

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII

Elena Crocnan

Biologie

clasa a VIII-a

8



EDITURA DIDACTICĂ ȘI PEDAGOGICĂ

Cuprins

Modul de utilizare a acestui manual	4
Competențe	6
Cuvânt înainte	7
Construirea hărților conceptuale	8
Capitolul I. Noțiuni generale privind ereditatea și variabilitatea la om	9
Unitatea de învățare 1. Materialul genetic la om: noțiuni generale despre cromozomi, cariotip, ADN, gene	10
Lecția 1. Ereditate și variabilitate	10
Lecția 2. Noțiuni generale despre cromozomi și cariotip	15
Lecția 3. Acidul dezoxiribonucleic (ADN) și genele	20
Proiecte pentru unitatea de învățare 1	25
Test de evaluare	28
Unitatea de învățare 2. Transmiterea ereditară a caracterelor	29
Lecția 4. Transmiterea materialului genetic: rolul gameților și al fecundației	29
Lecția 5. Caractere dominante și recesive, transmiterea unor caractere normale și patologice	34
Lecția 6. Factori mutageni și consecințele mutațiilor	39
Proiect pentru unitatea de învățare 2	44
Test de evaluare	46
Test de verificare a cunoștințelor însușite în Capitolul I	47
Capitolul II. Evoluționism	49
Unitatea de învățare 3. Teorii și argumente despre originea și evoluția vieții	50
Lecția 7. Teorii despre originea și evoluția vieții	50
Lecția 8. Dovezi ale evoluției (directe și indirecte)	55
Proiect pentru unitatea de învățare 3	59
Test de evaluare	60
Unitatea de învățare 4. Cauze și exemplificări ale procesului de evoluție	61
Lecția 9. Factori ai evoluției	61
Lecția 10. Evoluția omului	66
Proiect pentru unitatea de învățare 4	71
Test de evaluare	72
Test de verificare a cunoștințelor însușite în Capitolul II	73
Capitolul III. Sănătatea omului și a mediului	75
Unitatea de învățare 5. Interacțiunea dintre activitatea omului și calitatea mediului înconjurător	76
Lecția 11. Calitatea aerului, a apei și a solului	76
Lecția 12. Boli influențate de factori de mediu și de propriul comportament: alergii, astm, boli nutriționale, cancer	82
Lecția 13. Omul și tehnologia – avantaje, riscuri	88
Proiecte pentru unitatea de învățare 5	92
Test de evaluare	93
Unitatea de învățare 6. Resursele planetei și conservarea lor	94
Lecția 14. Resurse energetice ale planetei	94
Lecția 15. Importanța păstrării biodiversității	99
Lecția 16. Dezvoltarea durabilă	104
Proiecte pentru unitatea de învățare 6	108
Test de evaluare	109
Test de verificare a cunoștințelor însușite în Capitolul III	110
Răspunsuri	112

Modul de utilizare a acestui manual

Lecții de predare-învățare

Unitatea de învățare
4

Cauze și exemplificări ale procesului de evoluție

Lecția 10
Evoluția omului

Ce știm?

Și noi oamenii suntem rezultatul evoluției și, pe baza analizei fosilelor s-a descoperit că strămoșii omului au răpănit în urmă cu aproximativ 300.000 de ani. Avem multe trăsături asemănătoare cu cimpanzeul. Verifică, folosindu-te de imagini, dar și de alte cunoștințe dobândite anterior dacă următoarele caractere sunt comune omului și cimpanzeului?

- Menul biped;
- Ochii în același plan, așezați în față;
- Deget mare opozabil la membrele superioare;
- Susținere plantigradă a corpului în timpul deplasării;
- Musculatură mai dezvoltată la membrele inferioare față de cea a membrilor superioare;
- Au același plan de organizare a corpului, aceleași sisteme de organe cu aceleași funcții fundamentale;
- Trăiesc în grupuri familiale;
- Au un sistem de comunicare;
- Își îngrijesc descendenții;
- Folosesc obiecte ca unelte;

Ce concluzii poți formula după această analiză privind posibila origine comună a omului și cimpanzeului contemporan?

Prezintă concluzia în clasă și discută cu colegii concluziile lor. Formulează împreună o concluzie comună sub îndrumarea profesorului de biologie. Scrie concluzia în caiet.

1 și în cazul evoluției speciei umane, fosilele sunt principalele surse de informare. Ce informații furnizează a analiza fosilelor dacă sunt bine conservate?

Răspunsul la această întrebare îl vei descoperi analizând următorul tabel

Caracteristici observate la fosile	Sursa informației	Informații furnizate
În ce perioadă au trăit?	datare folosind elemente chimice radioactive	Cu ce alte viețuitoare a fost contemporan?
scheletul	analiza oaselor	Cum se deplasau? Ce postură aveau?
dentitia	analiza dinților	Ce regim de hrană aveau?
craniul	analiza formei și dimensiunilor	Ce măștime erau creierul?
ADN	excluzie	Întracare cu alte specii

Reține! Fosilele sunt urme păstrate în scoarța Pământului ale viețuitoarelor care au trăit cu mil sau milioane de ani în urmă. Vârsta fosilelor se determină folosind diverse tehnici, dar metoda care utilizează elementele chimice radioactive este cea mai frecventă. Cercetarea fosilelor a permis determinarea: vechimii speciei, modulul de viață, poziției corpului, modulul de deplasare, modulul de hrănire, tipulul de nutriție, gradul de înrudire cu alte specii fosile și actuale, particularitățile structurale ale corpului lor etc.

2 Fosilele descoperite au demonstrat că specia umană are un strămoș comun cu al gorilei și cimpanzeului și că probabil ramura care a dat naștere speciei umane a evoluat mai accelerat și s-a modificat mai des decât celelalte ramuri.

Analizează arborele filogenetic alături de descoperirile când s-a petrecut această separare a ramurii din care a provenit specia umană?

Acum aproximativ 65 de milioane de ani s-a desprins din scoarța Pământului o ramură comună planetei care a schimbat condițiile de viață de pe Pământ. Dinocaurii nu s-au putut adapta la noile condiții, situație de care au profitat alte specii de vertebrate. Acestea au supraviețuit, s-au diversificat și s-au dezvoltat în condițiile speciei umane cu strămoșii în grupul mamutoilor hominide (A) din care s-au dezvoltat familia cimpanzeilor (B). Homo sapiens are originea în mamutoii hominide care sunt primatelor mari și inteligente.

Analizează arborele filogenetic al originii speciei umane *Homo sapiens* din figură. Fetele speciilor au fost reconstituite de cercetători pe baza fosilelor descoperite. Identifică datele aproximative ale:

- Apariției strămoșului comun speciei umane, dar și cimpanzeului;
- Perioadei când au trăit Australopithecii?
- Homo de când a trăit *Homo erectus*?
- Perioadei când a trăit *Homo sapiens*?

ce modificări morfologice ale feței identifice la fosilele înrudite cu specia umană?

Verifică răspunsurile tale discutând cu colegul de bancă. Revede arborele filogenetic dacă nu ai avut încă răspuns și corectă-l unde este cazul conform datelor din figură.

Evoluția craniului

3 Omul este cea mai inteligentă ființă de pe Pământ. Acest lucru are ca bază materială un creier bine dezvoltat. Strămoșii omului demonstrează mărimea creierului a capcării craniene, deo și a creierului.

Împreună cu colegul/colega de bancă compară și observează următoarele:

Instrucțiuni de utilizare a manualului digital:

Mărire/micșorare

Buton înainte

Buton înapoi

Buton întoarcere automată

Ecran complet

Pictograme

Pagina anterioară

Pagina următoare

Salt la începutul manualului

Salt la sfârșitul manualului

Secțiunea de „ajutor”

Activități multimedia statice

Activități multimedia interactive – aplicații cu interactivitate ridicată

Activități multimedia animate – videoclipuri

Evaluări sumative

PROIECTE PENTRU UNITATEA DE ÎNVĂȚARE 6

Resursele planetei și conservarea lor

Biodiversitatea din jurul meu

Proiectul propus te va ajuta pe tine și pe colegii tăi să descoperi biodiversitatea în localitatea în care trăiești. Totodată vei putea descoperi și observa factorii care pot diminua biodiversitatea și vei decide acțiunile pe care voi elevii le puteți iniția pentru a stopa reducerea acesteia.

Ostește cu atenție goșii proiectului înainte de a porni la realizarea lui. Pași pe care trebuie să îi urmezi sunt următorii:

Pașul 1. Formează grupul de lucru al proiectului. Întreabă-ți colegii dacă doresc să se implice explicând care sunt activitățile proiectului, de ce materiale aveți nevoie și ce trebuie să rezulta în urma finalizării lui.

Pașul 2. Stabilește ce zonă din localitatea ta o vei investiga: malul râului care este în apropiere, malul lacului din apropiere, pădurea, pășteaș, adică o zonă neamenajată de om.

Pașul 3. Stabilește sarcinile:

a. Caracterizează zona precizând clima, fauna și flora specifică. Pentru această sarcină informații vei desprinde din surse de informații și din fotografiile zone în ansamblu și. Va rezulta o descriere a caracteristicilor fizice care definesc zona investigată.

b. Identifică și caracterizează cel puțin patru animale care populează zona. Precizează cel puțin trei caracteristici pentru fiecare animal. Stabilește rolul în rețeaua trofică a fiecărui animal (tip de consumator). Faceți fotografii pentru fiecare. Descrieți care ar putea fi amenințările intervenției umane asupra populațiilor de animale identificate.

c. Identifică și caracterizează cel puțin trei plante care trăiesc în zona analizată. Precizează cel puțin trei caracteristici pentru fiecare plantă. Stabilește rolul în rețeaua trofică a fiecărei plante (producător). Faceți fotografii pentru fiecare. Descrieți care ar putea fi amenințările intervenției umane asupra populațiilor de plante identificate. Directe ar putea fi: tăierea, arderea, distrucția habitatului, indirecte acțiunile poluării.

d. Propuneți și caracterizați cel puțin un microorganism care trăiește în zona analizată. Precizează cel puțin trei caracteristici pentru microorganismul nominalizat. Stabilește rolul în rețeaua trofică a microorganismului (descompunător). Faceți fotografii pentru susținerea existenței microorganismului (Ex: resturi de ramuri descompuse, mătase ruginită etc.). Descrieți care ar putea fi amenințările intervenției directe și indirecte ale comunității locale asupra microorganismului caracterizat.

Pașul 4. Corelați între o resursă trofică toate organismele caracterizate de voi care populează zona analizată. Desenați rețeaua și fotografiați-o.

Pașul 5. Prezentarea proiectului: realizați o prezentare Power Point cu fotografiile și datele rezultate din activitățile voastre.

Pașul 6. Valoriți proiectul realizând un afiș cu scopul de a stopa intervenția nocivă a membrilor comunității asupra mediului. Postați afișul în școală, dar și la niveluri Primăriei locale. Popularizați proiectul în Revista școlii și pe site-ul școlii.



SUCCESE!



TEST DE EVALUARE

Unitatea 6

RESURSELE PLANETEI ȘI CONSERVAREA LOR

Scris rezolvarea testului în caiet respectând numărătoarea subiectelor.

Se acordă 10p. din oficiu.

Autoevaluează-te cu răspunsurile de la pagina 116.

A.8p. Completați spațiile libere din următoarele afirmații cu noțiunile corespunzătoare, astfel încât afirmațiile să fie corecte.

1. Gazele care contribuie la apariția smogului sunt gazele de...

2. Principala cauză a poluării în marile orașe este consumul de surse energetice...

B.10p. Dați două exemple de gaze rezultate din consumul benzinei, și scrieți în dreptul fiecărui exemplu un efect nociv pe care acesta îl determină asupra sănătății.

C.12p. Selectați litera din dreptul afirmației corecte. Scrieți numărul grilei și Răzând selectat. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Care din următoarele sunt definiții mai potrivite pentru biodiversitate:

- a. variabilitatea speciilor din ecosisteme;
- b. distribuția tuturor speciilor;
- c. categoriile de carboni;
- d. o specie de plantă.

2. Care este prima cauză a reducerii biodiversității dintr-un ecosistem:

- a. poluarea;
- b. pierderea habitatului prin intervenția omului;
- c. încălzirea climii;
- d. vântul excesiv.

3. Care din următoarele surse de energie este regenerabilă?

- a. cărbunii;
- b. petrolul;
- c. vântul;
- d. motorina.

4. Care dintre următoarele se reduce în urma utilizării

- a. poluarea aerului;
- b. concentrația atmosferică a CO₂;
- c. concentrația atmosferică a O₂;
- d. cantitatea de apă potabilă.

D.15p. Dezvoltarea durabilă este un concept adoptat de statele lumii.

- a. Numerește o consecință a adoptării acestui concept asupra generațiilor viitoare.
- b. Precizează o modalitate prin care tu poți contribui la dezvoltarea durabilă.
- c. Precizează o modalitate prin care toți membrii familiei tale pot contribui la dezvoltarea durabilă.

E.15p. Creșterea amprentei tale ecologice amenință reducerea biodiversității.

- a. precizează ce este amprenta ecologică individuală;
- b. numerește care este unitatea de măsură a amprentei ecologice;
- c. indică o modalitate de diminuare a amprentei tale ecologice.

F.20p. Reciclarea este o modalitate de valorificare a resurselor care permite economisirea acestora.

- a. Precizează trei materiale care se pot recicla.
- b. Explică modul de reciclare a resturilor menajere organice.
- c. Construește două enunțuri afirmative, câte unul pentru fiecare conținut, folosind conjuncțiunile: colectare selectivă; microorganisme descompunătoare.

G.10p. Pământul are în jur de 13,6 miliarde de hectare de teren și apă, capabile să furnizeze resurse pentru viața a peste 7 miliarde de locuitori. Fiecare individ îl revin 1,8 hectare pentru satisfacerea nevoilor zilnice și asigurarea regenerării resurselor. În prezent cerința umanității este cu 50% mai mare decât capacitatea de regenerare a planetei.

Calculează ce suprafață de teren și apă ar trebui să aibă Pământul pentru satisfacerea nevoilor zilnice ale tuturor locuitorilor.



PROIECTE PENTRU UNITATEA DE ÎNVĂȚARE 1

Materialul genetic la om: noțiuni generale despre cromozomi, cariotip, ADN, gene

1. Modelul ADN

Următorul proiect este un mod distractiv și ușor de a construi un model simplificat al moleculei de ADN. Îți poți realiza și singur dar mai bine lucrează cu colegii/colegii de bancă, mai ales că vei putea procura mai ușor materialele necesare dacă împărțiți sarcinile. Observă în prima imagine ce materiale sunt necesare. Cum vei lucra este prezentat în imaginea 2, iar produsul final este în ultima imagine.

Pentru a vă autoevalua, verificați dacă ați lucrat bine prin urmărirea respectării etapelor proiectului enunțate în următoarea listă de observare a activității. Modul de verificare este exemplificat în primul rând al tabelului. Succes!

Fișă de observare a activității elevilor

Etape și activități proiectului	Îndeplinită
Au fost citite indicațiile privind materialele necesare și modul de lucru	✓
Toate materialele necesare realizării proiectului au fost procurate	
Materialele necesare realizării proiectului au fost utilizate conform modului de lucru descris	
A fost urmărită animația care prezintă dublu-helix al moleculei de ADN	
S-a realizat rotajul modelului ADN construit și acesta are forma de dublu-helix.	

Materiale necesare: cel puțin câte 5 juleți din fiecare culoare. Sunt necesare 4 culori diferite care să reprezinte cele 4 tipuri de nucleotide diferite dintr-un tip de bază azotată: scoabon, juleți în formă de benză.



Mod de lucru: Stabiliți ce reprezintă fiecare juleț colorat. De exemplu: A – galben, T – portocaliu, G – roșu și C – verde. Semnificația fiecărei litere o veți preciza în poster. De exemplu: A – nucleotid cu baza azotată adenină.



Produsul final: modelul moleculei de ADN – dublu-helix. Pentru ca modelul vostru să semeneze mai bine cu ADN realul îl ca în imaginea de mai jos și forma va fi spiralată.



Prezentați proiectul vostru într-un poster în care descrieți modul de lucru și lipiți poze cu etapele realizării proiectului. Produsul final aduceți-l la momentul prezentării.

2. Modelarea unui cromozom

În timpul diviziunii celulare cromatina se condensează și cromozomii devin vizibili.

Construiți un cromozom dintr-un fir lung de lână pe care îl plasați astfel încât să rezulte un cromozom ca în ultima imagine, numărată cu 5. Menționați planurile lipindule cu lipici. Scrieți legenda ca în imagine indicând centromerul și cromatidele. Adăugați acest cromozom în portofoliul vostru.

Competențe generale

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

Competențe specifice

- 1.1.** Analiza critică a informațiilor extrase din texte, filme, tabele, desene, scheme, grafice, diagrame, utilizate ca surse de informare
- 1.2.** Realizarea unor activități de investigare proiectate independent
- 2.1.** Formularea de predicții referitoare la diferite fenomene și procese naturale pe baza concluziilor investigației
- 2.2.** Susținerea argumentată a punctului de vedere, utilizând adecvat terminologia specifică biologiei
- 3.1.** Rezolvarea unor situații problemă utilizând argumente și modele adecvate
- 3.2.** Identificarea de soluții noi/alternative pentru rezolvarea unor situații problemă
- 4.1.** Participarea activă la acțiuni de conservare și ocrotire a mediului înconjurător, de adoptare a unui stil de viață sănătos
- 4.2.** Evaluarea consecințelor propriului comportament asupra sănătății proprii și a stării mediului

Dragi elevi,

Ați aflat deja ce studiază biologia – este știința care studiază lumea vie. Știți deja că lumea vie este foarte diversă și că, pentru a supraviețui, toate organismele vii realizează trei funcții fundamentale: de nutriție, de relație și de reproducere. Anul acesta veți continua descoperirile studiind ce este ereditatea și variabilitatea lumii vii, în ce mod aceste însușiri sunt influențate, dar și teorii despre originea și evoluția vieții care explică modul în care lumea vie a evoluat și s-a diversificat.

În descoperirile voastre veți fi ghidați de următoarele întrebări: Ce știu? Ce voi afla? Ce am reținut? Știu să rezolv? De ce este important ce am aflat?



Răspunsul **la prima întrebare: Ce știu?** vă va îmbogăți cunoștințele deja acumulate și vă va ajuta să le legați de cele noi pe care le veți descoperi parcurgând o nouă lecție.



Răspunsul **la a doua întrebare: Ce voi afla?** îl veți primi prin descoperirea noilor cunoștințe în cadrul lecției. Veți observa, investiga, experimenta prin metode specifice biologiei și astfel veți învăța noi caracteristici ale organismelor vii.



Răspunsul **la a treia întrebare: Ce am reținut?** va consta în ideile principale ale lecției și conceptele nou învățate.



Răspunsul **la a patra întrebare: Știu să rezolv?** îl veți primi prin rezolvarea sarcinilor diferitelor teste de verificare și evaluare de la finalul lecțiilor și capitolelor.



Răspunsul **la a cincea întrebare: De ce este important ce am aflat?** îl veți găsi prin stabilirea conexiunilor dintre noțiunile noi, învățate în lecție, și realitățile din viața de zi cu zi.

Manualul de biologie din acest an școlar nu este numai un ghid în descoperirea de noi cunoștințe, ci, el vă este și un sprijin în fixarea noilor cunoștințe precum și în verificarea modului în care ați reușit să le înțelegeți și să le utilizați.

Pentru fixarea noilor cunoștințe manualul vă propune construirea de hărți conceptuale. Totodată construcția unei hărți conceptuale va demonstra și modul în care înțelegeți noile noțiuni ale lecției. Înțelegerea și utilizarea noilor cunoștințe sunt solicitate și în rezolvarea sarcinilor din cadrul propunerilor de proiecte și a celor din secțiunile de evaluare.

Construirea hărților conceptuale

O hartă conceptuală reprezintă o grupare ordonată a conceptelor (noțiunilor), aranjate în ordinea relațiilor dintre ele, de la cele generale, la cele specifice. Prin realizarea hărților conceptuale veți recapitula cunoștințele dobândite în cadrul lecțiilor și veți verifica modul în care le-ați înțeles.

Exersarea realizării hărților conceptuale vă va permite, cu timpul, extinderea utilizării lor. Veți putea construi hărți conceptuale complexe. Veți putea descoperi conexiuni multiple între concepte.

În fiecare lecție folosind conceptele noi, veți construi o hartă conceptuală. Aceasta va purta un titlu corespunzător tematicii lecției. Într-o hartă conceptuală, noțiunile vor fi conectate prin linii și verbe care să indice relațiile dintre ele. Astfel, veți evidenția cunoașterea și înțelegerea noțiunilor. Numele de hartă conceptuală vine de la ideea generală potrivit căreia între conceptele unui anumit domeniu există conexiuni cauzale și de determinare.

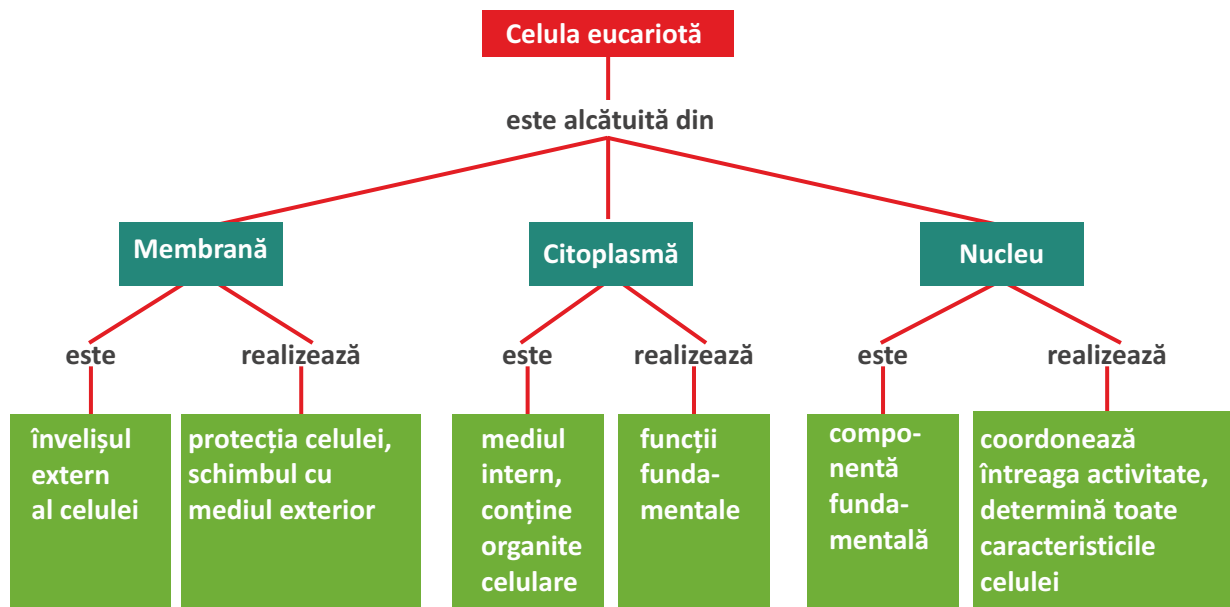
Urmăriți cum se construiește o hartă conceptuală. Tema hărții este: *Celula eucariotă*.

Amintiți-vă care este alcătuirea celulei eucariote, prin ce se caracterizează, care sunt părțile sale componente și ce roluri îndeplinesc în viața celulei. Amintiți-vă de *membrană*, *citoplasmă* și *nucleu* precum și de rolul acestora.

Cum construim harta conceptuală la această temă? Întâi grupăm noțiunile după gradul de generalitate, de la cele generale, la cele specifice, ca în tabelul de mai jos:

Noțiuni generale	Noțiuni secundare	Noțiuni specifice
Celula eucariotă	Membrană	Protejează, asigură forma celulei și realizează schimburile cu mediul înconjurător
	Citoplasmă	Este substanța dintre nucleu și membrane, conține organite celulare care realizează funcțiile fundamentale
	Nucleu	Coordonează activitatea celulei și determină caracteristicile acesteia

Apoi ordonăm noțiunile, le conectăm prin linii și verbe care precizează relațiile dintre ele. Iată cum ordonăm noțiunile în harta conceptuală a celulei eucariote.



Așadar... să pornim în călătoria noastră, pentru a descoperi noi caracteristici ale lumii vii!

Notiuni generale privind ereditatea și variabilitatea la om

Capitolul

I

EREDITATEA ȘI VARIABILITATEA

- Materialul genetic: noțiuni generale despre cromozomi, gene, ADN, cariotip (număr, cromozomi autozomi, heterozomi)
- 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

Materialul genetic la om: noțiuni generale despre cromozomi, cariotip, ADN, gene

Lecția 1

Ereditate și variabilitate



Ce știi? În imagine recunoști membrii unei familii. Poate se aseamănă cu familia ta.



Poți recunoaște mama, tatăl și copiii? Dacă i-ai întâlni pe stradă i-ai recunoaște? Împreună cu colegul de bancă, observați chipurile membrilor familiei din imagine și identificați cel puțin o asemănare dintre frați. Observați chipul părinților și identificați o trăsătură comună lor și copiilor. Descoperiți de la care părinte provine acea trăsătură identificată de voi la cei doi frați. Analizați întrebările următoare, stabiliți împreună răspunsurile și scrieți-le în caiet. Prezentați răspunsurile voastre colegilor de clasă.

- Prin ce funcție fundamentală se formează organisme noi, urmași ai organismelor parentale?
- Prin ce proces se formează celula-ou?
- Cum se numesc celulele care participă la formarea celulei-ou la om?
- În ce se transformă celula-ou timp de 9 luni petrecute în corpul mamei?
- De ce copiii au trăsături asemănătoare cu ambii părinți dacă ei se formează în corpul mamei?
- De ce copiii au și trăsături diferite de ale părinților dacă ei provin din celula-ou la formarea căreia au contribuit numai celulele celor doi părinți?

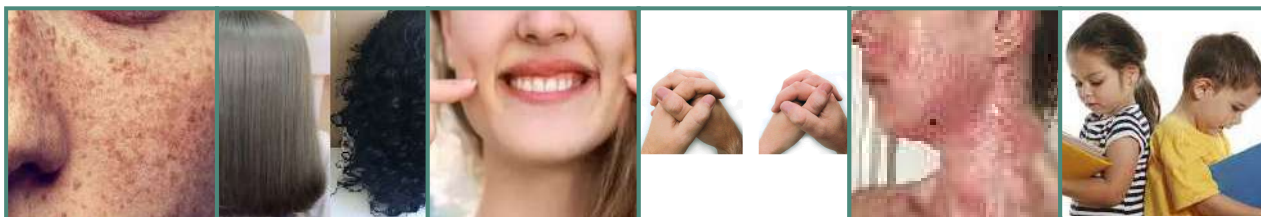


Ce vei afla? Prin investigații, observații și analize realizate de tine vei descoperi două însușiri universale ale lumii vii: ereditatea și variabilitatea. Vei înțelege că semănăm cu părinții noștri pentru că de la ei moștenim factori care ne determină caracterele, dar ne și deosebim de părinții noștri prin însușiri diferite de cele ale părinților. Astfel vei descoperi că fiecare dintre noi suntem unici prin combinația de caracteristici pe care le posedăm.

1. Prin următoarea investigație vei identifica șase caracteristici și vei observa dacă sunt sau nu prezente la colegii tăi. Vei urmări să verifici dacă vă asemenați și dacă vă deosebiți între voi. Realizează această investigație în grup împreună cu alți șase colegi.

a. Prin observații, stabiliți răspunsurile privind următoarele caracteristici: existența pistriilor, care deget mare este deasupra când împreunați mâinile, ce formă au firele părului, prezența gropițelor în obraz, dacă sunteți alergici, sunteți fată sau băiat. Puteți adăuga și alte însușiri pe care le stabiliți în cadrul grupei cum ar fi culoarea părului, culoarea ochilor etc.

După observare, înregistrați datele în tabel. De exemplu, dacă din cei șapte elevi ai grupei doi au pistruși și cinci nu, în ultimul rând al tabelului veți înregistra conform modelului dat:

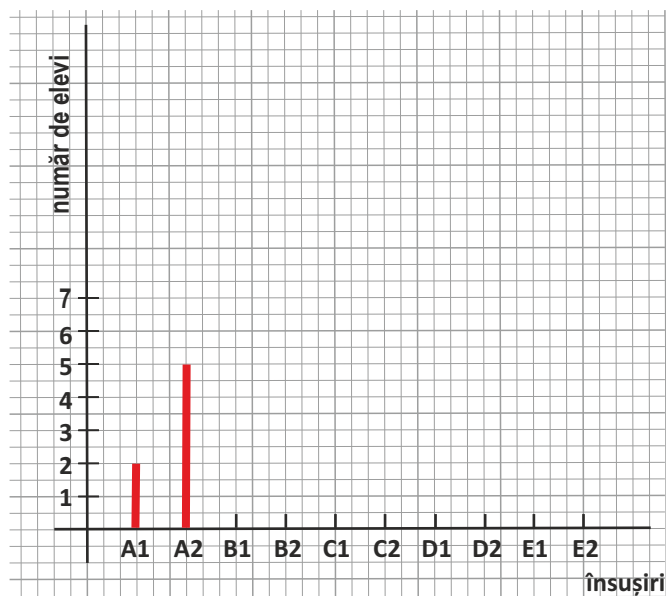


Are pistrii pe față?		Cum este părul?		Există gropițe în obraz?		Cum împreunează mâinile?		Este alergic?		Este fată sau băiat?	
A.1. Are pistrii	A.2. Nu are pistrii	B.1. Firul este drept	B.2. Firul este ondulat	C.1. Are gropițe	C.2. Nu are gropițe	D.1. Cu degetul mare drept deasupra	D.2. Cu degetul mare stâng deasupra	E.1. Da	E.2. Nu	F.1. Fată	F.2. Băiat
2	5										

b. Construiți, în caiet, un grafic cu datele înregistrate în tabel, conform modelului alăturat.

Pentru caracterul A sunt două variante și anume 2 elevi au pistrii, 5 elevi nu au pistrii. În grafic A1 este pentru cei doi elevi cu pistrii și A2 este pentru cei fără pistrii.

Completează graficul pentru celelalte caractere observate.



c. Fiecare membru al grupei va realiza propriul său inventar al însușirilor, completând următorul tabel:

Însușire	Da	Nu	Însușire prezentă și la mama/tata/o bunică/un bunic
Prezența pistriurilor			
Degetul mare drept este deasupra când împreunează mâinile			
Degetul mare stâng este deasupra când împreunează mâinile			
Firul de păr este drept			
Firul de păr este ondulat			
Prezența gropițelor în obraz			
Prezintă alergii			
Sexul este feminin			



d. Compară tabelul tău cu al colegilor de grupă. Identifică dacă ai aceleași însușiri cu alți colegi. Identifică dacă însușirile analizate sunt într-o combinație unică pe care nu ai regăsit-o la alt coleg. Precizează care din însușirile tale le-ai văzut și la mama, tatăl sau bunicii tăi. Identifică dacă alt coleg din grupa ta are combinații unice de însușiri, adică acele combinații pe care alți colegi nu le au. Combinațiile pot fi numeroase. Un exemplu de combinație unică ar fi următorul: existența pistruilor, degetul mare stâng este desupra când împreunează mâinile, firul de păr este ondulat, sunt absente gropițele în obraz, nu este alergic și este fată.

- Discutați în grupă și determinați câți colegi din clasă sunt unici prin combinația de însușiri pe care le posedă.
- Citiți cu atenție concluziile de mai jos. Completați spațiile punctate cu termenii potriviți conform datelor rezultate din investigația realizată. Folosiți pentru completare termenii: *moștenite, unici, deosebit, însușiri*.

Concluzii

Fiecare dintre noi avem o serie de ... care ne caracterizează. Unele din însușiri sunt ... de la părinți sau bunici, alte însușiri nu le moștenim și prin ele ne ... de părinți și bunici. Prin combinația însușirilor noastre fiecare dintre noi suntem ...

Reține!

Fiecare dintre noi suntem caracterizați de însușirile noastre. Unele dintre aceste însușiri sunt moștenite de la părinții noștri care au contribuit fiecare la constituirea celulei-ou din care ne-am format. Însușirile transmise de părinți sunt ereditare. **Ereditatea** este o caracteristică universală a lumii vii datorită căreia organismele dau naștere la urmași asemănători. Organismele au și însușiri diferite de ale părinților, variații. **Variabilitatea** este o altă caracteristică universală a lumii vii, prin care urmașii se deosebesc de părinți prin însușiri ereditare și neereditare.



2. Observă imaginea alăturată unde sunt 7 elevi. Fiecare elev are însușirile sale: înălțime, masă, culoarea părului, culoarea ochilor, grupa de sânge etc. Fiecare însușire prezintă variații. De exemplu un elev are părul roșcat, iar la altul blond, masa corpurilor este 40 kg la o elevă, iar la alta 60 kg.

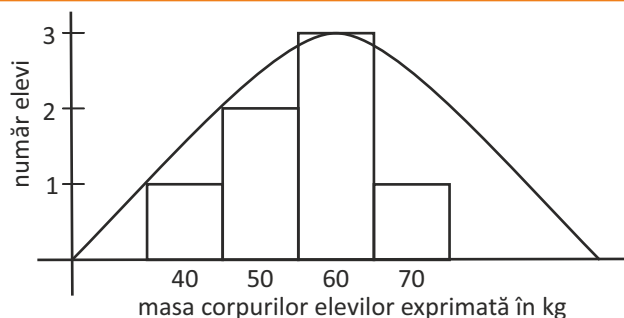
Variația se referă la diferențele unei caracteristici prezente la indivizii dintr-o specie. Prezența variațiilor demonstrează variabilitatea organismelor. Există două tipuri de variații pe care le putem observa:

- variație continuă;
- variație discontinuă.

Prin **variație continuă** se înțelege că o caracteristică poate avea multe valori diferite și poate lua orice valoare într-un interval, de la minim la maxim. Un exemplu în acest sens este înălțimea umană. Nu există un punct fix în care cineva să devină scund sau înalt. În schimb, înălțimea poate varia de la foarte scund, la foarte înalt. Este continuă deoarece înălțimea unei persoane se poate încadra într-o gamă largă de valori.

Caracterele cu variabilitate continuă se reprezintă printr-o **histogramă**.

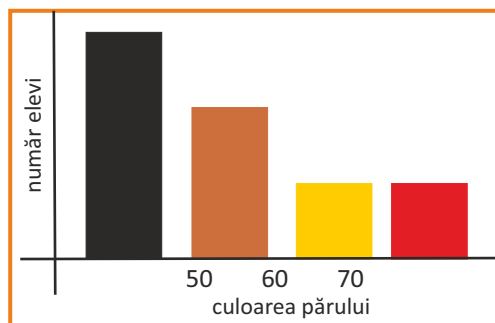
Pentru cei 7 elevi din imagine histograma variației masei corpului (exprimată în kg) este următoarea:



Histograma variației continue a masei corpului

Prin **variație discontinuă** se înțelege că o caracteristică în cadrul unei populații are un număr limitat de variații posibile. Indivizii populației pot face parte dintr-o singură categorie de variație a acelei caracteristici. Exemple de variații discontinue sunt grupa de sânge, culoarea ochilor, culoarea părului etc.

Caracterele cu variabilitate discontinuă se reprezintă printr-un **grafic cu bare**. În cazul grupului de 7 elevi din imagine, graficul cu bare pentru variația caracterului culoarea părului este următorul:



Grafic cu bare pentru reprezentarea variației discontinue a caracterului culorii părului

Împreună cu alți 6 colegi de clasă formați o grupă care va investiga variații ale unor însușiri (caractere).

Identificați însușiri conform tabelului următor. Realizați tabelul în caiet notând particularitățile trăsăturilor identificate. Veți avea nevoie de centimetru și poate cântar, dacă adăugați în tabelul vostru și trăsătura masa corpului. Înregistrați în tabel variabilele însușirilor identificate la fiecare coleg din grup, conform modelului din tabelul din manual pentru elevul X.

Pentru elevul X:

Caracter	Variabilitatea înălțimii	Variabilitatea anvergurii brațelor	Variabilitatea culorii ochilor	Variabilitatea circumferinței capului	Variabilitatea lungimii labei piciorului	Variabilitatea lății palmei întinse	Variabilitatea culorii părului
Elev							
X	159 cm	164 cm	căprui	58 cm	24 cm	22 cm	blond
1...							

Cu datele determinate realizați histograme și grafice cu bare, ca cele două exemple anterioare pentru cei 7 elevi.

Concluzie

Variabilitatea însușirilor unui individ îl deosebește de semenii săi. Unele variații sunt clare, distincte, acestea sunt variații discontinue, cum este culoarea părului sau a ochilor. Alte variații se pot ordona între două valori minimă și maximă, acestea sunt variații continue cum este înălțimea sau masa corpului.

Reține!

Deosebirile dintre indivizi se datorează **variabilității**. Variabilitatea poate fi ereditară, prin moștenirea însușirilor de la părinți (ochii ca ai mamei, forma nasului ca a tatălui etc.) sau poate fi efectul influenței mediului și modului de viață (alimentația, stilul de viață etc.). Variațiile pot fi **discontinue** (număr limitat de forme) și **continue** (număr mare de forme, cu multe valori între două limite).



Ce am reținut? Ereditatea și variabilitatea sunt caracteristici universale ale lumii vii. **Ereditatea** este capacitatea organismelor vii de a lăsa urmași cu trăsături asemănătoare lor, iar **variabilitatea** este caracteristica organismelor de a se deosebi de părinți prin însușiri ereditare și neereditare. Deosebirile dintre indivizi biologici se datorează variabilității, iar variațiile pot fi **discontinue** și **continue**.

Vocabular

genetica = știința care studiază ereditatea și variabilitatea organismelor



Știi să rezolv?

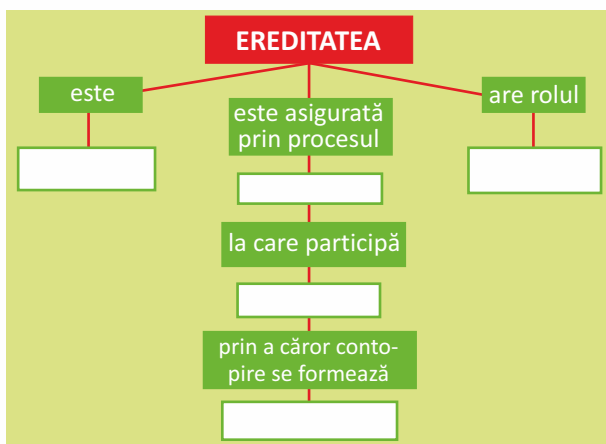
Rezolvă cerințele următoarelor aplicații:

1. Transcrie în caiet tabelul alăturat și completează-l cu noțiunile corespunzătoare, după modelul dat în primul rând.

Înșușire	Tip de variabilitate	Modalitate de reprezentare grafică
Culoarea ochilor	Discontinuuă	Grafic cu bare
Lungimea labei piciorului		
Grupa de sânge		
Culoarea părului		
Înălțimea adulților		

2. Privește imaginea alăturată. Identifică însușirile numerotate de la 1 la 4 și nominalizate în fiecare căsuță. Alcătuiește în caiet un tabel cu două coloane: caracter ereditar, variație – formă a caracterului.

Caracter ereditar	Variație – formă a caracterului
Nasul	4. Nas ascuțit



3. Utilizând cunoștințele reactualizate și pe cele însușite în această lecție completează în caiet harta conceptuală cu titlul: **Ereditatea** după modelul alăturat. Plasează corect pe hartă noțiunile următoare: gameții masculini și feminini, caracteristică universală a lumii vii, celula-ou, fecundație transmiterii însușirilor de la părinți la descendenți.



De ce este important ce am aflat?

Ai aflat ce este genetica, ce studiază această ramură a biologiei și anume ereditatea și variabilitatea organismelor. Genetica ajută la explicarea multor aspecte ale lumii vii, deci și ale corpului tău, cum sunt: ce te face unic, de ce semeni cu rudele din familia ta și de ce în anumite familii este mai frecventă o anumită însușire. Răspunsuri la toate acestea și multe alte informații privind genetica le vei afla în acest capitol.

Știați că?

- Ereditatea a fost mult timp unul dintre cele mai neînțelese și misterioase fenomene ale naturii. Aceasta s-a întâmplat deoarece celulele sexuale, care formează puntea de la generația părinților la noua generație a copiilor, sunt invizibile cu ochiul liber. Numai după inventarea microscopului, la începutul secolului al XVII-lea și descoperirea ulterioară a celulelor, inclusiv a gameților s-a putut înțelege esența eredității.
- În general două persoane neînrudite au material genetic identic în proporție de 99,9% din totalul materialului lor genetic și doar 0,1% din materialul lor genetic este diferit și îi face să nu se asemene.
- 90% din materialul genetic uman este la fel cu cel al șoarecilor, și 98% din materialul genetic uman se aseamănă cu cel al cimpanzeilor.



Materialul genetic la om: noțiuni generale despre cromozomi, cariotip, ADN, gene

Unitatea de învățare

1

Lecția 2

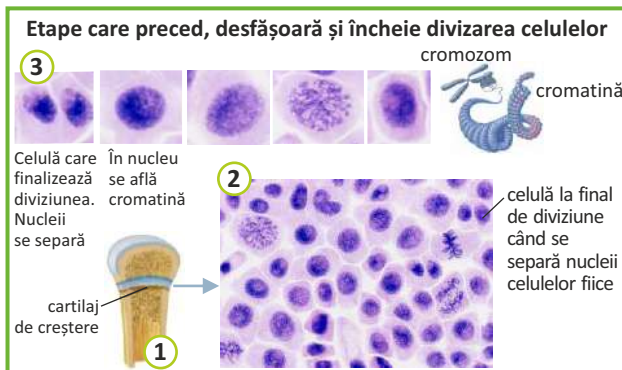
Noțiuni generale despre cromozomi și cariotip



Ce știi?

Nucleul conține informația genetică. Fără nucleu celulele nu pot supraviețui decât un timp limitat și nici nu se pot înmulți. Analizează informațiile din imaginea alăturată și precizează despre ce organ este vorba?

Știi deja că organismul tău este în etapa de creștere, în care numărul celulelor se mărește. Cu informațiile din figură formulează și apoi scrie în caiet răspunsurile la următoarele întrebări:



Prin ce componentă din structura osului și indicată în imaginea 1 este realizată creșterea în lungime?

Ce proces are loc în celule pentru a se realiza creșterea, proces detaliat în imaginea 2?

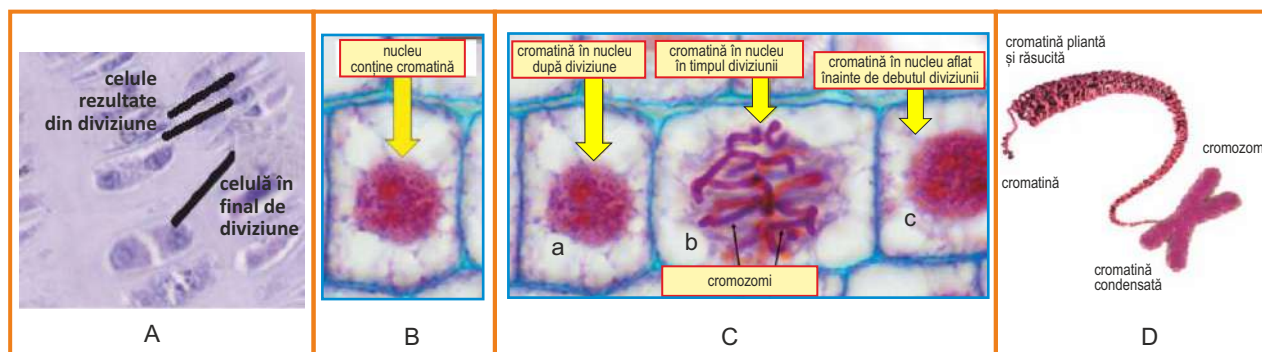
Ce componentă a celulelor se dublează la sfârșitul procesului ilustrat în imaginea 3?

Compară răspunsurile tale cu ale colegului. Dacă răspunsurile voastre nu sunt asemănătoare discutați cu colegii în clasă și corectați-le sub îndrumarea profesorului de biologie.



Ce vei afla?

Realizând investigații și observații vei descoperi că nucleul conține cromozomii cu informațiile genetice, pe baza cărora este coordonată întreaga activitate a celulei și sunt determinate caracteristicile acesteia. Vei afla de câte tipuri sunt cromozomii, ce este un cariotip și de ce este important.



1. Ai observat în imaginea anterioară că înainte de finalizarea diviziunii se petrece separarea nucleilor viitoarelor celule? Observă în detaliu acest proces în imaginea A. Amintește-ți că nucleul conține informația genetică și că fără nucleu celulele nu pot supraviețui decât un timp limitat și nu se pot înmulți.

Împreună cu colegul de bancă analizează imaginile B, C și D și formulați răspunsuri la următoarele întrebări:

Ce conține nucleul din imaginea B?

În care dintre cele trei celule: a, b sau c din imaginea C se pot observa cromozomii?

Conform informațiilor din figura D, din ce sunt constituiți cromozomii?

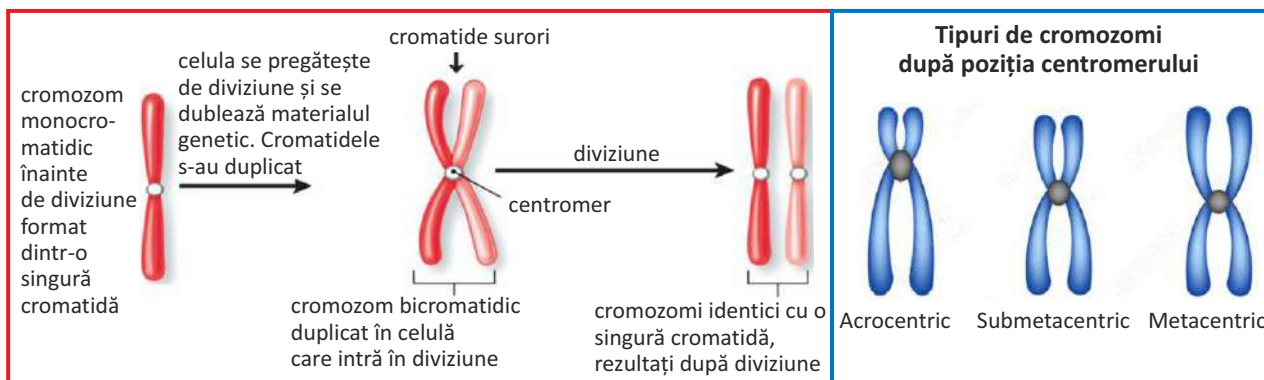
Ce proces are loc în celulă când devin vizibili cromozomii?

Cromozomii sunt prezenți permanent în celulă?



Reține!

Nucleul conține materialul genetic al celulei în **cromozomi**. Cromozomii sunt filamente de **cromatină**. Când o celulă se pregătește să se dividă își dublează nucleul, deci și cantitatea de cromatină pentru ca fiecare viitoare celulă fiică să conțină aceeași cantitate de informație genetică, adică o copie a materialului genetic al celulei mamă din care a provenit. La începutul diviziunii cromatina se condensează și **cromozomii** devin vizibili la microscop. Diviziunea nucleului precede diviziunea celulei. Când celula nu se divide, fiecare cromozom este compus dintr-un singur filament de cromatină și se numește **monocromatidic**. Când celula intră în diviziune cromatina se dublează și fiecare cromozom este **bicromatidic**, compus din două cromatide.



2. Observă imaginile de mai sus și identifică un cromozom duplicat. Acest cromozom este prezent în celula care s-a pregătit să se dividă. Reprezintă în caietul tău un cromozom bicromatidic și, cu informațiile din imagine, completează legenda numind părțile lui componente: **centromerul** care leagă cele două **cromatide** ale sale. Identifică în imagine tipurile de cromozomi bicromatidici. Formulează în caiet un răspuns argumentat la următoarea întrebare:

– Ce tip de cromozom bicromatidic are centromerul la mijlocul lungimii cromatidelor?

Având în vedere că de-a lungul vieții sale o celulă crește, se maturizează și o scurtă perioadă se divide, formulează în caiet un răspuns argumentat la următoarea întrebare:

– Care tip de cromozom are viață mai lungă, cel bicromatidic sau cel monocromatidic?

Discută cu colegul de bancă și verifică dacă răspunsurile voaste la cele două întrebări coincid. Dacă nu, stabiliți în clasă, sub îndrumarea profesorului, care sunt răspunsurile corecte.

Reține!

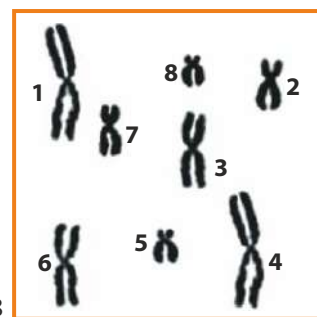
Înainte de diviziunea celulei cromozomii sunt **bicromatidici** (au două cromatide surori). Cele două cromatide sunt unite prin **centromer**. La sfârșitul diviziunii cele două cromatide se separă în doi cromozomi **monocromatidici**.

3. Cu noile cunoștințe despre cromozomi rezolvă cerințele a și b formulate mai jos:

a. Copiază în caiet tabelul următor și completează cu cifra corespunzătoare spațiile goale ținând cont de notația din capătul fiecărei coloane. Primul rând este completat ca model.

2n	n
46	23
	7
16	
	33
22	

b. Asociază cromozomii omologi din imaginea următoare pe baza asemănarilor morfo-structurale observate. Cromozomii au fost colorați, s-a realizat un preparat microscopic care a fost fotografiat și din fotografie au fost decupați și ordonați așa cum îi vedeți. Scrie în caiet asocierile realizate. Exemplu de rezolvare: 5-8



Fotografia unei celule în care $2n = 8$

2n	n	specia
46	23	Omul (<i>Homo sapiens</i>)
	7	
16		
	33	
22		
	12	
82		
	154	

Temă pentru portofoliu:

Poți extinde activitatea anterioară identificând specia care are numărul de cromozomi din fiecare exemplu din tabel și adăugând și alte exemple. Adaugă o nouă coloană și rânduri suplimentare ca în tabelul alăturat.

O sursă de căutare este :

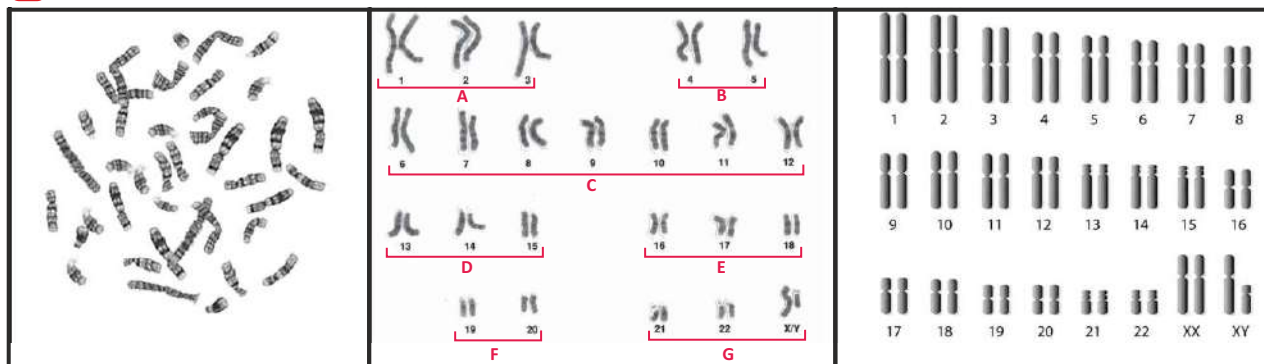
en.wikipedia.org/wiki/List_of_organisms_by_chromosome_count sau orice altă sursă din biblioteca școlii pe care o indică profesorul de biologie sau o găsiți singuri.

Nu vă îngrijorați dacă mai multe specii au același număr caracteristic de cromozomi, alegeți o specie care îndeplinește condiția privind numărul de cromozomi din tabel. Veți afla în lecțiile următoare că nu numărul cromozomilor face diferența, ci conținutul lor!

Reține!

Fiecare specie de viețuitoare are un număr caracteristic de cromozomi. În celulele corpului numărul de cromozomi este par, se notează cu $2n$ iar celulele se numesc **diploide**. Gameții au jumătate din numărul caracteristic de cromozomi ai speciei, se notează cu n și se numesc celule **haploide**. Celulele corpului uman au **46** de cromozomi, în timp ce ovulul și respectiv spermatozoidul au câte **23** de cromozomi. În **celula-ou** sunt **23 de perechi** de cromozomi. Fiecare pereche este compusă dintr-un cromozom de la mamă (din ovul) și unul de la tată (din spermatozoid). Cromozomii din aceeași pereche se numesc **omologi**. Ei au aceeași mărime, formă și conțin informație genetică pentru determinarea acelorași însușiri.

4. Împreună cu colegul/colega de bancă analizează imaginile de mai jos.



I – cromozomii unei celule somatice umane observați într-un preparat microscopic

II – cariotip uman normal la bărbat sunt indicate și cele 7 grupe de tipuri morfologice de cromozomi

III – cartogramă – reprezentare grafică a cartiotipului uman normal la bărbat



În imaginea I sunt cromozomii unei celule umane somatice aflată în diviziune, așa cum se văd la microscop, colorați pentru a putea fi observați.

În imaginea II este **cariotipul uman**, adică aceiași cromozomi din imaginea I, dar grupați în perechi de omologi, ordonați după formă, dimensiuni de la mari la mici. În trecut cariotipul se obținea prin ordonarea cromozomilor decupați din fotografia unui preparat microscopic. În prezent, microscopice digitale fac automat această ordonare.

În imaginea III este o **cariogramă** în care este reprezentat stilizat cariotipul.

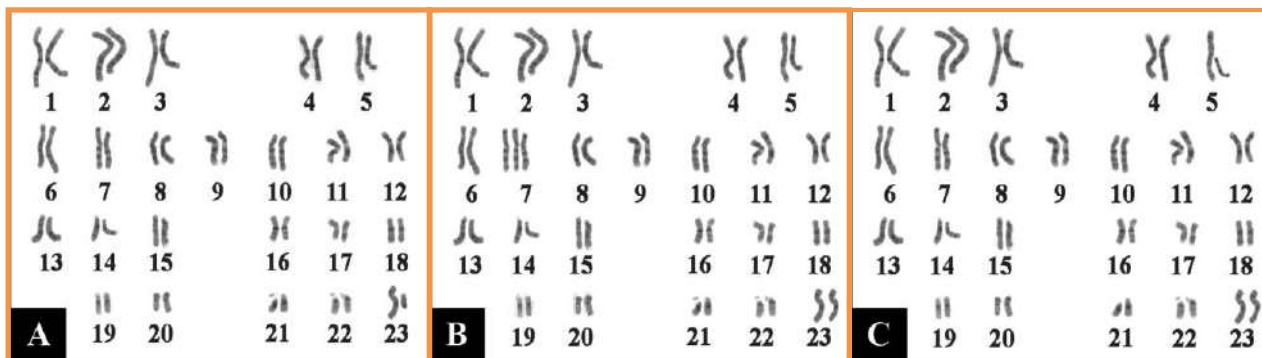
Pe baza caracteristicilor lor, cromozomii au fost grupați în **7 grupe** numerotate cu majuscule de la A la G.

Există 22 de perechi de cromozomi numiți **autozomi** care conțin informația genetică pentru majoritatea caracterelor. A 23-a pereche de cromozomi sunt cromozomii sexuali și se numesc **heterozomi**. Ei determină sexul unei persoane. La sexul feminin, heterozomii sunt identici și se notează XX, iar la sexul masculin heterozomii sunt diferiți și se notează XY.

Formulați și scrieți în caiete răspunsurile la următoarele întrebări:

- În ce grupă a cariotipului este inclus cromozomul X?
- În ce grupă a cariotipului este inclus cromozomul Y?
- Având în vedere diferența de dimensiuni dintre cele două tipuri de heterozomi, care heterozom credeți că are mai multe informații genetice?

5. Realizarea cariotipului unui individ poate furniza informații importante ca sexul fătului sau existența unor afecțiuni genetice provocate prin pierderi de fragmente cromozomale, creșteri ale numărului de cromozomi etc. Împreună cu colegul de bancă analizați următoarele cariotipuri din imaginile A, B și C.



După analiză formulați și scrieți în caiete răspunsurile la următoarele întrebări:

- Care este sexul din fiecare cariotip?
- Ce cariotip prezintă creșterea numărului de cromozomi?
- Ce cariotip prezintă un cromozom cu structură modificată prin pierderea unui fragment?

Reține!

Cariotipul reprezintă totalitatea cromozomilor dintr-o celulă somatică, ordonați după formă și mărime. **Cariograma** este reprezentarea grafică, stilizată a cariotipului. Cromozomii prezintă o serie de caracteristici morfostructurale (mărime, poziția centromerului, forma etc.). După caracteristicile morfostructurale cromozomii cariotipului uman au fost grupați în **7 grupe** numerotate cu majuscule de la A la G. În cariotipul uman există 23 de perechi de cromozomi: **22 de autozomi** și 1 pereche de cromozomi **heterozomi** care determină sexul individului. Sexul feminin este determinat de doi heterozomi notați **XX** care aparțin grupei C, iar sexul masculin este determinat de heterozomii **XY**, unde Y aparține grupei G.



Ce am reținut? Cea mai mare parte a materialului genetic este conținută în **cromatina** nucleară. Aceasta constituie **cromozomii** care devin vizibili în timpul diviziunii celulare. Înainte de diviziunea celulei cromozomii sunt **bicromatidici** cu cele două cromatide unite prin **centromer**. Numărul de cromozomi este caracteristic fiecărei specii. Celulele corpului sunt **diploide** ($2n$). Gameții au jumătate din numărul caracteristic de cromozomi sunt celule **haploide** (n). În corpul uman celulele au **46** de cromozomi, în

timp ce ovulul și respectiv spermatozoidul au câte **23** de cromozomi. În **celula-ou** sunt **23 de perechi** de cromozomi **omologi** care au aceeași mărime, formă și informație genetică pentru determinarea aceluiași tipuri de însușiri. **Cariotipul uman** reprezintă cromozomii unei celule umane și este compus din **22 de perechi** de cromozomi numiți **autozomi** (determină majoritatea însușirilor unui individ) și o pereche de cromozomi **heterozomi** (determină sexul individului). Sexul feminin este determinat de doi heterozomi notați **X**, iar sexul masculin este determinat de doi heterozomi **X și Y**.

Vocabular

cromozom = corpusul prezent în nucleu, vizibil în timpul diviziunii celulare, care conține informație genetică

autozom = cromozom care conține informație genetică pentru majoritatea însușirilor

heterozom = cromozom în care se află informația genetică pentru caracterele sexuale



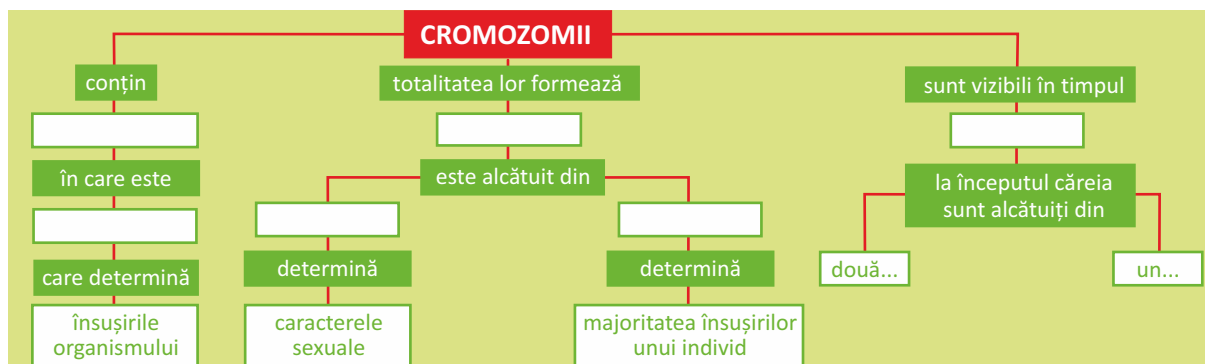
Știi să rezolvi?

1. Analizează imaginea alăturată. Scrie în caiet răspunsurile la următoarele întrebări. Verifică răspunsurile împreună cu colegul/colega de bancă. Dacă nu sunt la fel argumentează răspunsurile tale și prezintă-le clasei.

- Câți cromozomi ai identificat în reprezentarea cariotipului din imagine?
- Câți cromozomi vor fi în fiecare celulă a corpului individului cu un cariotip asemănător celui din imagine?
- Câți cromozomi vor fi în fiecare gamet produs de un individ cu un cariotip asemănător celui din imagine?
- Câți autozomi ai identificat în cariotipul din imagine?



2. Utilizând cunoștințele însușite în această lecție completează în caiet harta conceptuală cu titlul: „**Cromozomii**” după modelul alăturat. Plasează corect pe hartă noțiunile următoare: cariotipul, cromatină nucleară, heterozomi, cromatide surori, informația genetică, centromer, autozomi, diviziunii celulare.



De ce este important ce am aflat?

Ai aflat ce sunt cromozomii și că în structura lor este stocată informația genetică. De la părinți la copii informația genetică este transmisă prin intermediul cromozomilor. A avea numărul, structura și forma normală a cromozomilor este o condiție pentru a fi sănătos, iar analiza cariotipului poate furniza informații precise și utile despre viitorul copil.

Știați că?

- Unele specii de ferigi au peste 1200 de cromozomi ceea ce înseamnă de peste 26 de ori mai mulți cromozomi decât specia umană. Recordul mondial pentru cei mai mulți cromozomi este deținut de feriga *Ophioglossum reticulatum* cu 1260 cromozomi!



Materialul genetic la om: noțiuni generale despre cromozomi, cariotip, ADN, gene

Lecția 3

Acidul dezoxiribonucleic și genele



Ce știu?

Observă imaginile de mai jos și analizează informațiile privind numărul de cromozomi din celulele somatice ale fiecărei specii.



antilopa neagră
(*Hippotragus niger*)
($2n = 46$)



crustaceu hawaian
(*Parhyale hawaiiensis*)
($2n = 46$)



cerbul chinezesc
(*Muntiacus reevesi*)
($2n = 46$)



omul
(*Homo sapiens*)
($2n = 46$)

Rezolvă în caiet următoarele cerințe:

- Indică trăsătura comună privind numărul de cromozomi caracteristic celor patru specii de animale.
- Precizează câte o caracteristică observabilă specifică pentru fiecare dintre cele patru specii din imagine (de exemplu culoarea blănii/culoarea corpului, prezența coarnelor etc.).
- Pe baza cunoștințelor tale precizează o caracteristică unică a speciei umane prin care această specie se deosebește de alte specii de animale (sugestii: de exemplu modul de comunicare sau modul de utilizare a degetului mare de la mână).

Compară răspunsurile tale cu ale colegului. Dacă nu sunteți de acord cu răspunsurile voastre, discutați cu colegii în clasă și, dacă este cazul, corectați-le sub îndrumarea profesorului de biologie.

Descoperă concluziile rezultate din rezolvarea cerințelor prin completarea următoarelor enunțuri după selectarea uneia din cele două variante de completare conform modelului. Scrie în caiet concluziile completate.

- Același număr de cromozomi **determină/nu determină** aceleași însușiri la specii diferite.

Rezolvare: Același număr de cromozomi nu determină aceleași însușiri la specii diferite.

- Cromozomii diferitelor specii **conțin/nu conțin** informații genetice diferite.

- În cromatina cromozomilor se află informația genetică care **determină/nu determină** trăsăturile unice ale speciilor de viețuitoare.



Ce vei afla? Realizând investigații vei descoperi prin ce diferă cromatina speciei umane de cromatina altor specii. Vei afla din ce este compusă cromatina și cum este stocată, organizată și utilizată informația genetică. Vei afla ce este ADN și ce sunt genele.

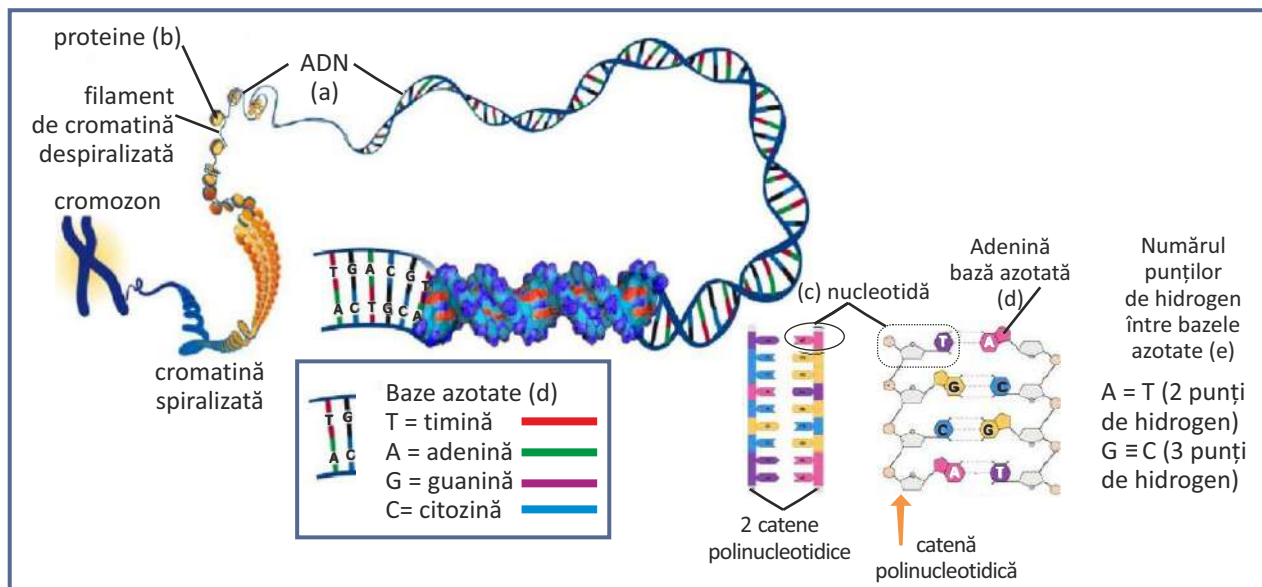
- Știi deja că informația genetică se află în cromatină, iar aceasta constituie cromozomii pe care îi putem observa în timpul diviziunii celulare, când cromatina se pliază, spiralizează și condensează. Să descoperim din ce este alcătuită cromatina! Împreună cu colegul/colega de bancă observă și identifică în imagine din ce este alcătuit cromozomul.



Recunoașteți diferența dintre cromatina spiralizată și cea nespiralizată?

Identificați care este compoziția cromatinei, respectiv, componentele indicate de (a) și (b). ADN este prescurtarea denumirii moleculei de acid dezoxiribonucleic. ADN este o substanță chimică, o macromoleculă. Observați forma moleculei de ADN numită **dublu-helix**, pentru că cele două lanțuri numite **catene**, din care este alcătuită sunt înfășurate una în jurul celeilalte ca o scară în spirală. Fiecare catenă conține numeroase unități structurale și funcționale ale ADN numite **nucleotide**. De aceea catenele formate din mai multe nucleotide se numesc catene **polinucleotidice** (*poli* = mai multe).

În figura de mai jos, identificați numele unităților structurale și funcționale ale ADN indicate de (c și d).



ADN – Acid dezoxiribonucleic, structura

Remarcați că unitățile structurale ale ADN conțin baze azotate indicate de (d). Există patru tipuri de baze azotate marcate prin culori diferite în imagine. Prin legăturile dintre bazele azotate, cele două catene ale ADN sunt menținute împreună. Legăturile dintre bazele azotate nu se realizează oricum, ele respectă o regulă. Puteți descoperi această regulă? Identificați cu cine formează legături fiecare bază azotată (e). Aceste legături sunt punți de hidrogen. Bazele azotate care formează legături între ele se numesc baze azotate complementare. Adenina este complementară cu timina și se leagă prin două punți de hidrogen. Guanina este complementară cu citozina și se leagă prin trei punți de hidrogen. După observațiile făcute răspundeți în caiet la următoarele întrebări:

- Care sunt componentele chimice ale cromatinei?
- De ce se spune că ADN este un dublu-helix?
- Cum se numesc unitățile structurale și funcționale ale ADN?
- Ce bază azotată este complementară adeninei și câte legături formează aceasta?
- Ce bază azotată este complementară citozinei și câte legături formează aceasta?

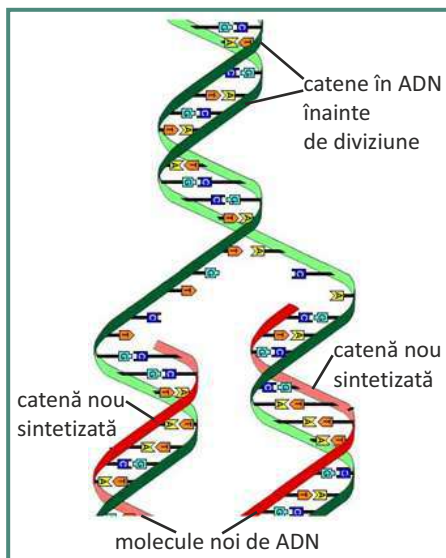
Verificați răspunsurile voastre în clasă sub îndrumarea profesorului de biologie.

Reține!

Componentele chimice ale cromatinei sunt **ADN** și **proteinele**. Există atâtea molecule de ADN câți cromozomi are nucleul. ADN este compus din două catene și are formă de **dublu-helix**. Fiecare catenă este compusă din **nucleotide** care sunt unitățile structurale și funcționale ale ADN. O nucleotidă conține și o bază azotată. Sunt patru baze azotate deci patru tipuri de nucleotide. Cele patru tipuri de baze azotate din ADN sunt **(A) adenina**, **(G) guanina**, **(C) citozina** și **(T) timina**.

Prin legăturile dintre bazele azotate cele două catene ale ADN sunt menținute împreună. Adenina este complementară cu timina și între ele se formează două legături de hidrogen, citozina este complementară cu guanina și între ele se formează trei legături de hidrogen.



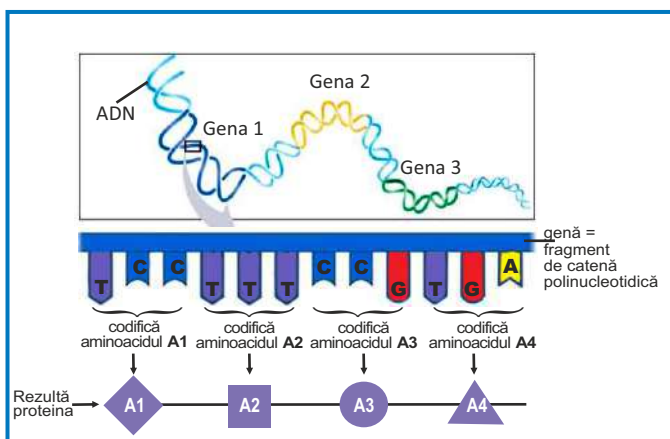


Dublarea cantității de ADN

Reține!

Înainte de diviziune în celule are loc procesul de dublare a moleculelor de ADN. Acest proces se realizează cu fidelitate pentru că cele 4 baze azotate formează punți de hidrogen în combinații stricte, adică adenina numai cu timina ($A=T$, $T=A$) și respectiv citozina numai cu guanina ($C=G$, $G=C$). Bazele azotate A cu T și respectiv G cu C sunt complementare și ca urmare și cele două catene ale unei molecule de ADN sunt complementare. După dublarea ADN, noile molecule de ADN sunt identice cu cea veche.

2. După descoperirea structurii ADN nu a durat mult până s-a descoperit cum funcționează ADN. Rețelele de fabricație a proteinelor sunt stocate în ADN în formă codificată, iar codul se numește **cod genetic**. Acesta asigură corespondența între ordinea nucleotidelor din ADN și ordinea aminoacizilor din proteine. Aminoacizii sunt unitățile structurale care compun proteinele. ADN conține rețelele pentru toate proteinele pe care le sintetizează corpul nostru. Azi se știe care și câte nucleotide determină fiecare aminoacid din proteinele sintetizate de corpul nostru. Fragmentul de ADN care conține rețeta de fabricație a unei proteine se numește **genă**. Identifică în figura alăturată câte nucleotide codifică un aminoacid.



Fabricarea proteinelor pe baza informației din ADN

Ai aflat că ADN este compus din catene polinucleotidice în care nucleotidele sunt înălțuite una după cealaltă. Ți amintești că proteinele sunt compuse din aminoacizi înălțuiți și ei în catene. Proteinele produse de corpul nostru sunt unice, fabricate după rețeta conținută în genele din ADN, adică ordinea în care se înălțuie aminoacizii în proteine este determinată de ordinea în care sunt înălțuite nucleotidele în ADN. Descoperirea codului genetic are multe aplicații. Una dintre ele este în domeniul criminalisticii.

Te-ai întrebat cum poate fi dovedită vinovăția unui criminal plecând de la un fragment de fir de păr găsit la locul crimei? O tehnică recentă (2019) permite acest lucru în zilele noastre, adică pornind de la o proteină (de exemplu proteină din firul de păr) se poate determina structura genei cu ADN care conține rețeta de fabricație a respectivei proteine. Identifică în figura de mai sus câte nucleotide are gena și câți aminoacizi conține proteina fabricată pe baza informației genetice conținute în această genă.



Reține!

O **genă** este un fragment de ADN care conține, într-o formă codificată, informația genetică pentru sinteza unei **proteine**. Genele sunt unitățile de bază ale eredității. Totalitatea informației genetice a unui individ constituie **genomul** său. Totalitatea genelor unui organism constituie **genotipul**. Codul după care este stocată informația genetică se numește **cod genetic**. Totalitatea caracterelor observabile ale unui individ constituie **fenotipul** său.



Ce am reținut? Componentele chimice ale cromatinei sunt **ADN** și **proteinele**. ADN este compus din două catene polinucleotidice cu patru tipuri de **nucleotide**, care se deosebesc după tipul de **baze azotate** care le compun.

Cele patru tipuri de baze azotate din ADN sunt **(A) adenina**, **(G) guanina**, **(C) citozina** și **(T) timina**. Prin legăturile dintre bazele azotate complementare, cele două catene ale ADN sunt menținute împreună. Adenina este complementară cu timina, iar citozina este complementară cu guanina. Dublarea ADN se numește **replicație**. În urma replicației rezultă două molecule de ADN fiecare având o catenă nouă și una veche. O **genă** este un fragment de ADN care conține într-o formă codificată informația genetică **pentru sinteza unei proteine**. Codul după care este stocată informația genetică se numește **cod genetic** conform căruia **trei nucleotide** determină un anumit **aminoacid**.

Vocabular

genom = totalitatea informației genetice a unui individ.

genotip = totalitatea genelor unui organism

fenotip = totalitatea caracterelor unui individ



Știi să rezolv?

1. **a.** Dacă o secvență de ADN are pe o catenă următoarea ordine de nucleotide, care este ordinea nucleotidelor de pe catena paralelă?

Observație! nucleotidele sunt notate cu litera corespunzătoare bazei azotate care le compun.

A T C C T A A G T G A C G T A

b. Câte nucleotide conține catena dată?

2. La următoarele grile alege răspunsul corect. Scrie în caiet majuscula grilei și litera mică din dreptul variantei de răspuns aleasă de tine. De exemplu la prima grilă răspunsul este Ac. Este corectă o singură variantă de răspuns. Autoevaluează-te cu ajutorul răspunsurilor de la pagina 112.

A. Forma moleculei de ADN este:

- a.** circulară;
- b.** lineară;
- c.** dublu-helix;
- d.** triunghiulară.

C. Subunitățile ADN se numesc:

- a.** nucleoli;
- b.** nucleii,
- c.** nucleotide;
- d.** nucleoplasme.

B. În celulele corpului, dublarea moleculelor de ADN se realizează:

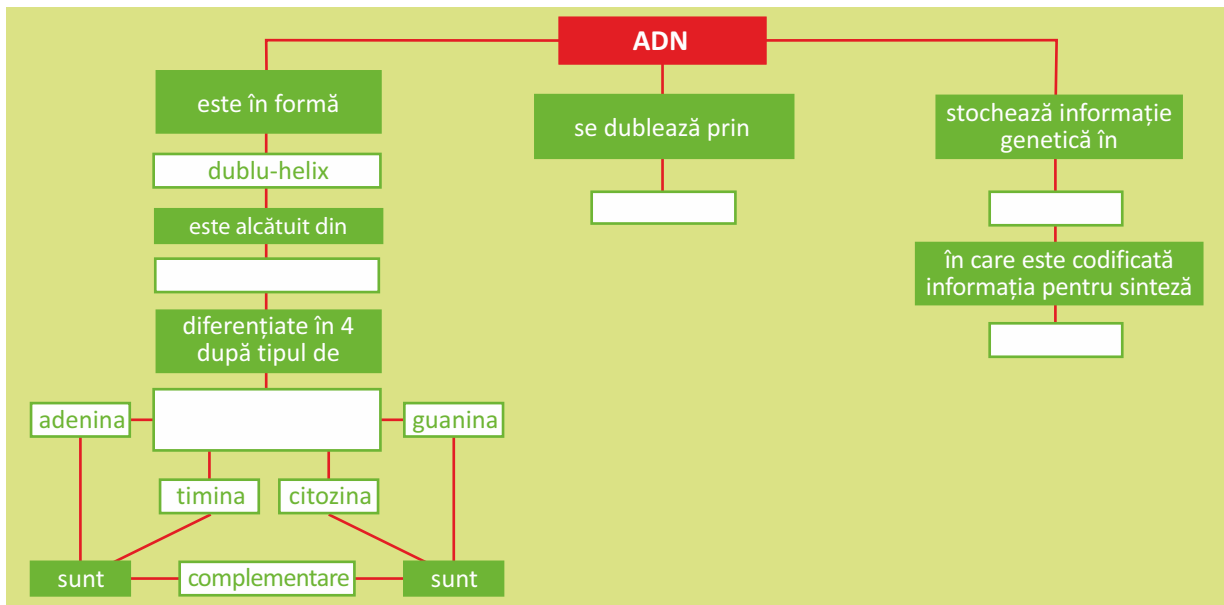
- a.** în timpul diviziunii;
- b.** înainte de începerea diviziunii;
- c.** după încheierea diviziunii;
- d.** în toate de mai sus.

D. Într-o moleculă de ADN numărul de baze azotate adenină este egal cu numărul de baze azotate de tip:

- a.** citozină;
- b.** timină;
- c.** guanină;
- d.** toate cele de mai sus.



3. Utilizând cunoștințele însușite în această lecție completează în caiet harta conceptuală cu titlul: „ADN” după modelul alăturat. Plasează corect în hartă noțiunile următoare: gene, baze azotate, nucleotide, replicare, proteine.



4. Genotipul este constituit din totalitatea genelor unui organism.

- Precizează ce este o genă;
- Explică afirmația „Dublarea cantității de ADN se realizează cu mare fidelitate”;
- Construiește patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut, utilizând limbajul științific adecvat. Folosește în acest scop informații referitoare la următoarele conținuturi:
 - baze azotate complementare;
 - polinucleotidică.



De ce este important ce am aflat?

Descoperirea ADN și înțelegerea structurii și funcționării acestuia este considerată cea mai importantă descoperire a secolului XX. Efectul descoperirii ADN asupra progreselor științifice și medicale a fost enorm, fie că implică identificarea genelor noastre care declanșează boli majore sau fabricarea de medicamente pentru tratarea acestor boli.

Cunoștințele acumulate despre ADN sunt aplicate în medicină, în criminalistică, în determinarea paternității, în stabilirea riscurilor privind aducerea pe lume a copiilor cu afecțiuni genetice, în ameliorarea speciilor cultivate care ne asigură hrana și alte numeroase domenii.

Știai că?

- Înainte de descoperirea ADN biologii credeau că informația genetică este stocată în proteine.
- Primul model corect al moleculei în formă de dublu-helix a ADN a fost realizat în anul 1953 de cercetătorii Watson și Crick care împreună cu Wilkins au primit Premiul Nobel pentru descoperirile lor în anul 1962.
- Dacă am scrie 60 de cuvinte pe minut, timp de 8 ore pe zi ne-ar trebui cam 50 de ani ca să scriem toate „rețetele” din genele noastre.



PROIECTE PENTRU UNITATEA DE ÎNVĂȚARE 1

Materialul genetic la om: noțiuni generale despre cromozomi, cariotip, ADN, gene

1. Modelul ADN

Următorul proiect este un mod distractiv și ușor de a construi un model simplificat al moleculei de ADN. Îl poți realiza și singur dar mai bine lucrează cu colegul/colega de bancă, mai ales că vă puteți procura mai ușor materialele necesare dacă împărțiți sarcinile. Observă în prima imagine ce materiale sunt necesare. Cum veți lucra este prezentat în imaginea 2, iar produsul final este în ultima imagine.

Pentru a vă autoevalua, verificați dacă ați lucrat bine prin urmărirea respectării etapelor proiectului enumerate în următoarea fișă de observare a activității. Modul de verificare este exemplificat în primul rând al tabelului. Succes!

Fișă de observare a activității elevilor

Etapă a activității proiectului	Îndeplinită
Au fost citite indicațiile privind materialele necesare și modul de lucru	✓
Toate materialele necesare realizării proiectului au fost procurate	
Materialele necesare realizării proiectului au fost utilizate conform modului de lucru descris	
A fost urmărită animația care prezintă dublul-helix al moleculei de ADN	
S-a realizat rotația modelului ADN construit și acesta are forma de dublu-helix.	

Materiale necesare: cel puțin câte 5 jeleuri din fiecare culoare. Sunt necesare 4 culori diferite care să reprezinte cele 4 tipuri de nucleotide diferențiate după tipul de bază azotată; scobitori, jeleuri în formă de benzi.



Mod de lucru: Stabiliți ce reprezintă fiecare jeleu colorat. De exemplu: A – galben, T – portocaliu, G – mov și C – verde. Semnificația fiecărei litere o veți preciza în poster. De exemplu: A – nucleotidă cu baza azotată adenină.



Produsul final: modelul moleculei de ADN – dublu-helix. Pentru ca modelul vostru să semene și mai bine cu ADN rotiți-l ca în imaginea de mai jos și forma va fi spiralată.



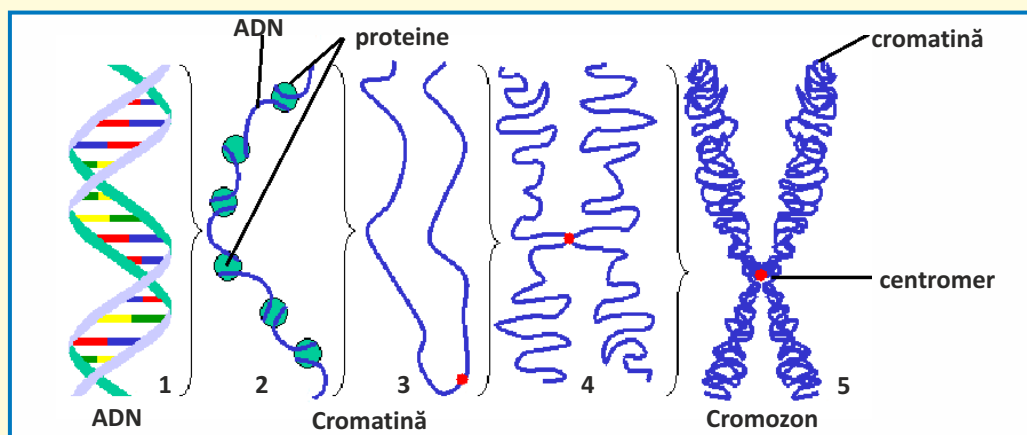
Prezentați proiectul vostru într-un poster în care descrieți modul de lucru și lipiți poze cu etapele realizării proiectului. Produsul final aduceți-l la momentul prezentării.

2. Modelarea unui cromozom

În timpul diviziunii celulare cromatina se condensează și cromozomii devin vizibili.

Construiți un cromozom dintr-un fir lung de lână pe care îl pliați astfel încât să rezulte un cromozom ca în ultima imagine, numerotată cu 5. Mențineți pliurile lipindu-le cu lipici. Scrieți legenda ca în imagine indicând centromerul și cromatidele. Adăugați acest cromozom în portofoliul vostru.





3. Extragerea ADN din căpșuni

Prin acest proiect vei putea vizualiza moleculele de ADN care vor apărea ca niște firicioare fine albicioase. La realizarea lui îți vei alcătui o echipă din doi membri. Stabiliți-vă sarcinile analizând materialele necesare și modul de lucru și fiți gata de lucru.



Modul de lucru

Realizați fiecare etapă a proiectului amândoi. Veți compara în final dacă ați obținut aceleași rezultate. Filmați sau fotografiați fiecare etapă și prezentați colegilor de clasă proiectul ilustrat cu imaginile înregistrate de voi. Pentru prezentare realizați un Power Point cu titlul **Extragerea ADN din căpșuni**.

Pe parcursul realizării proiectului, verificați-vă modul de lucru analizând etapele prezentate în imaginile de mai jos.

- În pahar adăugați apă caldă 100 ml peste care turnați o lingură de detergent lichid și o lingură de sare.
- Desprindeți frunzele căpșunilor. Introduceți căpșunile (1-3) în punga sigilabilă, adăugați soluția preparată anterior și sigilați punga astfel încât să nu includeți mult aer. Apoi striviți căpșunile. Soluția și sarea vor sparge celulele și vor elibera ADN. Se va forma o pasta roșie. Lăsați să acționeze detergentul și sarea timp de 15 minute.
- Turnați amestecul de pastă de căpșuni prin sită într-un pahar pentru a îndepărta pulpa fructului și semințele.
- Adăugați **ușor** aproximativ 20 ml din alcoolul rece. Alcoolul ar trebui să stea deasupra pastei de căpșuni, iar în acest strat se vor forma niște aglomerări albe tulburi. Aceste firicioare albicioase sunt moleculele de ADN.
- Culegeți cu penseta sau cu o scobitoare firicioarele de ADN și priviți-le cu o lupă.

ADN se dizolvă în apă, nu și în alcool, așa că, atunci când îl turnați în amestec, ADN precipită din soluție.



Puteți verifica dacă și alte fructe pot fi folosite pentru extragerea ADN. Sugestie: banană sau kiwi.

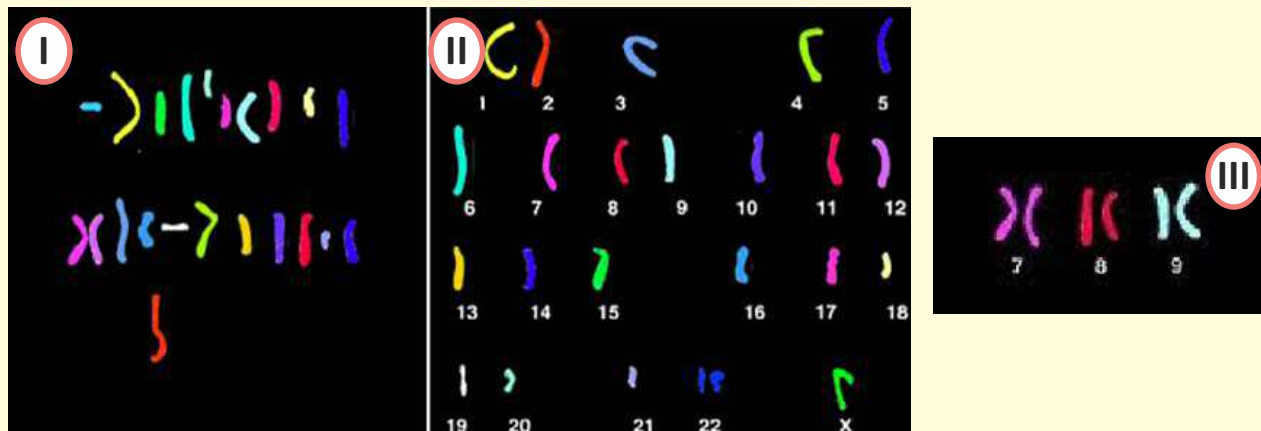
4. Realizarea unui cariotip pornind de la fotografia cromozomilor unei celule somatice umane

Printr-o tehnică specială recentă, geneticienii au reușit să coloreze fiecare pereche de cromozomi omologi cu o anumită culoare.

În imaginea I puteți observa cromozomii umani dintr-o celulă somatică aflată în diviziune și colorați aplicând această nouă tehnică. Prin această tehnică sunt mult mai ușor de identificat perechile de cromozomi omologi.

În imaginea II sunt ordonați cromozomii, dar câte unul din fiecare pereche.

Realizați un cariotip pornind de la imaginea I. Aveți nevoie de un copiator color, foarfecă și lipici. Pentru ajutor folosiți imaginea II unde sunt ordonați cromozomii și exemplul de împerechere corectă din imaginea III cu perechile de cromozomi 7,8 și 9.

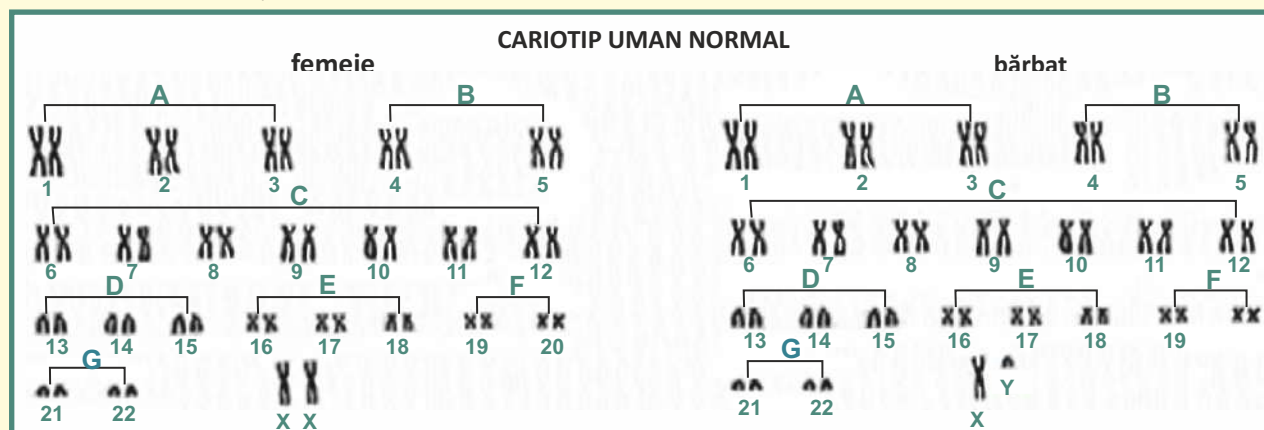


Realizați cariotipul pe o foaie A4, scrieți titlul „Cariotip uman normal, sexul feminin” și adăugați pagina la portofoliul personal.

5. Analiza unui cariotip

Imaginea următoare prezintă cariotipul uman normal la femeie și respectiv la bărbat. Printați aceste cariotipuri. Aveți nevoie de foarfecă și lipici. Cu informațiile de la pagina 16 privind tipurile morfologice de cromozomi după poziția centromerului, analizați cele două cariotipuri și decupați din foaie imaginii, conform următoarelor cerințe:

- Decupați și lipiți în caiet cei mai mari cromozomi metacentrici notând numărul perechii de cromozomi identificați.
- Decupați și lipiți în caiet o pereche de cromozomi omologi submetacentrici notând numărul perechii de cromozomi identificați.
- Decupați și lipiți în caiet o pereche de cromozomi omologi acrocentrici notând numărul perechii de cromozomi identificați.



TEST DE EVALUARE

Unitatea 1: MATERIALUL GENETIC LA OM:

NOȚIUNI GENERALE DESPRE CROMOZOMI, CARIOTIP, ADN, GENE

Scrie rezolvarea testului în caiet respectând nume-
tarea subiectelor. Autoevaluează-te cu rezolvările de
la pag. 114. Se acordă 10p. din oficiu

A.8p.

Completați spațiile libere din următoarele afirmații,
cu noțiunile corespunzătoare, astfel încât afirmațiile să
fie corecte.

1. Cromatina este compusă din ... și
2. Celulele diploide umane au număr de ... cromo-
zomi și se notează

B.12p.

Dați două exemple de tipuri de cromozomi, diferiți
prin rolurile lor și scrieți în dreptul fiecărui tip un
posibil caracter pe care acesta îl determină.

C.20p.

Selectați litera din dreptul afirmației corecte. Scrieți
numărul grilei și litera selectată. Este corectă o singură
variantă de răspuns.

1. Componenta celulară în care sunt situați cromozomii
când celula nu se divide este:
 - a. citoplasma;
 - b. membrana;
 - c. nucleul;
 - d. centromerul.
2. Cromatina conține ADN și:
 - a. glucide;
 - b. proteine;
 - c. lipide;
 - d. toate de mai sus.
3. Numărul de cromozomi din celulele corpului uman
este:
 - a. 22;
 - b. 23;
 - c. 44;
 - d. 46.
4. Ce formă au majoritatea cromozomilor umani când
celula nu se divide:
 - a. forma literei Y;
 - b. forma literei X;
 - c. forma de filament ;
 - d. formă de cercuri.

D.15p.

Bazele azotate sunt componente ale ADN.

- a. Enumeră bazele azotate din ADN;
- b. Precizează numele unităților structurale și
funcționale ale ADN;
- c. Dă un exemplu de pereche de baze azotate
complementare.

E.25.p

Un elev consumă la micul dejun glucide și proteine.
Digerarea acestora necesită două tipuri de proteine cu
rol de enzime digestive. Glucidele sunt digerate sub
acțiunea unei enzime cu 5 aminoacizi diferiți, iar
proteinele sunt descompuse sub acțiunea unei enzime
compuse din 10 aminoacizi diferiți. Știind că un
aminoacid este determinat de un segment de ADN
compus din trei nucleotide, determină următoarele:

1. câți aminoacizi conțin împreună, cele două
enzime;
2. câte nucleotide conține gena pentru sinteza
enzimei care asigură digerarea glucidelor
3. câte nucleotide conține gena pentru sinteza
enzimei care asigură digerarea proteinelor.

F.10.p

Explică afirmația „bazele azotate sunt complementare”.

