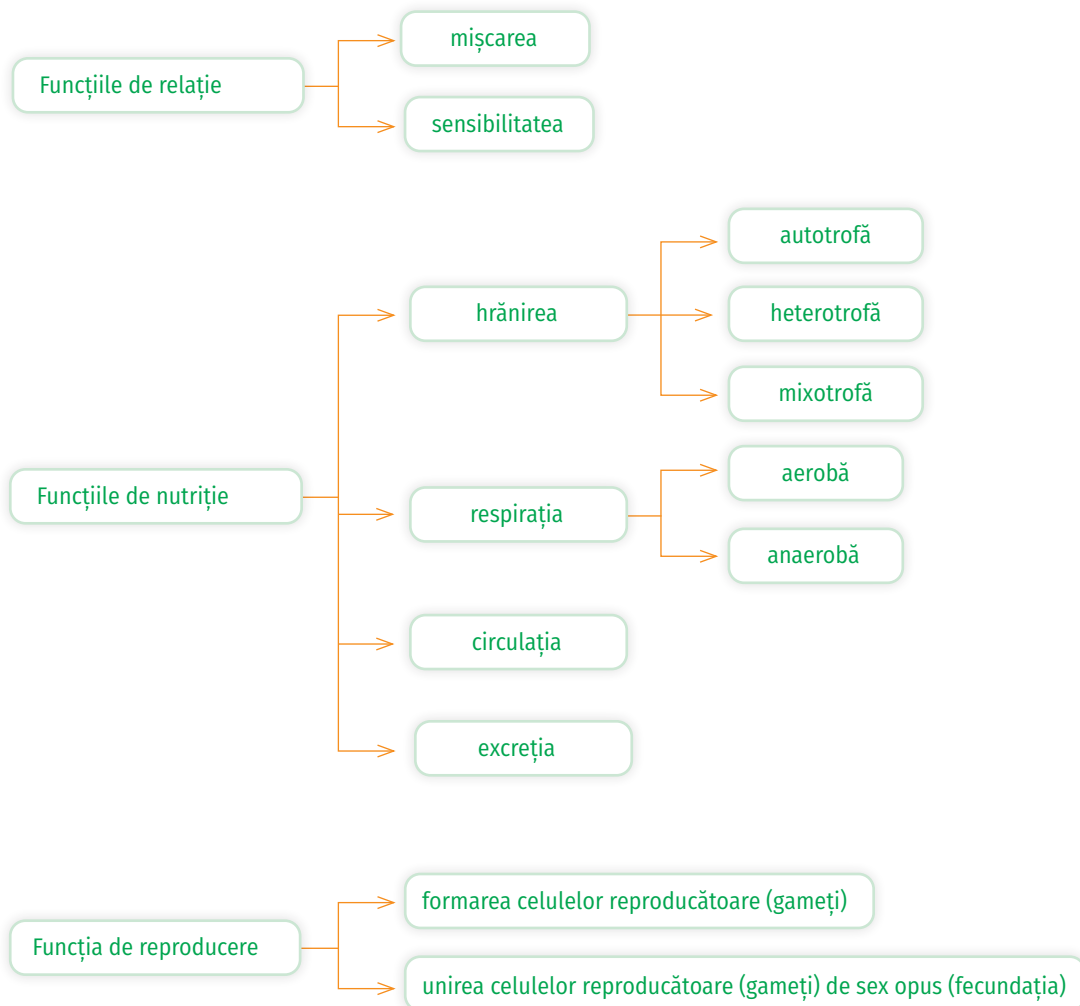
• Fiecare grupă de elevi prezintă caracterile generale pentru una dintre grupele de viețuitoare (alcătuirea corpului, hrănirea, înmulțirea). Dați exemple de organisme din fiecare grupă.

• Fiecare grupă alege și caracterizează un ecosistem (biotop, organisme reprezentative, adaptări la variațiile factorilor de mediu).

Nivelurile de organizare a organismelor



Funcțiile fundamentale ale organismelor



Lucrăm pe grupe

Fiecare grupă prezintă una dintre funcțiile organismelor, răspunzând la următoarele întrebări:

1. Ce rol are respectiva funcție?
2. Ce organe/sisteme participă la realizarea acesteia?

Evaluare inițială

Rezolvă, pe caiet, subiectele din testul de mai jos.

I. Completează următorul enunț cu termenii corespunzători, astfel încât acesta să fie corect.

8 p. (4 p. x 2)

Ecosistemul este rezultatul interacțiunii dintre biotop și _____.

II. Numiți două grupe de viețuitoare; scrieți în dreptul fiecărui grup câte un reprezentant.

12 p. (3 p. x 4)

Exemplu: Plante – trandafirul

III. Alege varianta corectă.

12 p. (2 p. x 6)

1. Sunt componente ale biotopului, cu excepția:

- a. solului; b. luminii; c. bacteriilor; d. apei.

2. Bacteriile fotosintetizatoare fac parte din grupa:

- a. Monera; b. Fungi; c. Plante; d. Protista.

3. Celulele reproducătoare, la om:

- a. se formează pe tot parcursul vieții; c. se formează la nivelul gonadelor;
b. apar în urma procesului de fecundație; d. au o durată lungă de viață.

4. Respirația aerobă:

- a. se mai numește fermentație; c. o întâlnim doar la animale;
b. are loc în absența oxigenului; d. se întâlnește și în mediul acvatic.

5. Țesuturile:

- a. formează celule; c. formează organe;
b. intră în alcătuirea organismelor unicelulare; d. se întâlnesc doar la animale.

6. Este ecosistem antropizat:

- a. râul; b. livada; c. pădurea; d. fluviul.

IV. Precizează dacă următoarele enunțuri sunt adevărate (A) sau false (F). Pe cele false, transformă-le parțial pentru a deveni adevărate. Nu se acceptă folosirea negației.

15 p. (3 p. x 5)

1. Perpetuarea speciei prin urmași este realizată de funcțiile de relație.

Exemplu: 1. F – Perpetuarea speciei prin urmași este realizată de funcția de reproducere.

2. Producătorii au hrănire autotrofă.

3. Țesuturile intră în alcătuirea celulelor.

4. Râul este un ecosistem natural acvatic.

5. Sistemul nervos participă la realizarea funcțiilor de relație.

V. Toate organismele sunt alcătuite din celule.

26 p.

a. Ce este celula?

6 p.

b. Dați patru exemple de componente celulare. Exemplu: membrana celulară

2 p. x 4

c. Construiți patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut, utilizând limbajul științific adecvat.

Folosiți în acest scop informații referitoare la următoarele conținuturi:

3 p. x 4

– celula procariotă; Exemplu: Celula procariotă prezintă nucleoid.

– celula eucariotă.

VI. Alcătuieste un minieseu format din trei-patru fraze, intitulat „Ecosisteme antropizate”, folosind informația științifică adecvată.

17 p.

Indicație de rezolvare: Vei avea în vedere definirea conceptelor de ecosistem și ecosisteme antropizate, vei da exemple și vei respecta limita de spațiu.

Din oficiu: 10 p. Timp de lucru: 30 de minute



Noțiuni generale privind ereditatea și variabilitatea la om

Ereditatea și variabilitatea • ADN-ul, baza materială a eredității • Genele, cromozomii și cariotipul uman normal • Transmiterea materialului genetic – rolul gameților și al fecundației • Caractere dominante și recesive • Transmiterea ereditară a unor caractere normale • Factorii mutageni, consecințele mutațiilor genetice • Transmiterea ereditară a unor caractere patologice • Recapitulare • Evaluare



ÎMI AMINTESC



- Funcțiile de bază ale viețuitoarelor sunt: de **relație**, de **nutriție** și de **reproducere**.
- Funcția de **reproducere** constă în capacitatea organismelor de a da naștere la urmași asemănători cu părinții.

DICȚIONAR

biochimie – știință care studiază compoziția și procesele chimice ale materiei vii.

caracter (gr. *kharakter* = semn distinctiv) – particularitate morfologică sau funcțională a unui organism.

genă (gr. *gennaō*) – a da naștere.

fenotip (gr. *phainein* = a apărea, *typos* = tip) – ceea ce se vede la un organism.

fiziologie – ramură a biologiei care studiază funcțiile organismului (animal sau vegetal).

morfologie – știință care studiază forma și structura organismelor plantelor și animalelor.

Ereditatea și variabilitatea

1. Explică proverbul *Ce naște din pisică, șoareci mănâncă*. Compară punctul tău de vedere cu cel al colegului/colegei de bancă.
2. Privește imaginile din figurile 1, 2 și 3, care înfățișează exemple de transmitere ereditară la plante, animale și om. Ce observi?
3. Urmașii viețuitoarelor se aseamănă întru totul între ei sau cu părinții lor?



Fig. 1. Culoarea petalelor, caracter transmis ereditar



Fig. 2. Culoarea blănii, caracter transmis ereditar



Fig. 3. Forma ochilor, lungimea și densitatea sprâncenelor, caractere transmise ereditare

Învăț



Asemănările, dar și deosebirile dintre părinți (ascendenți) și copii (descendenți) sunt caracteristici universale, întâlnite în cadrul fiecărei specii.

Ereditatea este însușirea tuturor viețuitoarelor de a poseda informație genetică, pe baza căreia caracterele morfologice, fiziologice, biochimice și comportamentale sunt transmise de la părinți la urmași. Informația genetică este codificată biochimic (înscrisă) în acidul dezoxiribonucleic (ADN), care este o componentă esențială a nucleului celular.

Caracterele care se transmit cu precizie de la o generație la alta se numesc **caractere ereditare**.

Transmiterea caracterelor ereditare se realizează în procesul reproducerii organismelor, prin intermediul unor factori ereditari care au fost numiți **gene**. Astfel, este asigurată continuitatea dintre generații.

Totalitatea factorilor ereditari ai unui organism constituie **genotipul**.

Exprimarea acestor factori ereditari duce la manifestarea diferitelor caractere ereditare, cum ar fi: culoarea pielii, forma nasului, a capului, culoarea ochilor (figura 4) și a părului (figura 5), talia, înălțimea, inteligența etc. Totalitatea însușirilor morfologice, fiziologice, biochimice și de comportament ale unui organism, ce sunt rezultatul interacțiunii dintre genotipul acestuia și mediul său de viață, constituie **fenotipul**.



Fig. 4. Culoarea ochilor, caracter transmis ereditar



Fig. 5. Culoarea părului, caracter transmis ereditar

Variabilitatea este însușirea organismelor înrudite de a se diferenția unele de altele, astfel încât fiecare dintre indivizii unei specii să fie unicat.

În anumite condiții, informația genetică (ADN-ul – figura 6) a unui organism poate să sufere modificări, care se vor transmite la descendenți. Aceste modificări se numesc **variații ereditare**. Uneori, diferențele care apar între indivizii aceleiași specii se datorează condițiilor de mediu care pot modifica organismele. Acestea se numesc **variații neereditare**.

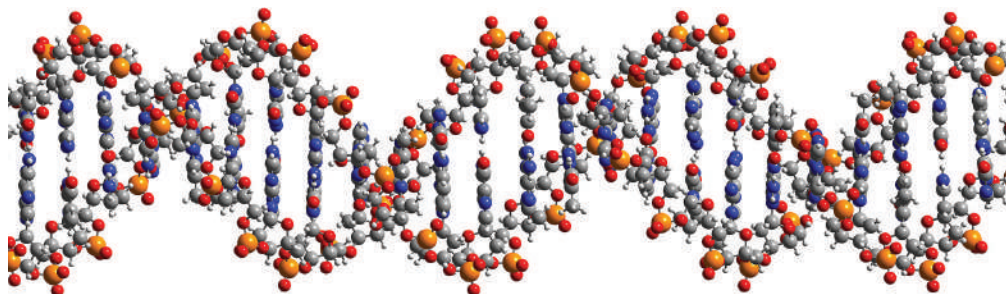


Fig. 6. Macromolecula de ADN

Mecanismele principale ale variabilității genetice sunt **recombinarea genetică** și **mutațiile**, mecanisme ce vor fi studiate în această unitate.

Ramura biologiei care studiază ereditatea și variabilitatea organismelor se numește **genetică**.

Genetica umană studiază ereditatea și variabilitatea populațiilor umane. Ea este o ramură a biologiei care ne ajută să înțelegem atât complexitatea speciei umane, cât și mecanismul prin care apar bolile genetice, ereditare și neereditare. Ca domeniu al cunoașterii, genetica umană își are rădăcinile în Antichitate.

În prezent, dezvoltarea științei și a tehnologiei a permis cartografierea genomului uman, care reprezintă întreaga informație genetică din celulele corpului. De asemenea, au fost identificate localizarea și rolul genelor în determinarea caracterelor umane și modul în care acestea se transmit.

Investigație

Caracteristici morfologice în familia ta

Realizează o investigație în familia ta, urmând pașii:

1. Alege trei trăsături fizice prezente în fenotipul tău, cum ar fi culoarea ochilor, a părului, grupa sanguină.
2. Observă aceste aspecte la frații, părinții, bunicii, chiar și la unchii și mătușile tale.
3. Notează frecvența asemănărilor.
4. Ordonează datele privind prezența acestor trăsături în tabele, conform modelului.
5. Interpretează rezultatele.
6. Formulează concluzii.
7. Adu-gă fișele de lucru obținute în portofoliul tău, mai târziu le vei folosi.

Caracteristici morfologice	Mama	Tata	Mama mamei	Tatăl mamei	Mama tatălui	Tatăl tatălui	Soră	Frate
Culoarea părului								
Culoarea ochilor								
Grupa sanguină								

MĂ INFORMEZ



- Gemenii monozi-goți sunt organisme identice din punct de vedere genetic deoarece provin din același ovul fecundat.



- Ereditatea falsă (pseudoereditatea) reprezintă transmiterea către urmași și a altor factori, în afară de cei genetici. De exemplu, transmiterea de la mamă la copil a imunității față de anumite boli.

ETAPELE REALIZĂRII UNEI INVESTIGAȚII

1. Stabilește tema.
2. Realizează un plan de cercetare.
3. Îndeplinește, în ordine, etapele stabilite.
4. Analizează și interpretează datele culese. Trage concluziile.
5. Prezintă concluziile investigației în fața clasei.

REȚIN

- Ereditatea este însușirea tuturor viețuitoarelor de a transmite caracterele de la părinți la urmași, prin intermediul factorilor ereditari.
- Transmiterea caracterelor ereditare se realizează în procesul reproducerii organismelor.
- Genotipul conține totalitatea factorilor ereditari ai unui organism, iar fenotipul – totalitatea caracterelor manifestate ca urmare a interacțiunii dintre genotip și mediu.
- Variabilitatea este însușirea organismelor înrudite de a se deosebi între ele prin variații ereditare și neereditare.

PAȘI NECESARI PENTRU A REALIZA FIȘELE DE PORTOFOLIU

- Stabilește tema și titlul fișei de portofoliu.
- Realizează un plan și documentează-te.
- Adună informațiile de care ai nevoie. Poți folosi internetul sau poți studia cărți la bibliotecă. Folosește surse de încredere.
- Realizează prezentarea. Fii creativ! Poți include imagini sau ilustrații.
- Prezintă fișa în fața clasei.
- Păstrează toate fișele într-un dosar.

Aplic

I. Alege varianta corectă. Notează rezultatul pe caiet.



Exemplu: 1 – a

1. Genotipul:

- constituie totalitatea factorilor ereditari ai unui organism;
- rezultă din interacțiunea dintre fenotip și mediu;
- reprezintă proprietatea indivizilor din aceeași specie de a se deosebi între ei;
- constituie totalitatea însușirilor manifestate ale unui individ.

2. Însușirea organismelor înrudite de a se deosebi între ele constituie:

- fenotipul;
- variabilitatea;
- genotipul;
- ereditatea.

II. Privește și analizează imaginile din figurile 7, 8 și 9 cu reprezentanți care aparțin celor trei rase ale speciei umane. Identifică cel puțin trei caracteristici morfologice diferite și trei caracteristici morfologice comune, apoi copiază tabelul de mai jos, completându-l cu datele identificate.



Fig. 7. Rasa europeană (caucaziană)



Fig. 8. Rasa australo-negroidă



Fig. 9. Rasa mongoloidă

Caracteristici morfologice	Rasa europeană (caucaziană)	Rasa australo-negroidă	Rasa mongoloidă
diferite	<i>culoarea pielii</i>		
comune			

III. Scrie, pe caiet, enunțul și completează termenii corespunzători, astfel încât acesta să fie corect.



Transmiterea caracterelor _____ ereditare de la părinți la urmași se realizează prin intermediul factorilor ereditari în procesul _____ organismelor.

IV. Alcătuieste un minieseu format din trei-patru fraze, intitulat „Genetica, știința viitorului”, folosind informația științifică adecvată.

Indicație de rezolvare: Vei avea în vedere prezentarea unor domenii majore ale geneticii, cum ar fi genetica umană, și vei respecta limita de spațiu.

Portofoliul meu

- Identifică trei factori de mediu care pot influența creșterea și dezvoltarea ta prin interacțiune cu genotipul tău.
- Realizează o scurtă descriere a unei rase umane și precizează zonele de pe glob unde trăiesc reprezentanți ai acesteia.

Fenotipul	Factori de mediu
<i>Înălțime</i>	1. alimentația

ADN-ul, baza materială a eredității

1. Ce reprezintă celula pentru materia vie?
2. Care sunt părțile componente ale celulei și care dintre acestea coordonează întreaga activitate celulară?
3. Cum se numește componenta nucleului celular în care se află codificată informația genetică?

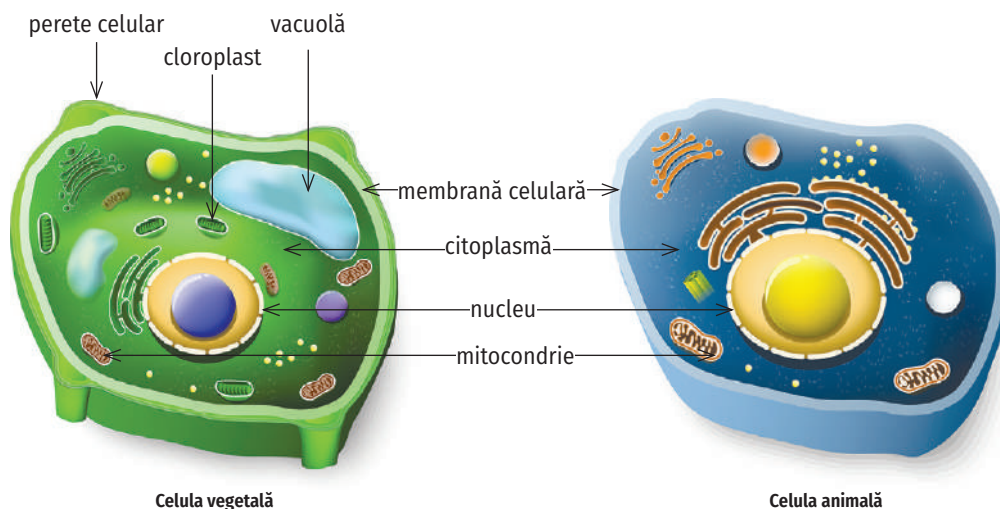


Fig. 1. Celula vegetală și animală

Învăț

Acidul dezoxiribonucleic (ADN) este o substanță chimică, o macromoleculă, ce se găsește în nucleul celulelor tuturor organismelor. El conține, sub o formă codificată biochimic, informația genetică necesară formării și întreținerii organismului. Este alcătuit din unități mai simple numite **nucleotide**.

Observă în imaginea din figura 2 cele trei componente ale unei nucleotide: o bază azotată, un glucid (dezoxiriboza) și un radical fosfat.

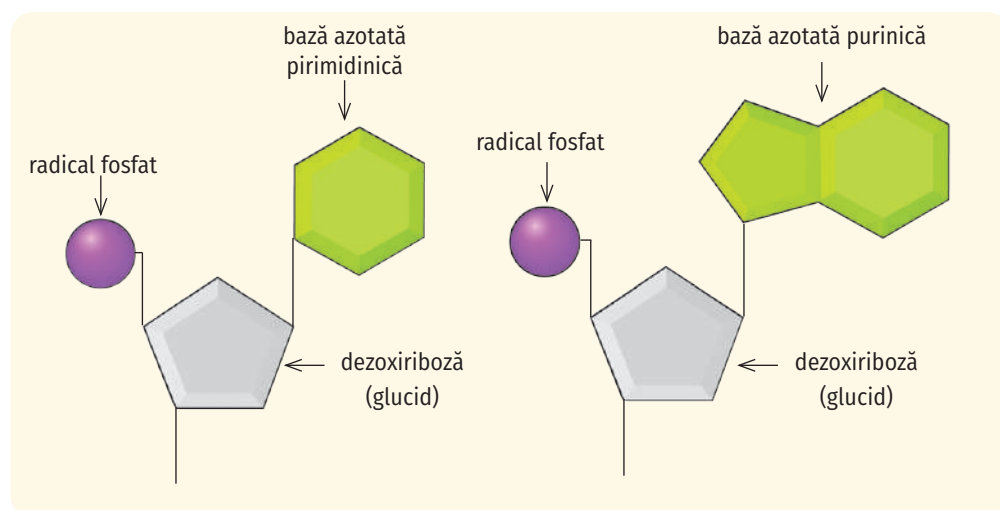


Fig. 2. Componentele unei nucleotide

ÎMI AMINTESC

- Ereditatea este însușirea tuturor viețuitoarelor de a poseda informație genetică pe baza căreia sunt transmise de la părinți la urmași caracterele morfologice, fiziologice, biochimice și comportamentale.
- Informația genetică este codificată biochimic în acidul dezoxiribonucleic (ADN), care este o componentă esențială a nucleului celular.

DICȚIONAR

bază azotată – substanță organică esențială acizilor nucleici, alcătuită din atomi de carbon și de azot grupați în cicluri.

macromoleculă – moleculă compusă dintr-un număr mare de atomi.

nucleu – parte centrală și fundamentală, esențială a unui lucru, a unei structuri sau a unei acțiuni; **nucleul celular** are rol în coordonarea întregii activități a celulei.

radical fosfat – grupare provenită din acidul fosforic prezent în structura acizilor nucleici.

DICTIONAR

complementară – care completează, care servește la întregirea unui lucru.

helix (gr. *elix* = răsucit, întors, curbat; *helix* = în formă de spirală) – elice, tip de linie curbă, în matematică, asemănătoare unei spirale.

legătură de hidrogen – atracția electrostatică dintre moleculele polare prezentă în compuși cum ar fi apa, ADN-ul și proteinele.

sinteză proteică – proces chimic care are loc în interiorul celulelor, la nivelul ribozomilor, în urma căruia se formează proteine.

Bazele azotate sunt de două tipuri: purinice și pirimidinice. Bazele azotate purinice sunt **adenina** (A) și **guanina** (G). Bazele azotate pirimidinice sunt **citozina** (C) și **timina** (T). Glucidul este reprezentat de dezoxiriboză (D).

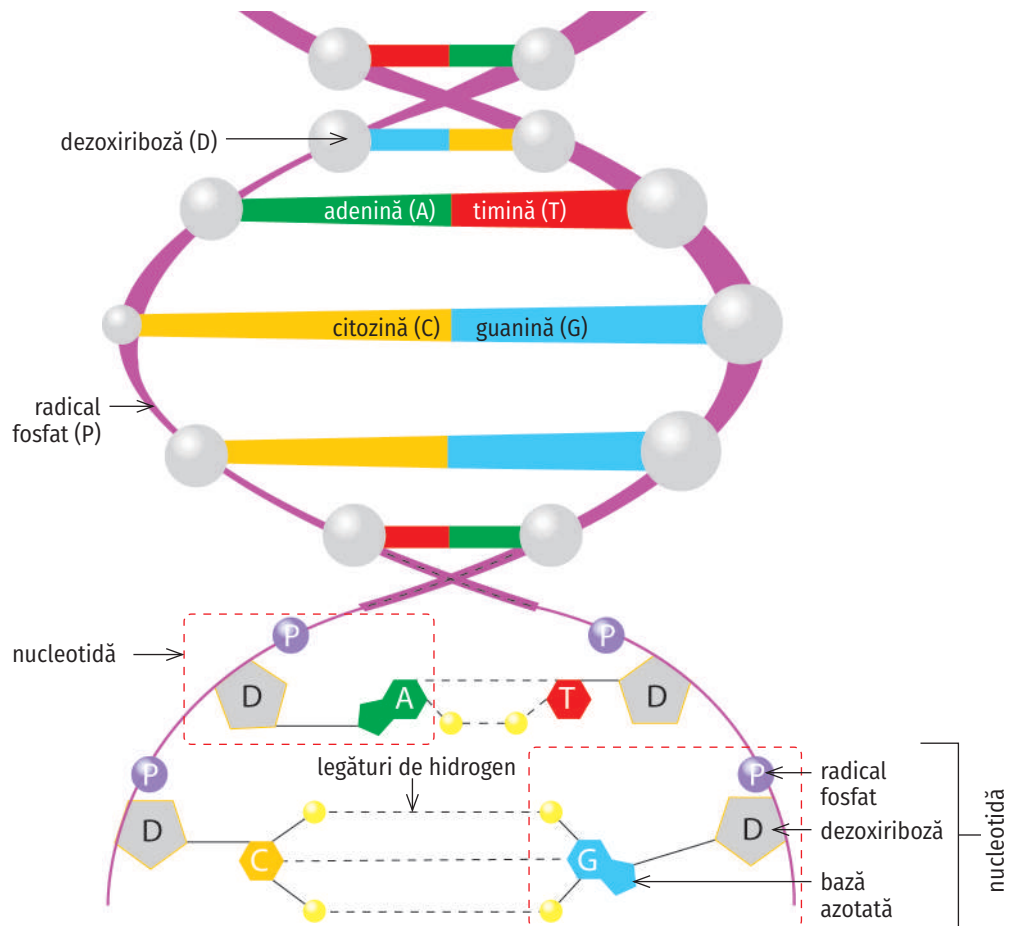


Fig. 3. Secvență de ADN

Legarea nucleotidelor între ele prin intermediul grupărilor radical fosfat determină formarea unei **catene polinucleotidice** (figurile 3 și 4).

Observă în imaginea din figura 3 o secvență de ADN. Ce formă are și care sunt părțile componente?

ADN-ul este o substanță macromoleculară, bicatenară, formată din două catene polinucleotidice care se înfășoară una în jurul celeilalte, în spirală, astfel încât se formează un dublu helix (figura 3).

Cele două catene ale ADN-ului sunt complementare, ceea ce înseamnă că o nucleotidă de pe o catenă, ce conține o bază azotată purinică se va lega întotdeauna de o nucleotidă de pe cealaltă catenă, care conține o bază azotată pirimidinică și invers.

Prin urmare, în macromolecula de ADN există patru tipuri de legături: A-T, T-A, G-C și C-G.

Adenina și timina, respectiv guanina și citozina sunt baze complementare.

Structura bicatenară a ADN-ului se realizează cu ajutorul unor legături de hidrogen, care se stabilesc între bazele complementare (figurile 3 și 4) și care sunt duble, între timină și adenină, și triple, între guanină și citozină.

În cazul tuturor organismelor, ordinea nucleotidelor din ADN reprezintă înscrierea informației genetice necesare propriei sinteze, sintezei proteice și transmiterii caracterelor ereditare de-a lungul generațiilor.

Lucrare practică

Modelarea structurii bicatenare a ADN-ului

Formați grupe de câte opt elevi. În fiecare grupă, șase elevi desenează pe cartoanele alese modelele celor patru baze azotate, a dezoxiribozei și a radicalului fosfat. Apoi realizează circa 30 de copii pentru fiecare. Ceilalți doi elevi stabilesc succesiunea bazelor azotate pe cele două catene complementare și, conform modului de lucru și a imaginii model, aceștia assemblează macromolecula de ADN.

Materiale necesare: carton colorat (șase culori diferite), trusă traforaj/foarfecă, echer, compas, sârmă de cupru sau de aluminiu de grosimi diferite, ace cu gămălie.



Modul de lucru:

1. Alegeți câte o culoare pentru fiecare componentă a nucleotidei.
2. Desenați pe cartoanele alese modelele bazelor azotate, ale dezoxiribozei și ale radicalului fosfat, respectând proporțiile acestora ca în modelul din figura 4.

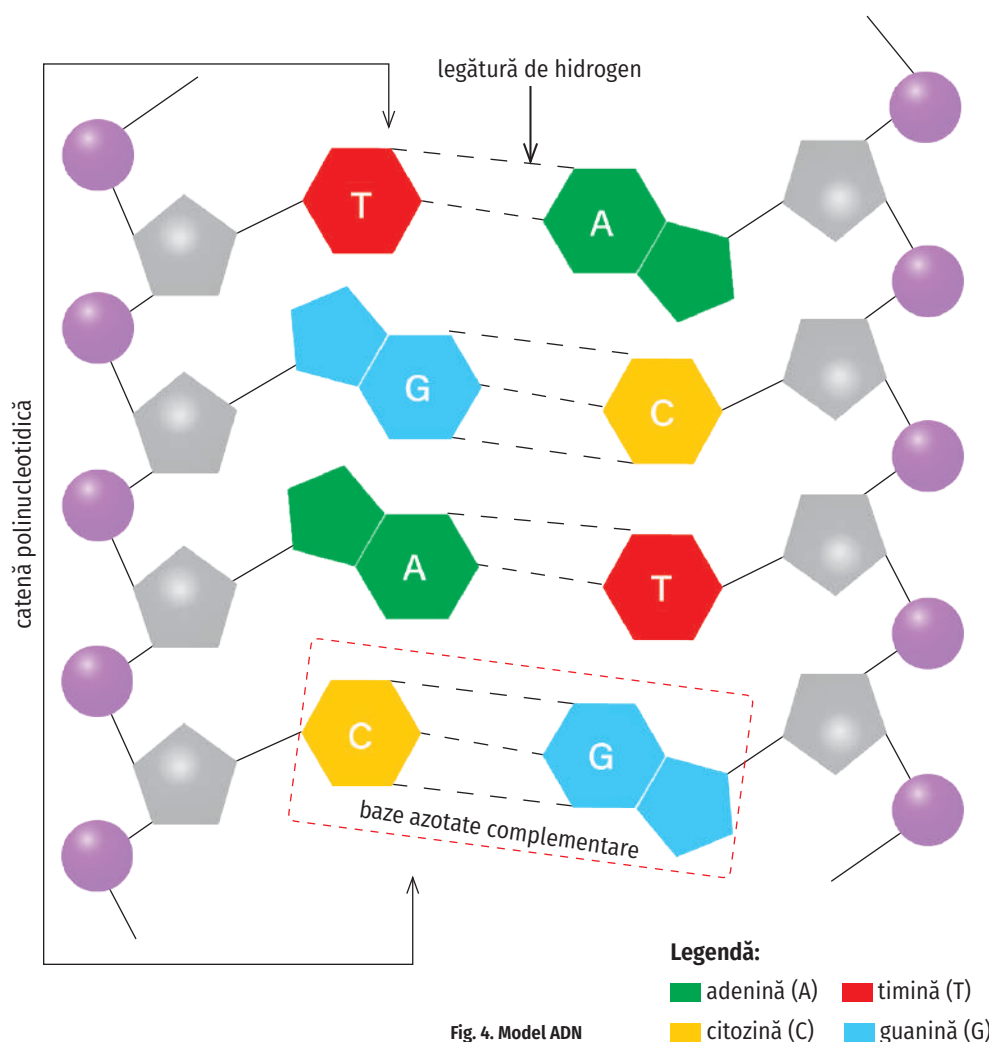


Fig. 4. Model ADN

MĂ INFORMEZ

- Pentru prima dată, în anul 1869, Friedrich Miescher a izolat ADN-ul din nucleii lapților de somon și l-a numit nucleină.
- Identificarea ADN-ului ca material genetic a rezultat ca urmare a experimentelor realizate pe pneumococi de către Frederick Griffith și Oswald Avery în perioada 1928-1944.
- James Watson și Francis Crick descoperă, în anul 1953, modelul de structură dublu helicală a ADN-ului. Aceasta rămâne cea mai mare descoperire a biologiei secolului al XX-lea, pentru care au primit premiul Nobel.
- Amprentarea ADN este o tehnică folosită de oamenii de știință pentru identificarea persoanelor, bazată pe caracterizarea ADN-ului. Aceasta este folosită, de exemplu, în testele de paternitate și în investigațiile criminalistice.

DICȚIONAR

pneumococi – bacterii care provoacă la oameni pneumonia și alte infecții respiratorii, iar la animale, septicemia (infecție generalizată).

REȚIN

- Informația genetică a unui organism se găsește codificată biochimic în ADN.
- ADN-ul este o macromoleculă dublu spiralată, în care cele două catene alcătuite din nucleotide sunt complementare.
- O nucleotidă este formată dintr-o bază azotată, un glucid (dezoxiriboza) și un radical fosfat.
- În cazul tuturor organismelor, ordinea nucleotidelor din ADN reprezintă înscrierea informației genetice necesare propriei sinteze, sintezei proteice și transmiterii caracterelor ereditare de-a lungul generațiilor.
- Aceste funcții ale ADN-ului sunt posibile datorită complementarității celor două catene din structura sa.

PORTOFOLIUL MEU

Realizează un poster care să conțină imagini din natură care au formă de spirală. Fii creativ și organizat! Dă posterului un titlu sugestiv pentru tematica lecției. Organizează imaginile, astfel încât să transmită ideea diversității naturale, dar și baza ei materială comună – ADN-ul, care se regăsește în nucleul tuturor organismelor.

3. Realizați circa 30 de copii pentru fiecare.
4. Stabiliți o succesiune a bazelor azotate pentru una dintre catenele ADN.
5. Stabiliți succesiunea bazelor azotate de pe catena complementară.
6. Legați bazele azotate prin legături de hidrogen, folosind sârmă mai groasă.
7. Legați bazele azotate de dezoxiriboza. Respectați orientarea diferită a dezoxiribozei pe cele două catene, conform modelului din figura 4.
8. Legați fiecare radical fosfat la nucleotide pentru a finaliza macheta ADN.
9. Comparați machetele realizate de fiecare grupă.
10. Adăugați secvențe din machetele ADN în portofoliul vostru.

Aplic

I. Scrie pe o fișă succesiunea nucleotidelor de pe cele două catene ale ADN-ului și legăturile de hidrogen ce se stabilesc între bazele complementare, folosind informațiile din figura 5.

structură de susținere formată din glucide și radicali fosfat

adenină — timină

guanină — citozină

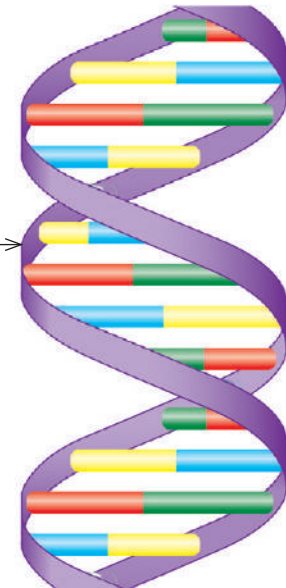


Fig. 5. ADN dublu catenar

Succesiunea nucleotidelor									
nucleotide complementare	A-T								
legături de hidrogen	2								

II. Alege variantele corecte pentru a completa enunțurile date. Sunt corecte mai multe variante de răspuns.

1. În componența unei nucleotide intră:
 - a. o bază azotată;
 - b. un radical fosfat;
 - c. o catenă;
 - d. un glucid.
2. Bazele azotate pirimidinice sunt:
 - a. citozina;
 - b. guanina;
 - c. adenina;
 - d. timina.

III. Scrie, pe caiet, enunțurile și completează termenii corespunzători, astfel încât acestea să fie corecte.

ADN-ul este o macromoleculă, dublu spiralată, în care cele două _____ alcătuite din nucleotide sunt _____.

O _____ pirimidinică se leagă întotdeauna de o bază _____.

Genele, cromozomii și cariotipul uman normal

1. Ce legătură există între caracterele ereditare și factorii ereditari?
2. Dar între factorii ereditari, ADN și nucleu?

Învăță

Observă imaginea din figura 1 și identifică componentele din interiorul nucleului celular.

Fibrele de cromatină sunt alcătuite din **ADN și proteine** (figura 2).

Genă este un segment de ADN (figura 2) care conține informația genetică necesară sintezei unei **proteine**. Astfel se asigură manifestarea și transmiterea unui caracter ereditar, cum ar fi, de exemplu, culoarea ochilor sau a părului.

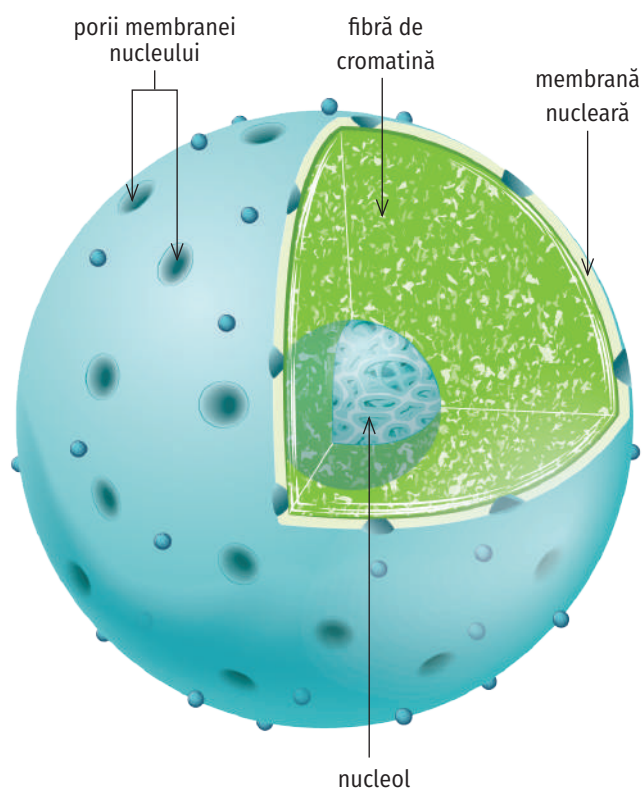


Fig. 1. Nucleul celular

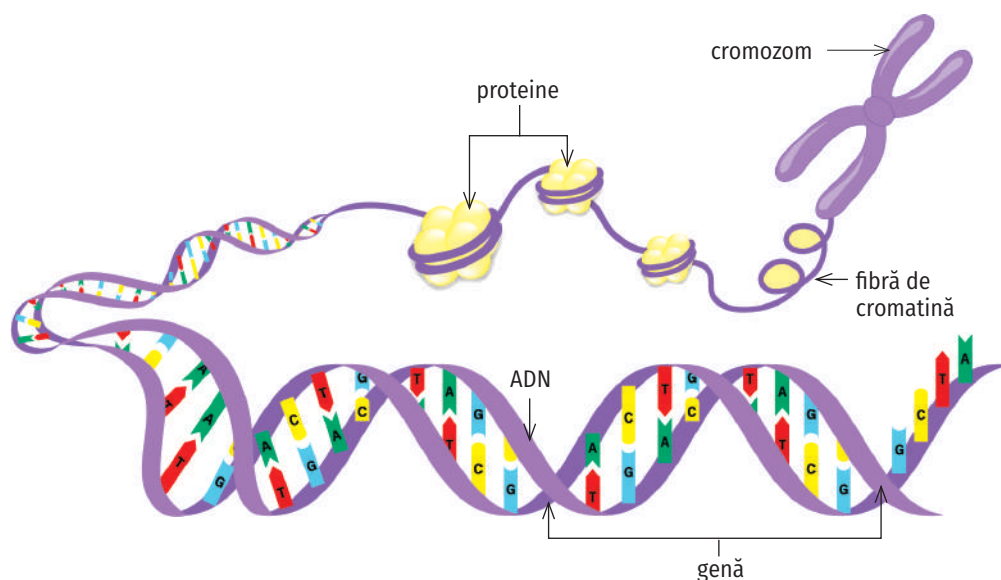


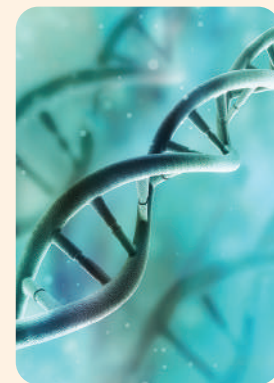
Fig. 2. Fibră de cromatină

ÎMI AMINTESC

- Caracterele ereditare se transmit de la o generație la alta.
- Transmiterea caracterelor ereditare se realizează prin intermediul unor factori ereditari care au fost numiți gene.



Culoarea ochilor, caracter transmis ereditar



Genă, fragment din macromolecula de ADN

DICTIONAR

condensare – a comprima, a (se) face mai dens.

cromozom (gr. *chroma* = culoare, *soma* = corp) - corpusul colorat.

proteine – substanțe organice complexe, alcătuite dintr-un număr mare de aminoacizi, în compoziția cărora intră carbonul, azotul, oxigenul și hidrogenul. Acestea reprezintă principalele materiale de construcție ale componentelor celulare, dar pot avea și rol de transportori, hormoni sau enzime.

organit citoplasmatic – structură specializată, localizată în citoplasma celulei, care îndeplinește funcții specifice.

MĂ INFORMEZ

Ribozomii sunt organite celulare citoplasmatic, cu rol în sinteza proteinelor, descoperiți de George Emil Palade, absolvent al Facultății de Medicină și Farmacie din București. Pentru descoperirea ribozomilor, care inițial i-au purtat numele, „granulele lui Palade”, acesta a primit Premiul Nobel pentru medicină în anul 1974.



George Emil Palade
(n. 1912 – d. 2008)

Cromozomii sunt constituiți din fibre de cromatină. Ei devin vizibili la microscop numai în timpul diviziunii celulare, atunci când fibrele de cromatină se spiralizează și se condensează.

Numărul de fibre de cromatină din structura unui cromozom este diferit în funcție de etapa celulară (figura 3). La sfârșitul diviziunii celulare, cromozomii sunt alcătuiți dintr-o singură fibră de cromatină, puternic condensată, care poartă numele de **cromatidă**. Înainte de diviziunea celulară are loc dublarea cantității de material genetic (ADN). Ca rezultat al acesteia, cromozomii sunt alcătuiți din **două cromatide** (adică două fibre de cromatină), unite printr-o structură numită **centromer**.

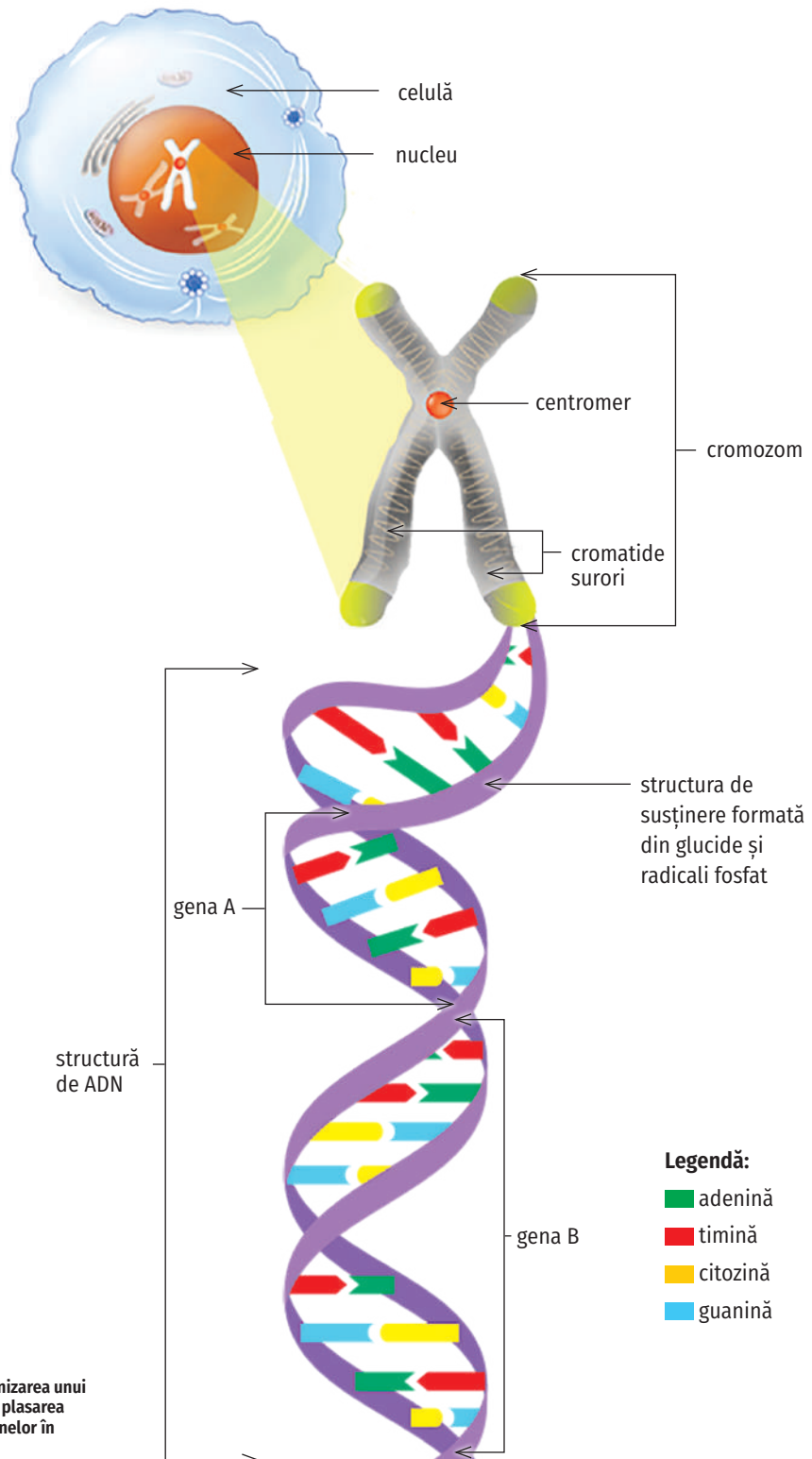


Fig. 3. Organizarea unui cromozom; plasarea liniară a genelor în cromozom

În celulele corpului, cromozomii se găsesc sub formă de perechi, jumătate fiind de la mamă și jumătate de la tată. Aceste celule se numesc **diploide** și se notează cu **2n**. În celulele reproducătoare (ovule și spermatozoizi), cromozomii se găsesc într-un singur exemplar (neperechi). Aceste celule se numesc **haploide** și se notează cu **n**.

Numărul și forma cromozomilor sunt caracteristice fiecărei specii. Celulele umane conțin 23 de perechi de cromozomi, $2n = 46$ de cromozomi, din care 44 sunt **autozomi**, iar doi, **heterozomi**. Autozomii sunt cromozomii identici ai celor două sexe. Heterozomii sunt cromozomii sexului, notați XX la femeie și XY la bărbat.

Pentru a putea fi analizați cu ușurință, cromozomii se colorează prin tehnici speciale de bandare, se fotografiază, se decupează, se împerechează și se aranjează în grupuri, în ordinea descrescătoare a mărimii lor. În acest fel, se realizează cariotipul.

Cariotipul uman (figurile 4 și 5) prezintă cei 46 de cromozomi (23 perechi) clasificați în funcție de dimensiunea, forma și poziția centromerului, în șapte grupe notate cu primele litere ale alfabetului, în ordinea mărimii, de la A la G. Cromozomul X este asemănător celor din grupa C, iar cromozomul Y, celor din grupa G.

Grupa A are cei mai mari cromozomi, cromozomii 1-3;

Grupa B are cromozomii 4-5;

Grupa C – cromozomii 6-12;

Grupa D – cromozomii 13-15;

Grupa E – cromozomii 16-18;

Grupa F – cromozomii 19-20;

Grupa G – cu cei mai mici cromozomi, 21-22.

Cromozomii sexuali, X și Y, formează perechea 23.

MĂ INFORMEZ

- Părul foarte lung în urechi este un caracter genetic ereditar. Acesta este determinat de o genă situată pe cromozomul „Y” prezent doar la bărbați.
- Legătura dintre ordinea nucleotidelor din ADN și ordinea aminoacizilor din proteină este dată de codul genetic alcătuit din codoni. Un codon este o secvență de trei nucleotide, care determină includerea unui anumit aminoacid în molecula proteică. Codul genetic este universal deoarece aceiași codoni codifică aceiași aminoacizi la toate organismele.

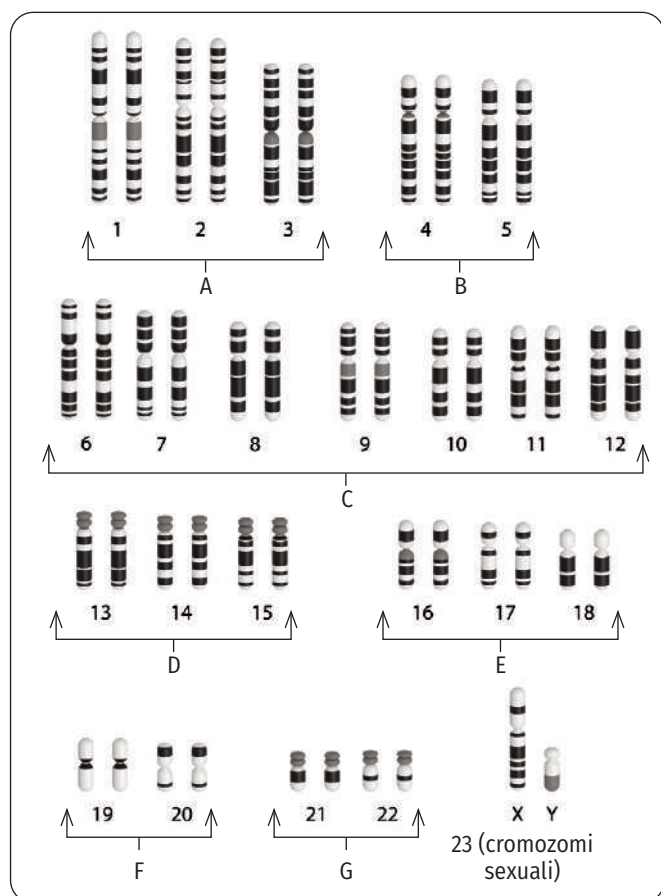


Fig. 4. Reprezentare grafică a cariotipului uman la bărbat

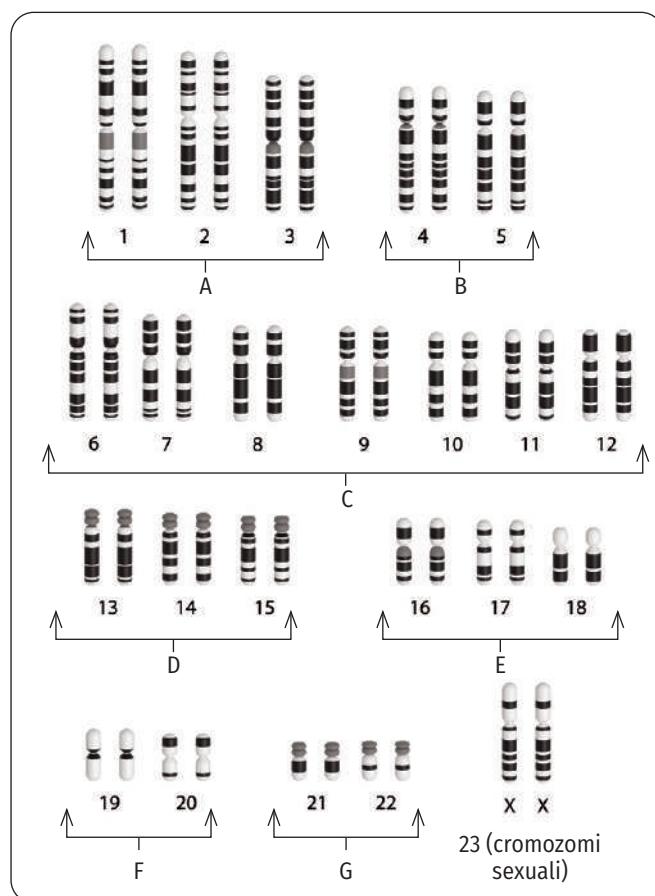
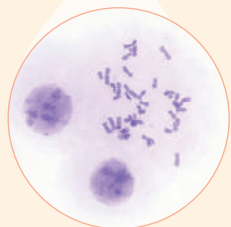


Fig. 5. Reprezentare grafică a cariotipului uman la femeie



Fotografierea la microscop a cromozomilor în timpul diviziunii celulare, tehnică folosită în realizarea cariotipului uman

Descopăr

Lucrare practică pe grupe de elevi

I. Morfologia și structura cromozomilor

Observă cu atenție diferitele tipuri de cromozomi din figura 6 și identifică componentele unui cromozom: cromatidele și centromerul care delimitează pe fiecare cromatidă două brațe cromozomale egale sau inegale.

Materiale necesare: plastilină sau pastă de modelaj de două culori, autocolante, marker, polistiren.

Mod de lucru: Formați grupe de câte cinci elevi. În fiecare grupă, patru dintre elevi realizează unul dintre cele patru tipuri de cromozomi identificați în figura 6 și îi fixează pe polistiren, iar al cincilea elev notează legenda, precizându-se cromatidele și centromerul pentru fiecare.

II. Cariotipul normal la om

Alcătuieți cariotipul uman pe baza imaginilor din figurile 7 și 8.

Formați grupe de câte șapte elevi. În fiecare grupă, elevii cooperează pentru îndeplinirea sarcinilor următoare:

1. Xeroxează pagina 21 pentru a o folosi ca bază de lucru.
2. Decupează imaginea fiecărui cromozom din cei 46 din figura 8.
3. Reconstituie perechile de cromozomi după mărime și modelul benzilor.
4. Așază perechile de autozomi în grupe, după modelul de la figura 7.
5. Fotografiază produsul obținut și adaugă fotografia în portofoliul său.



Fig. 6. Tipuri de cromozomi după poziția centromerului

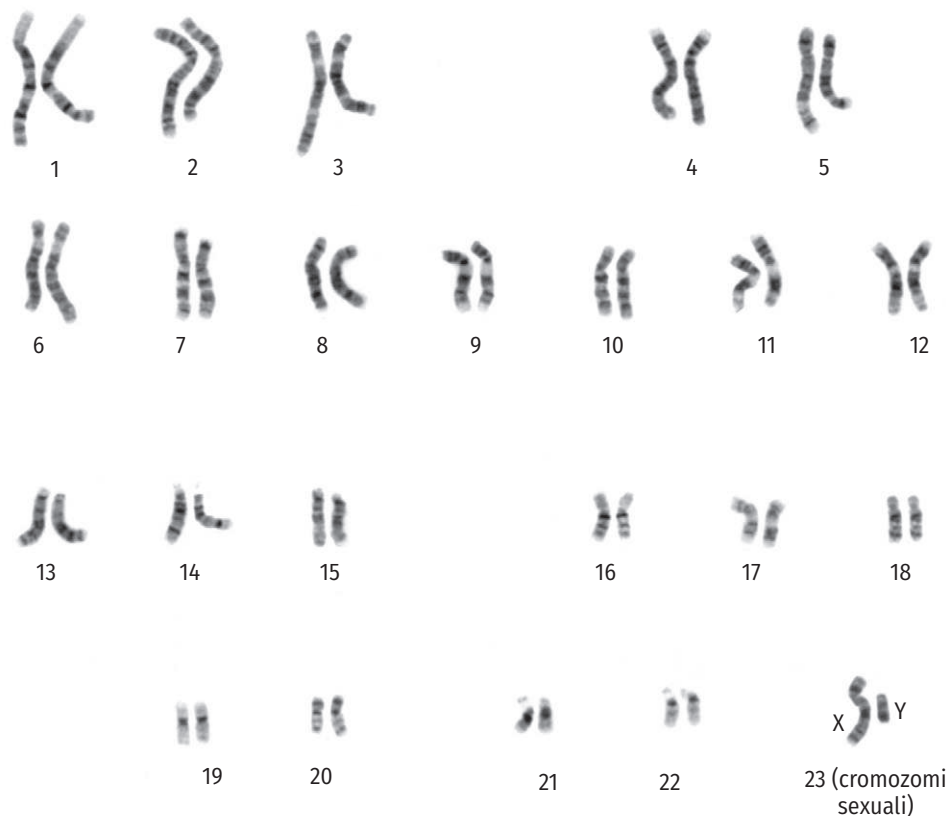


Fig. 7. Cariotipul uman la bărbat



Fig. 8. Cromozomi umani – amestecați

REȚIN

- Fibrele de cromatină sunt alcătuite din ADN și proteine, iar prin condensare, constituie cromozomii (autozomi și heterozomi).
- Gena este un segment din macromolecula de ADN care conține informația necesară transmiterii unui caracter ereditar determinat.
- Cariotipul reprezintă aranjarea în grupuri a imaginilor perechilor de cromozomi, în ordinea descrescătoare a mărimii lor.

Aplic

I. Alege variantele corecte. Sunt corecte mai multe variante de răspuns.



- Fibrele de cromatină:
 - conțin acid dezoxiribonucleic;
 - se găsesc în citoplasmă;
 - au proteine în structura lor;
 - formează cromozomul.
- Genele sunt:
 - segmente de ADN;
 - plasate liniar în cromozomi;
 - componente ale citoplasmei;
 - factori ereditari.

II. Asociază noțiunile din coloana A cu explicațiile din coloana B.

Exemplu: 1 – b

A	B
<ol style="list-style-type: none"> fibra de cromatină cromatide centromer 	<ol style="list-style-type: none"> unește cele două cromatide ADN și proteine formate din fibre de cromatină centromerul plasat terminal
A	B
<ol style="list-style-type: none"> heterozomi cariotipul uman autozomi 	<ol style="list-style-type: none"> format din 46 de cromozomi cromozomi identici ai celor două sexe format din 46 de autozomi cromozomii sexului

III. Alcătuieste un minieseu format din trei-patru fraze, intitulat „Genele – structura și rolul lor”, folosind informația științifică adecvată.

Portofoliul meu

Realizează un colaj care să conțină cariotipul de la trei specii diferite de viețuitoare.

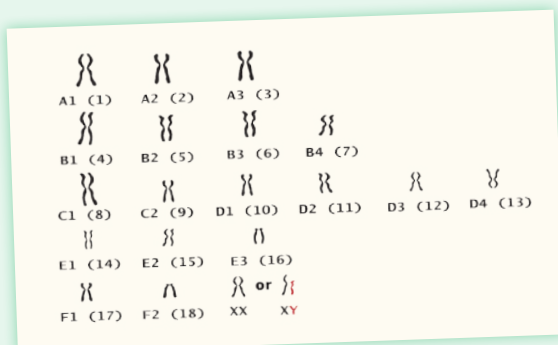


Fig. 9. Cariotip pisică



Transmiterea materialului genetic – rolul gameților și al fecundației

1. Ce însușire de bază a materiei vii asigură perpetuarea speciilor?
2. Ce structuri asigură transmiterea caracterelor ereditare de la părinți la urmași?
3. Din ce sunt formate aceste structuri?

Învăț

Toate organismele, de la cele mai simple până la cele mai evoluat, se nasc, se dezvoltă, iar la maturitate se reproduc și apoi mor. Reproducerea organismului are la bază diviziunea celulară. Pentru ca un organism pluricelular să supraviețuiască în timp, celulele moarte din structurile lui sunt înlocuite de celule noi, formate prin diviziune.

Existența majorității celulelor începe după o diviziune și, cu rare excepții, se încheie cu o diviziune. În prima etapă a vieții ei, celula se hrănește, se dezvoltă și își dublează toate componentele celulare. În această etapă se dublează cantitatea de material genetic, iar cromozomii, care la sfârșitul diviziunii celulare erau alcătuiți dintr-o singură cromatidă (monocromatidici), devin bicromatidici. Când această creștere celulară a atins un anumit nivel, celula poate trece în cea de a doua etapă a vieții ei, diviziunea celulară prin care va da naștere la două celule-fiice (figura 1).

Observă în figura 1 ciclul de viață a unei celule somatice cu două perechi de cromozomi, $2n = 4$, din care 2 sunt moșteniți de la mamă și 2 de la tată.

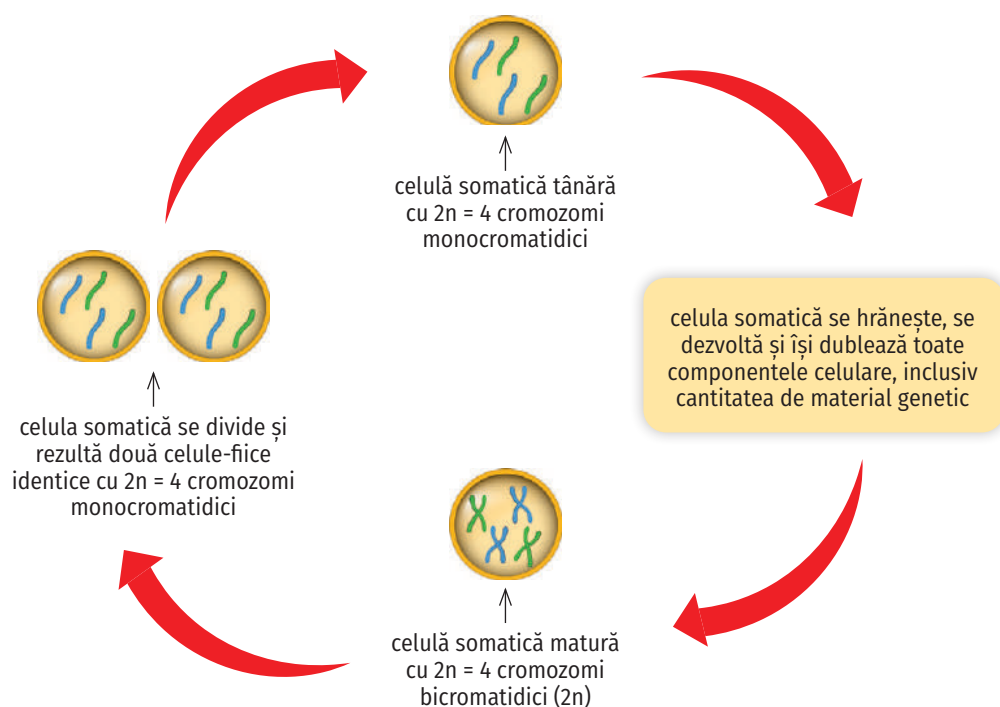


Fig. 1. Ciclul de viață a unei celule

Prin diviziunea celulelor somatice (ale corpului) se formează două celule-fiice identice din punct de vedere genetic (figura 1). Ele au același număr de cromozomi ca și celula-mamă. Dintr-o celulă diploidă ($2n$) rezultă două celule diploide ($2n$), care apoi formează patru celule diploide și tot așa, asigurându-se astfel creșterea și dezvoltarea organismului.

ÎMI AMINTESC

- Funcția de reproducere asigură perpetuarea speciilor.
- În procesul reproducerii, caracterele ereditare se transmit de la părinți la urmași prin intermediul cromozomilor.
- Cromozomii se formează din fibrele de cromatină.

MĂ INFORMEZ

- Unele celule se divid toată viața; altele încetează să se mai dividă într-un anumit stadiu al dezvoltării. Exemplu: neuronii încetează să se mai dividă după primii doi ani de viață, iar globulele roșii și celulele musculare pierd capacitatea de diviziune după ce s-au diferențiat.
- Diviziunea celulară este un proces strict controlat genetic: pierderea de către organism a controlului asupra diviziunii celulare duce la apariția diferitelor tipuri de cancer.
- Celulele din cornee sunt foarte potrivite pentru studiul diviziunii celulare, deoarece înlocuirea lor se face cu o frecvență foarte mare.

DICTIONAR

gameți (gr. *gametes* = soț) – celulă sexuală, la animale sau plante.

Formarea gameților (celule reproducătoare) are loc în celulele diploide ale organelor de reproducere, reprezentate de ovare, la femeie, și de testicule, la bărbat. Gameții femeiești sunt ovulele, iar gameții bărbătești sunt spermatozoizii. Pentru menținerea constantă a numărului de cromozomi la nivelul speciei, celulele reproducătoare (gameții) conțin un singur set de cromozomi, sunt celule haploide (n). De exemplu, la om, dintr-o celulă din organele de reproducere cu $2n = 46$ cromozomi se formează ovule și, respectiv, spermatozoizi cu $n = 23$ cromozomi.

Observă figura 2 și descrie ce se petrece între cromatidele cromozomilor în timpul formării gameților.

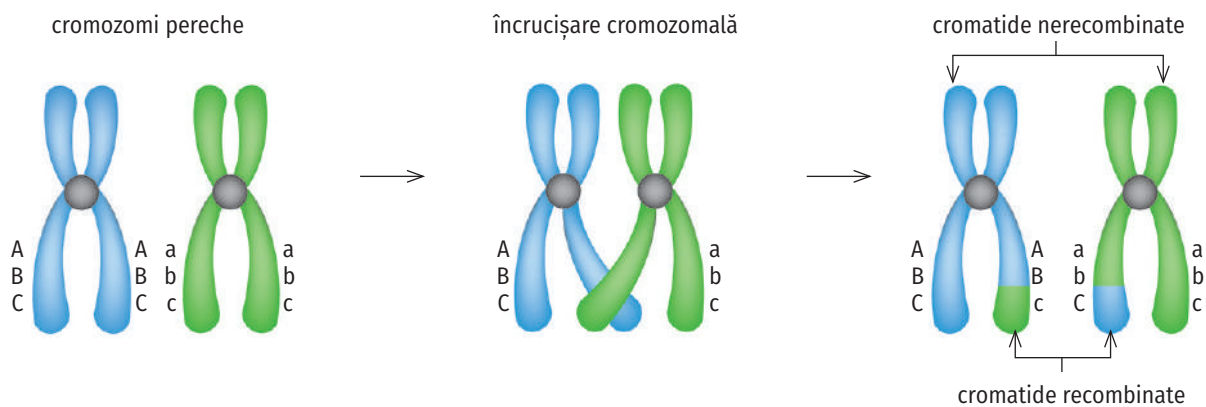


Fig. 2. Schimbul reciproc de segmente cromatidice

În timpul formării gameților are loc un proces de rearanjare a materialului genetic, ce constă într-un schimb reciproc de segmente cromatidice dintre cromozomii materni și paterni din aceeași pereche, proces numit **recombinare genetică**, ce asigură variabilitatea organismelor (figura 2).

Fecundația (figura 3) constă în fuziunea celor doi gameți haploizi (n), de sex opus și formarea celulei-ou sau zigot ($2n$). Prin combinarea probabilistică a gameților în procesul fecundației se obține un număr imens de genotipuri, astfel încât niciodată copiii unei familii nu sunt identici cu părinții sau bunicii și nici între ei.

Zigotul format este o celulă diploidă în care s-a refăcut numărul de cromozomi caracteristic speciei ($2n$). Odată încheiată fecundația, celula-ou începe să se dividă rezultând celule somatice diploide, care formează embrionul, respectiv fătul. Apoi creșterea și dezvoltarea organismului continuă până la maturizarea sa completă, când organele lui de reproducere sunt capabile să formeze gameți.



Fig. 3. Fecundația

Portofoliul meu

Realizează un colaj care să conțină imagini microscopice ale gameților, ale fecundației și ale dezvoltării embrionare la om.

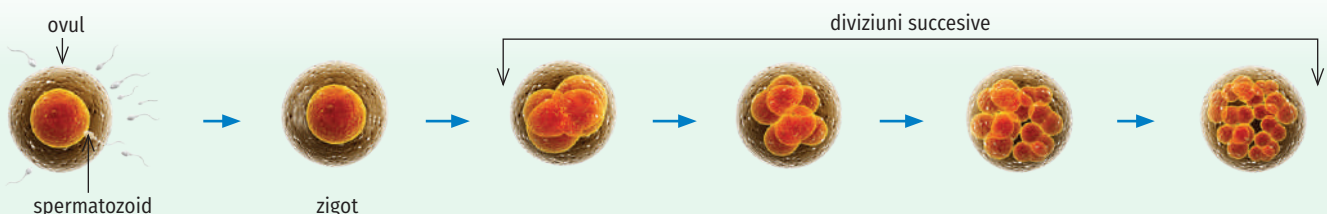


Fig. 4. Fecundația și dezvoltarea embrionară la om

Descopăr

Urmărește, în imaginea din figura 5, ciclul de viață la om. Răspunde în scris la următoarele întrebări:

1. Care sunt celulele din organismul uman cu număr dublu de cromozomi ($2n$)?
2. Care sunt celulele din organismul uman cu număr de cromozomi redus la jumătate (n)?
3. Care dintre celule predomină în ciclul de viață la om, cele cu n sau cele cu $2n$?

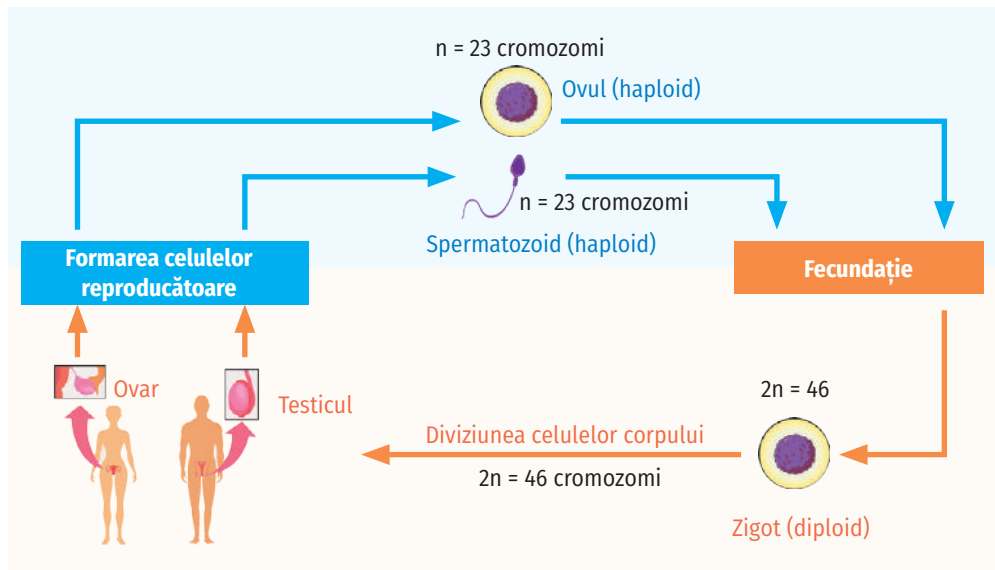


Fig. 5. Ciclul de viață a organismului uman

Aplic

I. Identifică o asemănare și o deosebire între celulele somatice și celulele reproducătoare. Realizează un tabel asemănător și completează-l cu datele identificate.

Asemănare	
Deosebire	

II. Asociază noțiunile din coloana A cu explicațiile din coloana B.

A	B
1. celule diploide	a. două cromatide
2. celule haploide	b. o cromatidă
3. cromozom monocromatidic	c. $2n$
	d. n

III. Alege variantele corecte. Sunt corecte mai multe variante de răspuns.



1. Fecundația:
 - a. duce la formarea gameților;
 - b. are loc între celule haploide;
 - c. se realizează între celulele somatice de sex opus;
 - d. este procesul de contopire a gameților de sex opus.
2. Gameții:
 - a. sunt celule diploide;
 - b. îi notăm cu n ;
 - c. sunt celule somatice;
 - d. se formează în organele de reproducere.



Familie

REȚIN

- Celulele somatice formează, prin diviziune, celule cu același număr de cromozomi ca și celula-mamă. Se asigură astfel creșterea organismelor și regenerarea țesuturilor distruse.
- La nivelul organelor reproducătoare se formează gameții haploizi.
- Formarea gameților și fecundația sunt două fenomene opuse, care se succed cu regularitate în ciclul vital al unui organism: prezența unui singur set de cromozomi este caracteristică celulelor reproducătoare, iar fecundația reface starea diploidă, caracteristică celulelor somatice.

DICTIONAR

genom – totalitatea genelor prezente în setul haploid de cromozomi.

heterozigot – gr. *heteros* = altul și *zygon* = pereche.

homozigot – gr. *homos* = asemănător și *zygon* = pereche.

mentonieră – referitor la bărbie.

MĂ INFORMEZ

Epigenetica se ocupă cu studiul efectelor diferiților factori agresivi din mediu asupra indivizilor, prin analiza genotipului individual și a modului în care individul interacționează cu agenții ambientali periculoși pentru sănătate (alcool, fumat etc.).

SITUAȚIE-PROBLEMĂ

Darul pe care îl primim la naștere este genotipul. El este ca o sămânță. Se va exprima fenotipic în funcție de mediul în care trăim, de modul de viață, de alegerile pe care le facem.

Gabriela și Ioana sunt gemene. Ele se aseamănă anatomico-morfologic, fiziologic și comportamental.

Totuși, comparativ cu Ioana care se bucură de o sănătate deplină, Gabriela se îmbolnăvește destul de des, acuzând probleme respiratorii. Care crezi că este cauza acestor îmbolnăviri? Motivează răspunsul tău.

Caractere dominante și recesive

În prima lecție a manualului ai realizat o investigație despre caracteristicile morfologice (figura 1) în familia ta. Ai ales trei trăsături fizice prezente în fenotipul tău, cum ar fi culoarea ochilor, a părului, grupa sanguină, și ai observat aceste aspecte la frații, părinții, bunicii, chiar și la verișorii, unchii și mătușile tale. Ai notat datele obținute în fișele pentru portofoliu.

1. Care este frecvența asemănărilor?
2. La ce concluzii ai ajuns?



Fig. 1. Transmiterea caracterelor ereditare

Învăț

Dacă în celulele corpului cromozomii se găsesc sub formă de perechi, fiind jumătate de la mamă și jumătate de la tată, atunci și genele care sunt plasate liniar pe cromozomi se găsesc tot sub formă de perechi. Poziția ocupată de genă în cromozom se numește **locus**. Locusul unei gene se poate afla pe autozomi sau pe heterozomi. Fiecare tip de genă ocupă același locus pe cromozomii omologi (cromozomi pereche). În populația umană, genele dintr-o pereche pot avea mai multe forme sau versiuni. Fiecare dintre aceste forme este numită **alelă** (figura 2) și fiecare individ moștenește o combinație de două alele de la părinții săi.

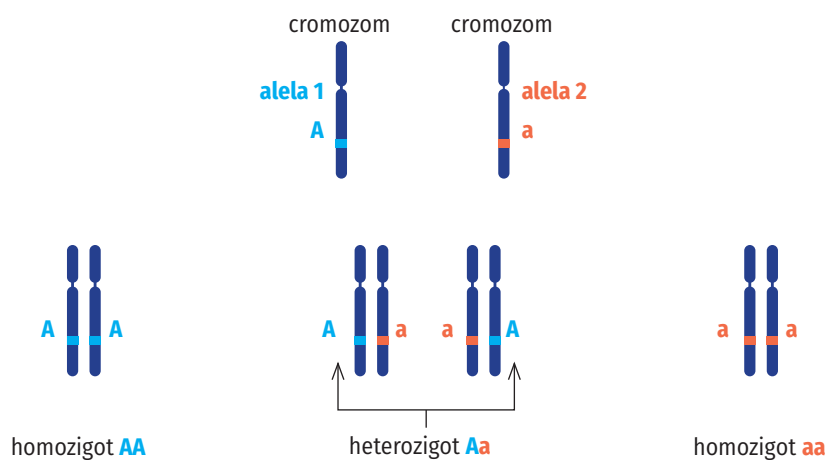


Fig. 2. Poziționarea genelor pe cromozomi

Atunci când genele alele care determină caracterele sunt identice (AA, aa), genotipul este pur din punct de vedere genetic și se numește **homozigot**. Atunci când genele alele care influențează același caracter sunt diferite (Aa), genotipul este impur din punct de vedere genetic și se numește **heterozigot**.

În stare heterozigotă, genele alele interacționează între ele pentru a se exprima fenotipic. În general, una este dominantă și cealaltă recesivă. Gena dominantă se notează cu literă mare și se exprimă fenotipic (determină un anumit caracter) atât în stare homozigotă (AA), cât și în stare heterozigotă (Aa). Gena recesivă se notează cu literă mică și se poate exprima fenotipic doar sub formă homozigotă (aa).

Caracterele fenotipice umane pot fi determinate de alelele unei singure gene sau de alelele mai multor gene. Aceste gene pot fi dominante sau recesive.

MĂ INFORMEZ

Proiectul „Genomul uman” (*Human Genome Project*) a început în anul 1990 cu scopul de a identifica succesiunea nucleotidelor și a tipurilor de gene din ADN-ul uman. Oamenii de știință au intenționat să identifice genele responsabile pentru bolile genetice și modul în care acestea declanșează boala. Totodată sperau să afle cum pot interveni astfel încât să întârzie și să evite declanșarea bolii. Proiectul a fost finalizat în 2003.

Gropița mentonieră (figura 3), forma ochilor, lungimea și densitatea sprâncenelor, grupele sangvine și culoarea ochilor sunt determinate de alelele unei singure gene. Talia, inteligența, culoarea pielii și a părului, sexul sunt caractere fenotipice umane determinate de alelele mai multor gene.

Exemplu: Transmiterea ereditară a grupelor de sânge

În populația umană există trei gene alele care determină grupele sangvine: I, L^A și L^B . Fiecare individ moștenește de la părinții lui două dintre aceste trei gene.

Identifică în tabelul din figura 4 relațiile interalelice dintre cele trei gene. Compară concluziile tale cu explicațiile date.

Genele L^A și L^B sunt dominante față de gena I și determină grupele sangvine A (II) și B (III) atât în formă homozigotă ($L^A L^A$, $L^B L^B$), cât și în formă heterozigotă ($L^A I$, $L^B I$). Împreună, genele L^A și L^B interacționează și determină o nouă grupă de sânge, AB (IV), fenomen numit codominanță. Gena I este recesivă. Ea se manifestă numai sub formă homozigotă (II) și determină grupa 0 (I).



Fig. 3. Forma ochilor, gropița mentonieră, caractere transmise ereditar

Fenotip	Genotip
0 (I)	II
A (II)	$L^A L^A$ și $L^A I$
B (III)	$L^B L^B$ și $L^B I$
AB (IV)	$L^A L^B$

Fig. 4. Relații interalelice

Exemplu: Transmiterea ereditară a culorii ochilor (figura 5)



Fig. 5. Transmiterea ereditară a culorii ochilor

În populația umană există trei gene alele care determină culoarea ochilor: E^{br} (gena ochilor negri sau căprui), E^{gr} (gena ochilor verzi) și E^{bl} (gena ochilor albaștri). E^{br} este dominantă față de E^{gr} și E^{bl} . Prin urmare, gena ochilor negri/căprui este dominantă față de gena ochilor albaștri sau verzi. E^{gr} este dominantă față de E^{bl} , deci gena ochilor verzi este dominantă față de gena ochilor albaștri, care este recesivă față de amândouă. Două dintre aceste gene, fiecare moștenită de la câte un părinte, vor determina culoarea ochilor – albaștri, verzi sau căprui. De exemplu, din gena E^{br} de la mamă și gena E^{bl} de la tată rezultă fenotipul ochilor căprui.

Exemplu: Transmiterea ereditară a culorii părului (figura 6)

Culoarea părului diferă în funcție de cantitatea de pigmenti din firul de păr care este determinată genetic de două perechi de gene. Culoarea închisă a părului (negru, șaten) este determinată de o genă dominantă, notată cu M, în timp ce culoarea deschisă a părului (blond, roșcat) este determinată de o genă recesivă, notată cu R, fiecare dintre ele având mai multe alele. Astfel, seria care controlează producția de melanină (pigment negru) cuprinde gene M^{bd} (pentru părul blond), M^{bw} (pentru părul șaten), M^{bk} (pentru părul negru).



Fig. 6. Transmiterea ereditară a culorii părului

MĂ INFORMEZ

- Culoarea pielii omului variază între alb și negru, fiind condiționată de alelele mai multor gene care intervin în pigmentarea acesteia. Astfel, cantitatea de melanină din piele este determinată de efectul cumulativ al genelor P_1P_1 și P_2P_2 . În funcție de modul de exprimare a acestora există următoarele fenotipuri: negri, mulatri închiși, mulatri propriu-ziși, mulatri deschiși, albi.



Fenotip alb (caucazian)



Fenotip negru (african)

Din seria care controlează producția de pigment roșu, fac parte genele R^+ și R^- . Din combinarea alelelor și însumarea efectelor lor rezultă fenotipuri variate concretizate în marea diversitate de nuanțe de păr, de la blond foarte deschis până la negru.

Exemplu: Determinarea genetică a sexelor



Fig. 7. Heterozomul X



Fig. 8. Heterozomul Y

Sexul este un caracter ereditar determinat de gene situate pe heterozomii X și Y.

Heterozomul X (figura 7) conține gene de importanță majoră în dezvoltarea embrionului și gene care determină sexul femeiesc, dar numai în absența cromozomului Y. Femeile prezintă doi cromozomi X. Ele produc ovule care conțin un heterozom X.

Heterozomul Y (figura 8) conține gene care determină masculinitatea, iar prezența lui alături de heterozomul X determină sexul bărbătesc. Bărbații produc în mod egal două tipuri de spermatozoizi, jumătate conțin heterozomul X și jumătate heterozomul Y. Cromozomii X și Y nu sunt omologi (conțin gene diferite) și între ei nu se realizează procesul de recombinare genetică. La bărbat, toate genele de pe cromozomii X și Y (aflate într-un singur exemplar) se vor manifesta fenotipic indiferent că sunt dominante sau recesive.

În procesul de reproducere, dacă ovulul va fi fecundat de un spermatozoid ce conține cromozomul X, copilul va fi fetiță; dacă ovulul va fi fecundat de un spermatozoid ce conține cromozomul Y, copilul va fi băiat (figura 9).

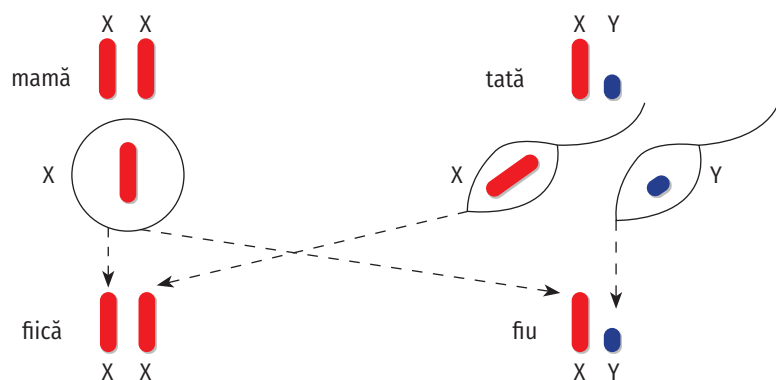


Fig. 9. Determinarea genetică a sexelor, la om

Portofoliul meu

- Informează-te și realizează o scurtă descriere a transmiterii ereditare a inteligenței la om.
- Identifică și prezintă pe scurt trei caractere determinate de alelele unei singure gene și trei caractere determinate de alelele mai multor gene observate la colegii tăi.

